

Eine Geschichte der Naturwissenschaften

deren Voraussetzungen, Methoden, Grenzen und Tragweite

von Roger Zurbriggen, Neuenkirch, Nov. 2009

Einführung

Die Naturwissenschaften beschäftigen sich mit den natürlichen Dingen. Zu nennen sind zunächst einmal die vier klassischen Naturwissenschaften: Biologie, Geologie, Physik und Chemie. Die ersten beiden unterscheiden sich im Gegenstand. So untersucht die Biologie das Leben und die Geologie die Erde. Physik und Chemie sind in erster Linie zwei Disziplinen, um die natürlichen Dinge und die Kräfte, welche auf sie wirken, zu untersuchen. Mit zunehmendem Fokus auf den praktischen Nutzen, haben sich aus den Naturwissenschaften die Material- und Ingenieurwissenschaften, sprich die Technik, entwickelt. Diese verhalf uns zu einem in der Geschichte einmaligen Lebensstandard in einer sogenannten Technologiegesellschaft.

Besonders interessant sind die philosophisch-naturwissenschaftlichen Erkenntnisse der modernen Atomphysik. Sie eröffnen uns eine neue (alte) Art eines komplementären Denkens. Damit ist die Ära einer engführenden deterministischen Sichtweise, wie sie die Naturwissenschaften bis ins frühe 20. Jh. gepflegt haben, endlich beendet, und auf uns wartet ein unverkrampfter Dialog mit den Geisteswissenschaften und Religionen.

Ziel dieses Aufsatzes ist es, die Geschichte der Naturwissenschaften und ihren Einfluss auf die Entwicklung unserer Gesellschaft aufzuzeigen. In Kapitel 1 werden vier Grundbegriffe geklärt. Kapitel 2 ist die eigentliche Darstellung der Geschichte der Naturwissenschaften. Kapitel 3 thematisiert das heutige Selbstverständnis der Naturwissenschaften und ihre Rolle in der Gesellschaft. Dabei geht es um Fragen der Ethik.

Inhaltsverzeichnis

1. Die vier Grundbegriffe: Natur, Wissenschaft, Wahrheit und Objektivität S. 2
 - 1.1. Naturbegriff
 - 1.2. Wissenschaftsbegriff
 - 1.3. Wahrheitsbegriff
 - 1.4. Objektivitätsbegriff
2. Geschichte der Naturwissenschaften S. 10
 - 2.1. Die vorwissenschaftliche Epoche
 - 2.2. Die griechische Naturphilosophie
 - 2.3. Neoplatonismus und Theologie
 - 2.4. Faszination des neuzeitlichen Empirismus
 - 2.5. Newton begründet die klassische Physik
 - 2.6. Der Laplacesche Dämon und das Erste Vatikanische Konzil
 - 2.7. Kant klärt Descartes auf
 - 2.8. Das Licht und der neue Zeitbegriff
 - 2.9. Die Atome und der Zufall
3. Naturwissenschaft und Gesellschaft heute S. 21
 - 3.1. Die Wirklichkeit der Naturwissenschaften
 - 3.2. Spontane Schöpfung und Evolutionstheorie – Kernthema in der Bildung
 - 3.3. Der verantwortliche Naturwissenschaftler muss weiter gehen

1. Die vier Grundbegriffe: Natur, Wissenschaft, Wahrheit und Objektivität

Die Naturwissenschaft zeichnet sich durch vier Begriffe aus:

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Sie beschäftigt sich mit den natürlichen Dingen. | → Naturbegriff |
| 2. Methodik und Logik dienen der Theoriebildung. | → Wissenschaftsbegriff |
| 3. Sie testet Theorien durch Experimente. | → Wahrheitsbegriff |
| 4. Sie hat eine erkenntnistheoretische Grundlage. | → Objektivitätsbegriff |

Das Wort "Naturwissenschaft" besagt schon, dass es sich um die Wissenschaft über die Natur handelt. Damit sind die ersten beiden Begriffe gesetzt. Da jede Wissenschaft mittels Theoriebildung eine Annäherung an die Realität sucht, ist der zur Realität verwandte Begriff der Wahrheit als dritter Begriff thematisiert. Der vierte Begriff der Objektivität (Verhältnis zwischen Subjekt und Objekt) betrifft die philosophische Grundlage der Wissenschaften. Sie hat sich im Verlaufe der Zeit mehrfach gewandelt. Weil es sich beim Objektivitätsverständnis um die Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnis handelt, ist ein Wandel im Objektivitätsverständnis jeweils von grundlegender Bedeutung von geradezu paradigmatischer Auswirkung. Nachfolgend soll jeder Begriff einzeln dargestellt werden.

1.1. Naturbegriff

Die Naturwissenschaften beschäftigen sich mit der Natur als Gegenstand ihrer wissenschaftlichen Untersuchungen. Dabei pflegen sie aber ein ganz bestimmtes Verständnis von Natur, einer Natur, welche auch ihrer Methodik zugänglich ist. Sie beschränkt sich dabei auf die empirisch wahrnehmbaren Aspekte der natürlichen Dinge. Diese Dinge umfassen die Lebewesen (→ Biologie), die leblose Materie (→ Geologie) und die Kräfte, die in Form von chemischen (→ Chemie) und physikalischen (→ Physik) Prozessen auf diese wirken.

Gerade in Bezug auf die Lebewesen, respektive auf das Verständnis von Leben zeigt es sich, dass die Naturwissenschaften das Phänomen Leben nur materiell in Form von chemischen und physikalischen Prozessen beschreiben können. Ob diese naturwissenschaftliche Art der Beschreibung ausreicht, um das Leben umfassend beschreiben zu können, kann aber die Naturwissenschaft selber nicht beantworten, denn dazu bedarf es anderer wissenschaftlicher Disziplinen aus dem Bereich der Kulturwissenschaften, z. B. der Erkenntnistheorie, Psychologie oder Soziologie.

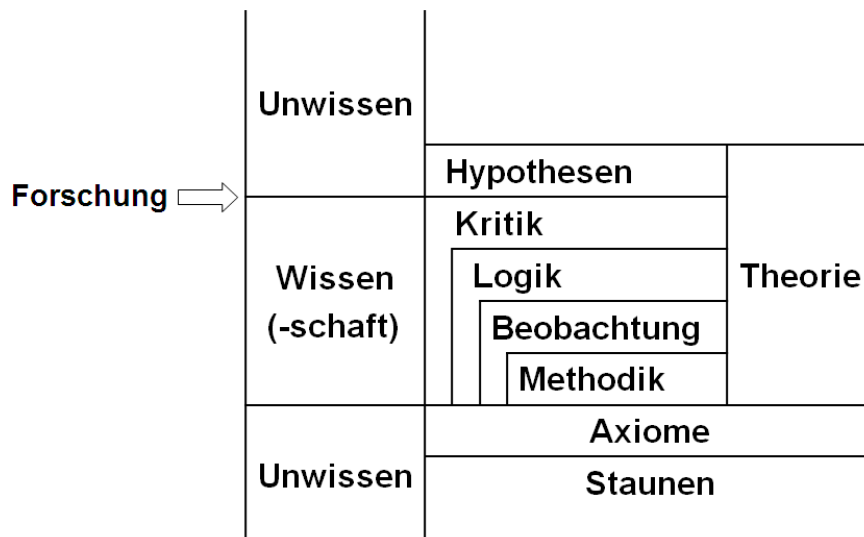
Hier befindet sich auch die grosse Abgrenzung von den Naturwissenschaften gegenüber den Kulturwissenschaften. Letztere umfassen alle Geistes-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Denn so wie sich die Naturwissenschaften mit den natürlichen Dingen beschäftigen, tun dies die Kulturwissenschaften mit den kulturellen Dingen. Was aber die Naturwissenschaften als grossen Vorteil kundtun, nämlich, dass sie sich auf den experimentellen Befund stützen können, beschränkt sie gleichzeitig in ihrer Methodik auf die Empirie und damit auf die materiellen Aspekte der natürlichen Dinge.

Das ist weder gut noch schlecht, sondern liegt ganz einfach in der Natur der Sache und dessen sollte man sich bewusst werden, besonders als Naturwissenschaftler. Dieser Aspekt wird im übernächsten Kapitel im Zusammenhang mit dem Wahrheitsbegriff nochmals fundiert aufgegriffen werden.

1.2. Wissenschaftsbegriff

Wissenschaft entspringt dem menschlichen Drang nach Erkenntnis und hat dementsprechend das Ziel den Erkenntnisgrad zu steigern, respektive das Wissen und Verstehen zu mehrern. Das geschieht durch Fortschritt in der Forschung. Oder anders gesagt, die Forschung steht genau an der Grenze zum Unwissen und versucht diese Grenze auf Kosten des Unwissens zu erweitern. Dazu wendet sie die Methodik der Theoriebildung gemäss einer strengen Vorgehensweise an.

- 1) Sie beobachtet das zu untersuchende Ding (Wert) mit verschiedenen Methoden und hält diese Beobachtungen (Messdaten) in einer verständlichen Art fest.
- 2) Die Befunde aus den Beobachtungen/Messungen werden nach den Regeln der Logik miteinander verknüpft um Schlussfolgerungen zu ziehen.
- 3) Die Schlussfolgerungen werden im Rahmen einer Theoriebildung weiter miteinander logisch verknüpft. Eine gute Theorie versucht aber mittels Hypothesen Aussagen zu machen, die über das Bewiesene hinausgehen. Denn in diesen Hypothesen liegt letztendlich das eigentliche Potenzial zum Fortschritt, was weiter unten genauer erörtert werden soll.



Tab. 1: Schema mit den verschiedenen Elementen der Wissenschaft. In den rechten drei Kolonnen befinden sich allgemeine Beispiele.

Es ist interessant zu bemerken, dass die Wissenschaft zwischen Grundannahmen (Axiomen) und Hypothesen eingebettet bleibt. Mit anderen Worten: Das Wissen bleibt vom Unwissen eingerahmt. Obige Graphik veranschaulicht das schematisch.

Wie gesagt, eine gute Theorie versucht über die Grenze des Bewiesenen hinauszugehen, indem sie lückenhafte Beobachtungen und unerklärbare Befunde in Form von Hypothesen zu erklären sucht. Der hypothetische Anteil einer Theorie kann man als Lassowurf des Forschers ins Reich des Unwissens sehen. Denn die Forschung befindet sich ja genau an der Grenze zum Unwissen, welches zum gegebenen Zeitpunkt nur hypothetisch ergründbar ist. An dieser Grenze zum Unwissen stehend, wirft nun der Forscher sein "Hypothese-Lasso" ins Reich des Unwissens. Dann zieht er das Lasso zu sich, um zu sehen, ob er etwas eingefangen hat. Wenn ja, so war der Lassowurf (Hypothese) gut, wenn nicht, so war er verfehlt. "Gut" und "verfehlt" bezeichnet der Forscher als "verifiziert" und "falsifiziert" im Rahmen eines Experiments (Beobachtung). Das Ziehen am Lasso entspricht also im

wahren Leben des Forschers einem Experiment, das die Hypothese verifizieren (bestätigen) oder falsifizieren (verwerfen) soll.

Der hypothetische Anteil einer Theorie entspringt der Intuition des Forschenden und birgt das eigentliche Potential für den Fortschritt in der Erkenntnis. Ob aber der Erkenntnisgrad im konkreten Fall zunimmt, entscheidet letztendlich ein Experiment mit dem Resultat "wahr" oder "falsch". "Wahr" heisst dann, dass der experimentelle Befund die Hypothese bestätigt (verifiziert) und damit diese Hypothese als "wahr" bezeichnet werden kann. Die Theorie, die auf dieser Hypothese gründet ist dann ebenso wahr und kann weiter verfeinert oder ausgebaut werden. Dabei können weitergehende Hypothesen Teil der neuen Theorie werden, die es wieder in Form von neuen Experimenten zu testen gilt. So geht es immer weiter.

Der Wissenschaftler ist sich dieser Dynamik stets bewusst und redet deshalb von momentanen Arbeitshypothesen und aktuellen Theorien, aber nie vorschnell von Wahrheit in einem umfassenden Sinn (siehe nächstes Kapitel über den Wahrheitsbegriff). Rein aus Selbstschutz wird er sich hüten zu behaupten, dass seine Theorie der Wahrheit entspreche. Er ist sich nämlich bewusst, dass jede Theorie irgendwann zumindest verbessert, wenn nicht sogar gänzlich durch eine bessere ersetzt werden muss. Wenn das geschieht, will er nicht das Gesicht verlieren, weil er zuvor seine nachweislich fehlerhafte Theorie auf den Sockel der Wahrheit gehoben hat.

1.3. Wahrheitsbegriff

Ist die Erkenntnis, die uns die Wissenschaft bietet, gleichsam die Wahrheit, wonach der Mensch sucht? Und wenn der Einzelne die Wahrheit in der Freiheit sucht, die er schlussendlich doch wieder zum Teil aufgeben muss, damit der Zusammenhalt in der Gesellschaft gewährleistet bleibt, hat dann die Gesellschaft einen anderen Wahrheitsbegriff als der Einzelne? Wenn Menschen miteinander streiten, wird letztendlich immer um die Wahrheit gerungen. Es scheint alleine deswegen der Schluss nahe, dass Wahrheit etwas sehr Vielschichtiges sein muss, das offenbar von jedem anders wahrgenommen werden kann.

Der Mensch macht in verschiedenen Wissens- und Lebensbereichen, ja im alltäglichen Leben, dauernd irgendwelche Aussagen, die, ohne es auszusprechen, den Anspruch haben, wahr zu sein. Oder anders gesagt, bei jeder Aussage, die ich vernehme, gehe ich mal davon aus, dass diese wahr ist, es sei denn, es gibt den Verdacht der Lüge. Ohne dieses Urvertrauen, dass Aussagen im Allgemeinen wahr sind, wäre gar keine sinnvolle Kommunikation zwischen Menschen möglich. In diesem Sinne, haben auch naturwissenschaftliche Aussagen grundsätzlich den Anspruch wahr zu sein, wenn sie denn sinnvoll sein sollen. Selbst dann, wenn sie Teil von hypothetischen Theorien sind, gilt dieser Wahrheitsanspruch, den es dann durch weitere Experimente zu verifizieren gilt.

Es ist aber wichtig, sich zu vergegenwärtigen, dass der naturwissenschaftliche Wahrheitsbegriff nicht allumfassend ist, respektive in anderen Wissen- und Lebensbereichen nicht dieselbe Gültigkeit haben muss.

Es scheint, dass Wahrheit nicht abschliessend definiert werden kann, sondern, dass sie je nach Kontext anders zu verstehen ist. Das ist keine neue Erkenntnis, sondern ist seit jeher Gegenstand erkenntnistheoretischer Diskussionen. Das ist auch daran erkennbar, dass man unter dem Begriff Wahrheit verschiedene Wahrheitstheorien findet, welche in untenstehender Tabelle 2 stichwortartig gelistet sind.

Um dem Wahrheitsbegriff noch etwas näher zu kommen, ist es hilfreich die Begriffe Wahrheit, Realität und Wirklichkeit auseinanderzuhalten. Eine Wirklichkeit ist die Gesamtheit an Wirkungen, die eine Realität an oder in einem Ding/Individuum erzeugt. Da es aber verschiedene Dinge/Individuen gibt, die einer Realität ausgesetzt sein können, manifestieren sich an und in ihnen ebenso verschiedene Wirklichkeiten, respektive Wahrnehmungen der Realität. Jedes Individuum erlebt also dieselbe Realität als eigene Wirklichkeit. Deswegen kann es passieren, dass zwei Individuen, die derselben Realität ausgesetzt waren, darüber streiten, was denn nun wirklich vorgefallen ist. Obwohl aber zwei Wirklichkeiten kontrovers sein können, können beide wahr sein. An Wirklichkeiten ist eben nicht nur das wahr, was sich mit der Realität deckt, sondern auch die individuellen Empfindungen. Wahrheit umfasst dementsprechend die Realität mitsamt der Summe aller Wirklichkeiten. Deshalb ist Wahrheit umfassender als Realität und kann wie oben ausgeführt wurde, kontrovers sein.

Die Naturwissenschaften kann man als Methoden zur Beschreibung der Realität betrachten, aber als Methoden schaffen sie eine von der naturwissenschaftlichen Methodik abhängige Wirklichkeit. Dementsprechend pflegen die Naturwissenschaften auch einen anderen Wahrheitsbegriff als z. B. die Religionen. In Tabelle 2 sollen die verschiedenen Wahrheitsbegriffe in den verschiedenen Wissens- und Lebensbereichen kurz dargestellt werden.

Wissens- oder Lebensbereich	Wahr heisst ...	Theorie, Anschauung
Mathematik	widerspruchsfrei	Kohärenztheorie
Naturwissenschaft	experimentell bewiesen	Korrespondenztheorie
Geschichte	historisch belegt	Korrespondenztheorie
Wirtschaft	legale Gewinnsteigerung	Neoliberalismus
Politik	rechtsstaatliche Mehrheit	Konsensustheorie
Ethik	richtiges Handeln	Performative Wahrheit
Gemeinschaft	Gerechtigkeit	Gleichheit aller
Freundschaft	Liebe	Menschenwürde

Tab.2: Tabellarische Auflistung von verschiedenen Wissens- und Lebensbereichen, deren Wahrheitsbegriff und zugrundeliegende Theorie oder Anschauung. Die einzelnen Begriffe werden im Text beschrieben.

In der **Mathematik** wird mit "wahr" ausgesagt, dass der Gedankengang in der Beweisführung in sich schlüssig, d. h. widerspruchsfrei oder kohärent ist. Die Theorie dazu nennt sich deshalb Kohärenztheorie.

In der **Naturwissenschaft** kommt die Empirie dazu. "Wahr" ist eine Theorie dann, wenn sie mit dem experimentellen Befund übereinstimmt, d. h. wenn Theorie und Praxis korrespondieren. Deswegen nennt sich die dazugehörige Wahrheitstheorie Korrespondenztheorie.

In der **Geschichtswissenschaft**, einem Beispiel für eine Kulturwissenschaft, gilt ebenfalls ein Wahrheitsbegriff gemäss der Korrespondenztheorie. Stimmt nämlich der archäologische Befund, das historische Schriftzeugnis oder die zeitgenössische Zeugenaussage mit der historischen Rekonstruktion überein, so wird letztere als "wahr" bezeichnet.

In einer **Wirtschaft** die sich auf den Neoliberalismus abstützt, wird eine legale Profitsteigerung angestrebt. Wenn man das, wonach gestrebt wird, als Wahrheit bezeichnen kann, so verstünde sich im Neoliberalismus eben diese legale Profitmaximierung als Wahrheit. Ob dadurch Menschen in Entwicklungsländer in Armut geraten, spielt erst dann eine Rolle, wenn ein gesetzlicher Verstoss vorliegt oder die Profitsteigerung gemindert wird. Denn moralische Aspekte, die darüber hinausgehen sind irrelevant und deswegen im Neoliberalismus nicht "wahr".

In der **Politik** einer rechtsstaatlichen Demokratie gilt der verfassungskonforme Mehrheitsentscheid als "wahr", nämlich als das, was es zu realisieren gilt. Damit aber Mehrheiten entstehen können, braucht es oftmals im Vorfeld von Abstimmungen Koalitionen, welche sich im Rahmen eines Konsenses zusammenschließen. Aber selbst nach einer gewonnenen Abstimmung bemüht sich eine vernünftige Politik um die Meinung der Minderheiten im Sinne einer Konsensustheorie, weil dies der Stabilität des politischen Systems und damit dem Frieden dient.

In der **Ethik** bezeichnet man etwas als "wahr", wenn das Getane (auf Neudeutsch: die Performance) mit dem Gesagten übereinstimmt. Das Gegenteil wäre dementsprechend eine Lüge.

In einer **Gemeinschaft** von gleichgestellten Menschen, wird aufgrund der Ansicht dass alle Menschen gleich sind und deswegen gleiches Recht haben, die Gerechtigkeit als Wahrheit verstanden.

In einer **Freundschaft**, also einer "intimen" Gemeinschaft, die über die Gerechtigkeit hinausgeht und die Würde des anderen respektiert, wird die Gerechtigkeit zur Liebe. Übrigens, im hebräischen Denken ist das so. Deswegen kann im Alten Testament "gerecht sein" und "lieben", respektive "geliebt sein" dasselbe bedeuten. In diesem Sinn versteht der Jude das Gesetz als das, was ihn in der Liebe zum Schöpfer und der Schöpfung hält.

In der religiösen Sprache bezeichnet man "Würde" mit dem Begriff des "Heiligen", dem Unantastbaren, das keinen Preis hat. Das Heilige darf nicht betreten werden im Sinne, dass man nicht auf dem Heiligen herumtrampeln darf. Deshalb zieht man in vielen Religionen die Schuhe aus, bevor man sich in die Nähe eines Heiligtums begibt.

Als Christen sind wir gefordert zu allen und allem Freundschaft zu haben, indem man nicht mehr den Feind aber die Feindschaft bekämpft. Das gilt, wie gesagt, nicht nur gegenüber Menschen, sondern auch gegenüber den Tieren, Pflanzen und der ganzen Schöpfung. Die Liebe ist demzufolge die höchste und umfassendste Form von Wahrheit, die sogar den Widerspruch in sich aufnehmen kann. Am deutlichsten geschieht dies im Gebet für den Feind.

Es ist wichtig, dass wir uns jeweils vergewissern, mit welchem Wahrheitsbegriff in einem Wissens- oder Lebensbereich umgegangen wird. Wenn man das nicht tut, so verstrickt man sich und andere in Missverständnisse, die nur schwer wieder auflösbar sind. Wenn man sich z. B. besser bewusst wäre, dass die Naturwissenschaften und die Theologie andere Wahrheitsbegriffe pflegen und man sich deswegen zuerst darum bemühen sollte, diese unterschiedlichen Wahrheitsbegriffe zu verstehen, so würde man manche Diskussion ganz anders führen und sich nicht vorschnell hinter vorgefassten Meinungen verschanzen. Der Theologe muss das naturwissenschaftliche Wahrheitsprinzip, das auf der experimentellen Bestätigung beruht, ebenso zur Kenntnis nehmen, wie der Naturwissenschaftler eingestehen muss, dass er mit seiner naturwissenschaftlichen Nomenklatur beim Wahrheitsbegriff der Liebe an Grenzen stösst. Da nützt alles Streiten wenig, weil die verschiedenen Wahrheitsbegriffe in der Natur der jeweiligen

Sache liegen. Gelingt es nicht, dies zu erkennen, so ist eine gegenseitige Fehleinschätzung und ein Aneinander-vorbei-reden die unausweichliche Folge. Es stimmt mich deswegen sehr nachdenklich, wenn hochrangige Naturwissenschaftler Bestseller schreiben, worin sie biblische Textstellen mit einem streng naturwissenschaftlichen Kausaldenken kritisieren. Solche Naturwissenschaftler haben keine genügende erkenntnistheoretische Bildung und meinen, dass der naturwissenschaftliche Wahrheitsbegriff umfassend sei. Derselbe Vorwurf gilt den fundamentalistischen Kurzzeitkreationisten, die die religiösen Wahrheiten in Bedrängnis der Naturwissenschaften sehen (siehe Kap. 3.2).

1.4. Objektivitätsbegriff

Die drei ersten Begriffe (Natur, Wissenschaft und Wahrheit) waren einigermaßen anschaulich und haben einen vordergründigen Bezug zur Naturwissenschaft. Nun befassen wir uns aber mit einem vierten Begriff, der Objektivität, einem Begriff der abstrakter als die anderen drei ist und wo die Frage aufkommen mag, wieso dieser überhaupt relevant sei. Nun, beim Objektivitätsbegriff geht es um die Rolle des Wissenschaftlers, des Subjektes in der Wissenschaft. Deswegen ist der Objektivitätsbegriff zentral und macht die Wissenschaftsgeschichte erst recht interessant, weil er sich über die Zeit mehrfach gewandelt hat.

Ich unterscheide vier Paradigmen (A-D) mit einem jeweilig anderen Objektivitätsverständnis (siehe Tabelle 3).

Epoche und Kultur		Anschauung	Subjekt (Mensch)	Objekt (Natur)	Objektivitätsverständnis
20. Jh.	Moderne Physik Einstein, Bohr	Zeitrelativität, Atomphysik	Subjekt ist in Beziehung zum Objekt.		D Modernes OV
1781 KrV	Aufklärung Kant	Erkenntnistheorie	Objekt erscheint dem Subjekt.		
19. Jh.	Viktorianisches Zeitalter	Kolonialismus, Imperialismus	Das Subjekt verfügt über das schwächere Objekt.	C Materialistisch-koloniales OV
17.-18. Jh.	Frühe Neuzeit Descartes, Laplace	determinist. Materialismus	autonomes Subjekt	totale Verobjektivierung	
7.-4. Jh. v. Chr.	griechische Philosophie	Kausaldenken	Subjekt philosophiert	Objekt wird betrachtet	B Klassisches OV
seit der Bronzezeit	städtische Hochkulturen	Hierarchie der Götter	Hierarchie der Subjekte	globaler Handel von Objekten	
1. Jt. v. Chr.	hebräische Stammeskultur	Wirklichkeit der Schöpfung	Mensch und Natur sind Geschöpfe und leben in Beziehungen zueinander und zum Schöpfer.		A Kein eigentliches OV
vor der Bronzezeit	schamanische Stammeskulturen	Naturreligionen	Alle Dinge sind Subjekte und sind beseelt.		

Tab.3: Vier paradigmatische Objektivitätsverständnisse (A, B, C und D), die in der Entwicklung der Naturwissenschaften eine zentrale Rolle gespielt haben. (Bem.: 1781 veröffentlichte Immanuel Kant seine „Kritik der reinen Vernunft“ (KrV), worin er den neuen Objektivitätsbegriff begründete.)

A) Kein eigentliches Objektivitätsverständnis in Stammeskulturen

In einer Stammeskultur lebt der Mensch in einem Beziehungsnetzwerk, worin er seinen festen Platz findet. Die einzelnen Gruppen eines Stammes leben in Dörfern umgeben von einer natürlichen Umgebung. Dadurch nimmt sich der einzelne Mensch als Teil eines Ganzen wahr. In dieser Wahrnehmung einer Stammeskultur gab es kein ausgeprägtes Objektverständnis. Man dachte eher in Form von Beziehungen. Der Mensch als Subjekt sah sich als Teil eines mannigfachen Beziehungsnetzwerkes aller Dinge, die er ebenfalls als beseelte Subjekte betrachtete. Objektivität ("auf das Objekt bezogen") und Subjektivität ("auf das Subjekt bezogen") sind in einem beziehungsbasierten Denken nicht voneinander getrennt.

B) Klassisches Objektivitätsverständnis in antiken Hochkulturen

Mit dem Aufkommen der städtischen Hochkulturen wurde die Stammeskultur zunehmend verdrängt. Die Gesellschaft begann sich weiter zu hierarchisieren, was auch in einer zunehmenden Hierarchisierung der Götterwelten sein Resultat fand. Mit den Hochkulturen entstand der globale Handel von Gütern. Damit entwickelte sich die Grundhaltung, dass Dinge einen Preis haben und dadurch besitzt werden können. Der Mensch verfügt im Handel über diese Dinge, die er als Objekte betrachtet.

Im antiken Griechenland, ab dem 7 Jh. vor Chr. versuchten die ionischen Naturphilosophen von den mythologischen Erzählungen wegkommen und begannen die Natur kritisch zu betrachten, indem sie nach dem Urgrund (arché) von allem fragten. Kritisch heisst von einer Distanz aus betrachtend. Diese Beobachtungsdistanz war nur deshalb möglich, weil die Natur und ihre Dinge auch als Objekte angesehen wurden, die eine Distanz zum Subjekt, dem Philosophen haben. Die Trennung von Objekt und Subjekt eröffnete neue denkerische Wege, ja die Trennung der Dinge wurde als eigentliche Methode entdeckt, die sich zunehmend in eine dualistische Denkart entwickelte. Die klassische Philosophie Platons („Zweiweltenlehre“) war das damalige vorläufige Resultat dieser Entwicklung.

C) Materialistisch-koloniales Objektivitätsverständnis

Was die Griechen angedacht haben, wurde bis zur Perfektion getrieben, bis schlussendlich alles getrennt war. Was mit der Trennung von Objekt und Subjekt begann, setzte sich in der Trennung von Denken und Handeln, von Seele und Körper und von Gott und der Welt durch. Dieser extreme Dualismus fand in der Philosophie von René Descartes (1596-1650) seinen Höhepunkt. Bei ihm gab es dann nur noch die "res extensa" (die ausgedehnten Dinge, sprich die Materie) und die "res cogitans" (die geistigen Dinge).¹

Das eigentliche Problem eines solchen Dualismus ist, dass jegliche Art von Beziehungen nicht mehr notwendig, sondern nur noch optional sind. Das Subjekt sieht sich in erster Linie als ein autonomes Individuum, das je nach Bedürfnis Beziehungen eingehen kann oder auch nicht, respektive Beziehungen jederzeit kündigen kann. In der Logik eines solchen Denkens sieht sich der Mensch, das Subjekt, nicht mehr als Teil von Beziehungen, worin er sich realisieren kann und die ihn aber auch binden und in die Pflicht nehmen, er (das Subjekt) ist über den Dingen, den Objekten, über die er verfügen kann.

Diese philosophische Grundhaltung fand ihre Bestätigung in der damaligen Naturwissenschaft, die mit der Berechenbarkeit der Planetenbewegungen dachte, dass ihr alles möglich sei, weil sie nun alle Dinge (Objekte) in ihrem Verhalten

¹ S. 114 in Heisenberg (2000)

berechnen könne. Denn was man berechnen kann, kann man kontrollieren. Dieser deterministische Materialismus fand in den Worten des französischen Mathematikers Pierre Simon de Laplace (1749-1827) seine prägnanteste Formulierung im sogenannten "Laplaceschen Dämon" (siehe Kap. 2.6).

Obwohl dies nicht Absicht der Vordenker gewesen sein mag, so besteht in diesem dualistischen Denken die philosophische Grundhaltung für den späteren Kolonialismus und Imperialismus, die sich letztendlich nicht mehr darum kümmern wenn Mensch und Natur zugrunde gehen.

Kurz bevor die Kolonialzeit mit dem 2. Weltkrieg endet, kommt der Neoliberalismus auf. Dieser ist vielschichtig und schwierig zu fassen, führte aber schlussendlich zu einer materialistischen Maxime des Marktes, welche die sozialen und ökologischen Standards und die kulturelle Vielfalt bis heute arg in Bedrängnis bringt.

D) Modernes Objektivitätsverständnis bei Kant und in der Atomphysik

Mit einer fortgesetzten Beschwörung neoliberaler Prinzipien verharrt unsere Gesellschaft in einem engführenden materialistischen Objektivitätsverständnis. Dass uns aber die aufgeklärte Erkenntnistheorie von Immanuel Kant (1724-1804) und die moderne Atomphysik von Niels Bohr (1885-1962) und Werner Heisenberg (1901-1976) schon lange eines neuen, modernen Objektivitätsverständnisses belehren, wird kaum wahrgenommen. Das ist das eigentliche Bildungsdefizit.

Kant definierte Objektivität ganz neu, nämlich quasi umgekehrt als bis dahin. Wenn man vor ihm noch gesagt hat, dass Objektivität gänzlich unabhängig vom Subjekt, also ohne subjektive Einflüsse heisse, so lehrt uns Kant, dass sich das Objekt dem Subjekt nur so zu erkennen geben kann, wie das Subjekt das Objekt betrachtet.

Bohr erkannte 1927, dass Messungen [vom Subjekt] nicht passive Abbilder einer objektiven Welt sind, sondern interaktive Vorgänge [zwischen Subjekt und Objekt], bei denen das, was gemessen wird, und die Art, wie es gemessen wird, untrennbar in das Ergebnis einfließen.²

Heisenberg sagt dasselbe im Zusammenhang mit den Erkenntnissen der modernen Physik auf dem Gebiet der Elementarteilchenphysik: "... wir müssen uns daran erinnern, dass das, was wir beobachten, nicht die Natur selbst ist, sondern Natur, die unserer Art der Fragestellung ausgesetzt ist."³

Und schon vor ihm hat Albert Einstein (1879-1955) etwas Ähnliches festgestellt: "Erst die Theorie entscheidet darüber, was man beobachten kann."⁴

Kant, Einstein, Bohr und Heisenberg sagen, dass das Subjekt entscheidet, wie das Objekt sich zu erkennen geben kann. D. h., im Erkenntnisvorgang sind Subjekt und Objekt wieder untrennbar miteinander in Beziehung.

² S. 190 in Lindley (2008)

³ S. 85 in Heisenberg (2000)

⁴ S. 15 in Heisenberg (2000)

2. Geschichte der Naturwissenschaften

Diese vier Grundbegriffe (Natur, Wissenschaft, Wahrheit und Objektivität) als Wesenszüge der heutigen Naturwissenschaft waren nicht einfach gegeben, sondern haben sich, wie es teils bereits dargestellt wurde, im Verlaufe der abendländischen Geschichte über eine Zeitspanne von nahezu 3000 Jahren entwickelt. Im Folgenden geht es um eine Darstellung der wichtigsten Entwicklungsstadien und Ereignisse der geschichtlichen Entwicklung der Naturwissenschaft, wie ich sie betrachte.

2.1. Die vorwissenschaftliche Epoche

Mit der vorwissenschaftlichen Epoche wird hier die Zeit vor dem Beginn der griechischen Naturphilosophie im 7. Jh. v. Chr. bezeichnet. Obwohl diese Naturphilosophen versucht haben vom Mythos wegzukommen, weigere ich mich, die vorwissenschaftliche Epoche einfach der Zeit des Mythos gleichzusetzen. Diese Weigerung kennt zwei Gründe.

Erstens, möchte ich den Mythos nicht als etwas Überholtes darstellen, das von den Naturwissenschaften abgelöst wurde. Zweitens, sehe ich in der alttestamentlichen Kultur der Hebräer ein reifes psychologisches Denken, das sich bereits von den religiösen Mythen der umgebenden Hochkulturen losgelöst hat und uns heute eine echte Alternative zu unserer Kultur eines krankmachenden Dualismus bietet. Weil die Hebräer aber bei einer mythologischen Sprache geblieben sind, nennt Carl Friedrich von Weizsäcker die biblische Schöpfungsgeschichte einen antimythischen Mythos.⁵

Was aber vielen vorwissenschaftlichen Stammeskulturen (siehe Tabelle 3), inklusive der hebräischen, gemeinsam ist, ist deren harmonische Weltansicht, in welcher sich der Mensch als Teil eines Ganzen zu verstehen sucht. Es ist im Unterschied zum späteren abstrakten Kausaldenken der Naturwissenschaften, welches primär auf abgrenzenden Definitionen beruht und sich als objektiv versteht, ein integrierendes Denken, worin primär die Beziehungen zwischen den Subjekten reflektiert werden. Ja sogar dem, was wir später als Objekte bezeichnen, wird in Form einer Subjekt-Subjekt-Beziehung begegnet. So nennt der Hebräer alles um ihn herum Schöpfung und alle Dinge sind Geschöpfe des einen Schöpfers. In einer solchen Anschauung gibt es keine Objekte mehr über die man frei verfügen kann. Es gibt nur noch Subjekte, die alle ihre Würde haben.

Dieses "objektfreie" Denken betone ich deshalb so stark, weil ich denke, dass wir an seinem Mangel so sehr leiden.

Die Befreiungstheologie kann man übrigens als eine Renaissance dieses hebräischen Denkens sehen, worin alles, alle Menschen, alle Tiere, alle Pflanzen und der ganze Kosmos von der Knechtschaft der Verzweckung als Objekte erlöst werden soll, indem allen und allem der Status des gewürdigten Subjektes in der heilsamen Beziehung zum anderen wieder zuerkannt wird.

2.2. Die griechische Naturphilosophie

Die Wurzeln der Naturwissenschaft liegen in der vorsokratischen Naturphilosophie des 7. bis 5. Jh. v. Chr.. Diese Naturphilosophen haben vor allem zwei Dinge gemacht: Erstens versuchten sie vom Mythos (der die Erklärung der natürlichen

⁵ S. 46 in v. Weizsäcker (1990)

Dinge und Erscheinungen im Handeln von Götter suchte) wegzukommen, indem sie nach dem natürlichen Urstoff (arché) alles Seienden geforscht haben (deshalb Naturphilosophie). Zweitens haben sie eine ungeheure Effizienz im Denken entwickelt, so dass man nur staunen kann, was in dieser relativ kurzen Zeit alles erdacht wurde. Diese Effizienz im Denken, einem ausgesprochenen Kausaldenken, konnte dadurch erreicht werden, dass man das Denken vom Handeln getrennt hat. Damit hat sich das Kausaldenken auch von der Verantwortung begonnen zu lösen, welche im Handeln eingehängt blieb. Die Trennung von Kausaldenken (auf welchem später die Naturwissenschaften aufbauten) und Verantwortung im Handeln (was man als Ethik bezeichnen kann) nahm also ihren Anfang bei den Vorsokratikern vor bereits mehr als 2500 Jahren.

2.3. Neoplatonismus und Theologie

Die totale Trennung von Geist und Materie, wie sie zu Beginn der Aufklärung von Descartes vollzogen wurde, ist eigentlich in der klassischen Philosophie von Platons Zweiweltenlehre bereits angedacht worden. Jedoch waren bei Platon die sichtbaren Dinge noch Abbilder der ewigen Ideen. Es gab also noch einen Bezug der materiellen Dinge zu den geistigen Ideen, der dann aber von Descartes endgültig gekappt wurde.

Die Trennung von Denken und Handeln, von Seele und Körper, von Geist und Materie, von Objekt und Subjekt hat in Form des Neoplatonismus im Werk des Augustinus die christliche Theologie stark geprägt. Auf diese Art hat auch das körperfeindliche Denken in der Theologie Einzug gehalten. Denn eine Geringschätzung der Sexualität kannte man in der hebräischen Kultur nicht. Um sich dies zu vergegenwärtigen lese man nur mal das Hohelied im Alten Testament. Eine wunderschöne Würdigung der sexuellen Liebe zwischen einer Geliebten und ihrem Geliebten.

An den ersten Universitäten im Mittelalter waren Theologie und klassische Philosophie die Hauptfächer schlechthin, wodurch die abendländische Kultur endgültig im dualistischen Denken geprägt wurde.

Man vergewissere sich an dieser Stelle, dass die Lehre einer unsterblichen Seele in einem sterblichen Körper der griechischen Philosophie entspringt und in dieser Form in der Bibel nicht zu finden ist. Bei Paulus (1 Kor 15,44) steht noch ganz im Sinne der hebräischen Kultur: *"Gesät wird ein irdischer Leib, auferweckt ein überirdischer Leib. Wenn es einen irdischen Leib gibt, gibt es auch einen überirdischen."*

Der Hebräer meint aber mit dem Begriff „Leib“ nicht nur die materielle Hülle, die der Grieche als „Körper“ bezeichnet. Nein, für ihn bedeutet „Leib“ den ganzen Menschen. Denn für den Hebräer gibt es keinen Körper ohne Seele und keine Seele ohne einen Körper. Ein Körper ohne Seele wäre ohne Leben und eine Seele ohne Körper könnte sich gar nicht ausdrücken. Beides für sich macht im hebräischen Denken keinen Sinn. Und wenn schon, dann wäre es bestenfalls der Hauch Gottes (*ruach*), der dem Erdling (*adam*) das Leben verleiht (Gen 2,7), aber so etwas Abstraktes wie eine Seele, konnte sich nur ein Grieche ausdenken.

2.4. Faszination des neuzeitlichen Empirismus

So wie die vorsokratischen Naturphilosophen versucht haben vom Mythos loszukommen, indem sie nach dem natürlichen Urstoff gefragt haben, haben sich die

nun aufkommenden Naturwissenschaften zunehmend von einem symbolhaften Wirklichkeitsverständnis des Mittelalters losgelöst, indem sie die sinnliche Wahrnehmung ins Zentrum eines neuen Wirklichkeitsverständnisses gestellt haben.⁶ Dabei spielte das praktische Experiment eine Schlüsselrolle. Es wurde zur Methode schlechthin und gab schon die nächste Verschiebung im Wirklichkeitsverständnis vor. Der praktische Nutzen der Naturwissenschaften wurde mit der Konstruktion der ersten Maschinen augenscheinlich und der Fokus der Naturwissenschaften verschob sich als Folge dessen zunehmend weg von der Natur hin zur praktischen Anwendung. Das Zeitalter der Technik begann und zeigte sich als Massenphänomen in Form der Industrialisierung.

2.5. Newton begründet die klassische Physik

Der Siegeszug der Naturwissenschaften in der Neuzeit war massgeblich von der Mathematik mitbewirkt worden, insbesondere von der von Isaac Newton (englischer Physiker und Mathematiker, 1643-1727) und Gottfried Wilhelm Leibniz (deutscher Philosoph und Mathematiker, 1646-1716) gegen Ende des 17. Jh. fast gleichzeitig entwickelten Differentialgleichung. Differentialgleichungen geben die zeitliche Veränderung einer Messgrösse als Produkt der Ursache und ihrer Dauer an.

Die mitunter auf der Differentialrechnung und dem Gravitationsgesetz begründete newtonsche Physik wurde zur klassischen Physik schlechthin. Es wurde die Physik der Ingenieure. Damit lässt sich alles berechnen und Maschinen bauen. Das verlieh dem Menschen Macht über die Welt. Denn wenn er sie berechnen kann, dann kann er sie auch kontrollieren.

Die Epoche der klassischen Physik dauerte ziemlich genau 200 Jahre, etwa von 1700 bis 1900.

2.6. Der Laplacesche Dämon und das Erste Vatikanische Konzil

Der Glaube an die Omnipotenz (absolute Machbarkeit) der Naturwissenschaften gründet vor allem in der universellen Anwendbarkeit der Differentialgleichung, im Speziellen im Zusammenhang mit dem newtonschen Gravitationsgesetz und der damit möglich gewordenen Berechnung der Planetenbewegungen. Wenn man nämlich das Entfernteste der damaligen Zeit, d. h. die äusseren Planeten in ihrer Position vorausberechnen kann, so wird das wohl mit kleineren Dingen, die zudem noch näher sind, doch mit Leichtigkeit gelingen. Wo bleiben da die Grenzen der Berechenbarkeit?

Dazu kam, dass dieser naturwissenschaftliche Allmachtsglaube in den damals scheinbar grenzenlosen technischen Anwendungen seine praktische Bestätigung fand. Aus einem solchen Selbstverständnis der Naturwissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts hatten irgendwelche philosophische oder theologische Einwände keine Chance mehr. Der Graben, der sich mit Beginn der Aufklärung zwischen den Geisteswissenschaften auf der einen und den Naturwissenschaften auf der anderen Seite auftat, wurde damit zu einer unüberwindbaren Schlucht.

Damals schrieb der französische Mathematiker Pierre Simon de Laplace (1749-1827): „... ein Geist, der alle Kräfte der Natur kennen würde und für einen Augenblick die Lage und die Geschwindigkeit aller Teilchen, aus denen die Natur besteht,

⁶ S. 274 in Heisenberg (2000)

erfassen könnte und der genügend gross wäre, alle diese Daten einer Rechnung zugrunde zu legen, könnte die Bewegung der grössten Körper des Weltalls und die der kleinsten Atome vorhersagen. Für ihn würde nichts unbestimmt sein und die Zukunft und die Vergangenheit würden offen vor ihm liegen ...“.

Diese Aussage zeigt wie keine andere, wie sich die Naturwissenschaften damals selber wahrgenommen hatten. Laplace kann mit diesem Geist nicht Gott gemeint haben, da er Atheist war.⁷ Es müssen aber Kritiker von Laplace gewesen sein, die diesen Geist einen Dämon nannten, weil offenbar von der Vorstellung eines solchen Geistes etwas Unheimliches auszugehen schien. Seither hat sich die Bezeichnung "Laplacescher Dämon" etabliert.

Wenn alles und jedes berechenbar ist, zumindest prinzipiell bis man den "Laplaceschen Supercomputer" konstruiert hat, dann gibt es grundsätzlich keinen Zufall mehr. Der Zufall wird damit ausgerottet. Alles wird, wie es kommen muss und wie es der "Laplacesche Ingenieur" berechnen kann. Damit hat man eine philosophische Grundhaltung ausgesprochen, die man als deterministischen Materialismus oder auch mechanischen Determinismus⁸ bezeichnen kann. So muss auch der Mensch, den man als Produkt der in seinem Körper stattfindenden physiko-chemischen Reaktionen sah, in seinem Verhalten letztendlich berechenbar sein. D. h., man sah den Menschen als eine Art Roboter und fragte dann mit einer provozierenden Miene, wo denn die Seele geblieben wäre.

Man merkt an dieser Stelle, dass mit der Ausrottung des Zufalls auch die Willensfreiheit und alles Geistige mit auf dem Spiel steht. Aber zum Glück, wie wir heute wissen, war es ein Spiel und bekanntlich spielt der Zufall manchem Spieler in die Quere. Meistens gerade dann, wenn besonders hoch gepokert wird. Denn die moderne Atomphysik bringt dann den Zufall wieder zurück (dazu mehr in Kapitel 2.9). Übrigens, was mit der Seele geschah, geschah auch mit Gott. Wenn die Materie durchwegs kalkulierbar ist, wozu braucht es denn noch die Weltenseele Gott. Genau das wurde später von Friedrich Nietzsche (1844-1900) erkannt und in seinem bekannten Spruch: "Gott ist tot!", ausgesprochen. Als Folge von Gottes Tod, muss der Mensch diese Rolle einnehmen und wird dadurch zum "Übermenschen". Nietzsche sprach aber von dem Gott, den die Philosophen und Gelehrten erdacht haben und welcher sich von einem Atheismus wiederum wegdenken lässt. Dieser von den Gelehrten erdachte Gott, der auch der Gott ist, gegen den die Naturwissenschaften ankämpften, steht aber im krassen Gegensatz zum Gott Abrahams. Das war eine tiefe Erkenntnis von Blaise Pascal (1623-1662), der die philosophisch-theologischen Auseinandersetzungen seiner Zeit genau verfolgte und daran auch mitwirkte.⁹

Aber gehen wir noch einmal zurück in die Zeit von Pierre Simon de Laplace (1749-1827). Im damaligen Europa kam nach der Französischen Revolution (1789) der Nationalismus und Liberalismus auf und die Kirche geriet neben den ideologischen Auseinandersetzungen zunehmend auch territorial und damit politisch unter Beschuss. So wurde im 19. Jh. ein zuvor das heutige Latium, Umbrien und Marken umfassender Kirchenstaat zerschlagen. 1870 wurde sogar Rom eingenommen und als Hauptstadt des jungen Königreichs Italien ausgerufen. Fortan betrachteten sich

⁷ S. 13 in Greschik (1998)

⁸ S. 213 in von Weizsäcker (1990)

⁹ Nach dem Tod von Blaise Pascal (1623-1662) fand man in seinem Rock ein Schriftstück eingenäht, worauf ein persönliches Bekenntnis stand, das auf ein tiefgehendes Erlebnis in der Nacht vom 23.11.1654 zurückging. Daraus folgendes Zitat: "Seit ungefähr halb elf Uhr abends bis ungefähr eine halbe Stunde nach Mitternacht. Feuer. Der Gott Abrahams, der Gott Isaaks und der Gott Jakobs, nicht der Philosophen und der Gelehrten." (aus: S. 484 in Pascal, 1987)

die Päpste als Gefangene, bis in den Lateran-Abkommen von 1929 der Vatikanstaat wieder völkerrechtlichen Status erlangt hat.

Das Papsttum war während des Ersten Vaticanums 1870 dem Untergang nahe wie nie zuvor in seiner Geschichte. In dieser äussersten Bedrängnis entstand das Unfehlbarkeitsdogma quasi über Nacht, nachdem ein grosser Teil der dagegenhaltenden Bischöfe abgereist waren, denn es herrschte Kriegsstimmung in Europa. Der preussisch-französische Krieg brach aus und die italienischen Truppen nahmen, wie oben erwähnt, Rom ein.

Was immer man vom Unfehlbarkeitsdogma halten mag, wenn man diese geschichtlichen Umstände betrachtet, so kann man dieses Dogma zumindest in seiner Entstehung verstehen.

Aber auf der Seite der vor Selbstbewusstsein strotzenden Naturwissenschaften muss dieser Akt aus einer scheinbaren päpstlichen Verzweiflung heraus, als Kapitulation vor der Vernunft interpretiert worden sein. Man fühlte sich dadurch auf der Seite der Naturwissenschaften bestätigt, da ja die Kirche nur noch das dogmatische Veto einwerfen kann, weil sie mit dem Rücken gegen die Wand zu stehen schien. Aber das war eben die Einschätzung von der einen Seite der damals unüberwindbaren Kluft. Von der anderen Seite, der Kirche her, sah man im aufstrebenden Liberalismus den Anfang des Untergangs der christlichen Traditionen und ihren Werten. Und diese Einschätzung hatte auch ihre guten Gründe und hat sich zumindest teilweise bewahrheitet.

Diese hier nur kurz gestreiften historischen Fakten müssten eigentlich obligatorischen Schulstoff darstellen, weil in dieser Zeit die klaffende Wunde zwischen der konservativer Kirche und dem Liberalismus in Politik und Gesellschaft aufriss und bis heute noch blutet - aber fast niemand weiss mehr warum. Wenn man aber nicht weiss, wieso eine Wunde blutet, dann kann man sie auch nicht stillen. Und es scheint mir, dass unsere ganze Kultur daran verblutet, weil letztendlich auch die christlichen Werte aus der Botschaft Jesu, die unsere abendländische Kultur menschenfreundlicher gemacht haben, einfach ohne Kenntnisnahme vergossen werden.

2.7. Kant klärt Descartes auf

Simon Laplace überlebte Immanuel Kant um 23 Jahre und von Kants Tod im Jahre 1804 dauerte es noch 66 Jahre bis zum Ersten Vaticanum. Aber Kant war eben seiner Zeit voraus und legte mit seinem neuen Objektivitätsbegriff eine erkenntnistheoretische Grundlage für die moderne Physik des 20. Jh.. Deswegen behandle ich die Aufklärung, die mit Descartes begann und mit Kant aufhörte erst an dieser Stelle, nach den Geschehnissen des 19. Jahrhunderts.

Die Aufklärung umfasst in etwa das 17. und 18. Jahrhundert und beginnt ziemlich heftig mit der extremsten Form eines Dualismus von René Descartes (1596-1650). Dieser auch als cartesianische Spaltung bekannte Dualismus trennt die Welt in zwei Hälften - hier die "res extensa", die ausgedehnte Materie und dort die "res cogitans", die geistigen Dinge. Schon damals hat man mit der Philosophie von Descartes gerungen¹⁰ und z. B. gefragt, wo denn die Tiere einzuordnen wären. Weil sie nicht auf die Seite der "res cogitans" passten, wurden sie schlichtweg auf der Seite der

¹⁰ Blaise Pascal, ein Zeitgenosse von Descartes soll gesagt haben: "Ich kann es Descartes nicht verzeihen: In der ganzen Philosophie wäre er gern ohne Gott ausgekommen; aber er konnte es sich doch nicht ersparen, ihm einen Nasenstüber zu geben, um die Welt in Bewegung zu setzen; danach braucht er Gott nicht mehr." (aus: S. 565 in Pascal, 1987)

Materie eingeordnet und dort blieben sie bis in die heutige Zeit hinein. Fast unvorstellbar, aber erst mit dem neuen eidgenössischen Tierschutzgesetz von 2003, wurden die Tiere nicht mehr der leblosen Materie gleichgesetzt. Es scheint, dass sich manche Dinge, wenn sie sich denn einmal eingebürgert haben, nur noch schwer zu korrigieren sind.

Die cartesianische Spaltung ist das Endergebnis eines konsequent zu Ende gedachten Dualismus, der seine Anfänge in der vorsokratischen und klassischen Philosophie nahm. Es ist wichtig zu sehen, dass sich die Naturwissenschaften von Anfang an auf dem Fundament dieser dualistischen Philosophien entwickelt haben. So hat das Kausaldenken, als die eigentlich erste und wichtigste Methode der Wissenschaften nur dadurch entstehen können, indem zuvor das Objekt vom Subjekt getrennt wurde. Denn erst durch diese Trennung ergab sich die für die Naturwissenschaften benötigte kritische Beobachtungsdistanz. Die weitergehende Verobjektivierung der Dinge führte dann in letzter Konsequenz zur totalen Trennung zwischen dem Subjekt (Naturwissenschaftler) und dem Objekt (Ding). Jegliche Beziehung dazwischen wurde nur noch optional, wodurch die verobjektivierten Dinge dem Subjekt zur vollen Verfügung standen. Wie bereits ausgeführt, lieferte dieses Objektivitätsverständnis auch die philosophische Grundhaltung für den Kolonialismus und Imperialismus.

Immanuel Kant (1724-1804) hat aber gegen das Ende der Aufklärung den erkenntnistheoretischen Paradigmenwechsel eingeleitet indem er systematisch aufgezeigt hat, dass sich das Objekt nach dem Subjekt richten muss (siehe Kapitel 1.4 D). Er hat also den Objektivitätsbegriff neu definiert. Gerade in der Neuzeit, wo ein geradezu klinisch reiner Objektivitätsbegriff entstanden ist, welcher auch in den Naturwissenschaften angewandt wurde, kam Kant mit seinen scharfen Überlegungen zum Erkenntnisvorgang und hat erstmals eine systematische Erkenntnistheorie grundgelegt. Objektivität war in der frühen Neuzeit als "frei von jeglichen subjektiven Einflüssen" verstanden worden. Das entsprach einem Objektbegriff, worin das Objekt total isoliert vom Subjekt betrachtet werden konnte. Das bedeutet aber, dass das Subjekt das Objekt auch so erkennen kann, wie das Objekt ist und genau in diesem Punkt griff Kant an.

In einer durchdachten Weise zeigte er auf, wie der Verstand strukturiert ist und wie dieser mit den Sinnen im Erkenntnisprozess zusammen spielt.¹¹ In seiner scharfen Analyse legte er dar, dass der Mensch mit seinem Verstand und den Sinnen (welche durch analytische Geräte erweitert sein mögen) das Objekt nur auf die Art erkennen kann, wie er es durch Verstand und Sinne zu erkennen fähig ist.¹² D. h., dass sich nicht das Objekt selber zu erkennen gibt, sondern nur seine Art, wie es dem Subjekt erscheint. In diesem Sinne muss sich das Objekt nach dem Subjekt richten. Nach Kant bedeutet also Objektivität, nicht mehr "unabhängig vom Subjekt", sondern "nach dem Subjekt gerichtet". Oder nochmals anders gesagt: Objektivität heisst nicht mehr "ohne subjektive Einflüsse", sondern "vom Subjekt in seinem Erkenntnisvermögen vorgegeben".

Kants Erkenntnisse über die Subjekt-Objekt-Beziehung (Objektivitätsbegriff) wurden mehr als ein Jahrhundert später durch die Quantenphysik bestätigt (siehe Kapitel 2.9).

¹¹ Siehe dazu S. 166 in Solomon und Higgins (2000)

¹² Siehe dazu S. 133 in von Weizsäcker (1990).

2.8. Das Licht und der neue Zeitbegriff

Gegen Ende des 19. Jh. hat die Naturwissenschaft, respektive viele ihrer Vertreter tatsächlich geglaubt, dass sie alle grossen Probleme verstanden hätten und allmählich einen ziemlich umfassenden Erkenntnisgrad erreicht hätten.

Aber etwas mit dem Licht stimmte nicht. Die optischen Eigenschaften liessen auf seinen Wellencharakter schliessen. Aber Wellen brauchen doch ein Medium, sowie die Meeressgisch das Wasser und die Musik die Luft brauchen. Deswegen postulierte man einen Äther.

Aber dann kam Einstein (1879-1955) und zeigte eine neue Physik auf. Darin brauchte es den Äther, den man sowieso nie bestätigen konnte, nicht mehr, denn das Licht bewegt sich nicht in einem Medium. Es bewegt sich durch das Vakuum mit 300'000 km pro Sekunde und zwar unabhängig davon, ob der Betrachter ihm entgegen eilt oder ihm davon flieht. Denn die Lichtgeschwindigkeit bleibt konstant, es sind aber Raum und Zeit, die sich verformen, also relativ sind.

Bislang war Raum und Zeit in der newtonschen Physik konstant und die Geschwindigkeit als Weg pro Zeit war veränderlich. Nun, ist es umgekehrt, die Lichtgeschwindigkeit ist konstant und Raum und Zeit werden relativ.

Damit kommt uns die Gewohnheit von einem gegebenen Raum und einer konstanten Zeit abhanden und mit deren Veränderlichkeit kommt eine vorher nicht dagewesene Unsicherheit auf. Endlich kommt die naturwissenschaftliche Selbstüberschätzung des 19. Jahrhunderts an ihre Grenzen.

Von der Relativitätstheorie her wurde aber auch Kritik an Kants Raum- und Zeitbegriff geäussert, respektive hat man seitens der Naturwissenschaften die Philosophen aufgefordert die kantische Erkenntnistheorie neu zu überdenken¹³. Im Kern dieser Auseinandersetzung geht es um die Huhn-Ei-Frage: Was war zuerst, Raum und Zeit oder der Mensch? Sind Raum und Zeit Grundelemente des menschlichen Verstandes (gemäss Kant *a priori*sch, d. h. vor der Erfahrung im Verstand vorhanden), oder sind sie aus der Erfahrung kommend in unseren Verstand gelangt, d. h. Raum und Zeit existieren ausserhalb des Menschen.

Mein Vorschlag ist, dass wir uns an Einstein halten, der gesagt hat: "Erst die Theorie entscheidet darüber, was man beobachten kann."¹⁴ Oder in anderen Worten: "Die Frage entscheidet, welche Antwort möglich ist."

In diesem Sinn möchte ich fragen, ob die Huhn-Ei-Frage überhaupt die richtige Frage ist? Denn die Huhn-Ei-Frage kommt aus einem stringenten Kausaldenken, worin erstens, die Ursache zeitlich vor der Wirkung sein muss und zweitens, die Zeit rein chronologisch verstanden wird.

Es gibt aber neben dem chronologischen auch noch den kairologischen Zeitbegriff, der uns in der abendländischen Kultur abhanden gekommen ist, der aber in der Antike vorherrschend war. Übrigens beruhen auch die biblischen Schriften weitgehend auf einem kairologischen Zeitbegriff, wonach Zeit als der richtige Moment eines Geschehnisses verstanden wird. Ob aber die Zeit für ein Ereignis reif ist, kann nur der Mensch erkennen. Diese Erkenntnis ist aber nicht unbedingt kausal, sondern vielmehr intuitiv im Moment des Geschehnisses begründet. In einem solchen Geschehen trifft eine "äussere Zeit" (des Ereignisses) mit einer "inneren Zeit" (der Erkenntnis) zusammen.

Die chronologische Zeit gibt es nur in einer Welt der Kausalitäten, welche sich ausserhalb des Menschen denken lässt. Die kairologische Zeit gibt es nur in der Welt

¹³ S. 201 in Fischer (2001)

¹⁴ S. 15 in Heisenberg (2000)

der Menschen. Deshalb lässt sich diese Zeit nur um und im Menschen angelegt verstehen.

Wir machen die Erfahrung des «kairos» immer dann, wenn wir die chronologische Zeit vergessen. Diese Momente werden chronologisch verzerrt. Das heisst, wir verlieren in Momenten des Seins das chronologische Zeitempfinden und können nicht sagen, wie lange etwas gedauert hat. Wir meinen es zu wissen, aber was wir tun, wenn wir danach gefragt werden, ist nachzurechnen. Wir versuchen, das Erlebte in chronologische Abschnitte zu gliedern, die wir in ihrer Dauer abschätzen können und addieren diese Teilzeiten.

Unser ursprüngliches Zeitempfinden ist aber kairologischer Art. Kinder sind im «kairos». Es gibt nur Spiel und Schlaf. In beiden gibt es keine Uhren. Die Uhrzeit muss mühsam erlernt werden. Das ist aber noch relativ einfach. Schwierig ist es, das Verhalten umzustellen, von einer Welt des «kairos» in eine Welt des «chronos», die Welt, wo Zeit Geld ist, wo das Spiel Zeit kostet und man gewinnen muss. Wir selber können uns kaum an unsere eigene «kairos-Zeit» erinnern. Es scheint, dass die Lücken unserer Kindheitserinnerungen erst mit dem Übergang in den «chronos» kleiner werden.

Leider haben die deutsche wie auch viele andere moderne Sprachen einen sehr reduzierten Zeitbegriff. Zeit verstehen wir fast ausschliesslich als die messbare chronologische Zeit der Physiker und Uhrmacher. Es ist die Zeit, die sich einteilen und verteilen lässt. Das wir mit einem solch reduzierten Zeitbegriff in das Paradox der oben gestellten Huhn-Ei-Frage laufen, hat mit unserem Denken zu tun, das Übergewichtig kausal angelegt ist.

Ich bin mir nicht sicher, ob die Physiker in ihrer Forderung an die Philosophen, den Zeitbegriff neu zu definieren, überhaupt befriedigt werden können. Denn vielleicht haben wir hier ein schönes Beispiel vorliegen, dass die Realität der Zeit nicht vollumfänglich und widerspruchsfrei in der Kausal-Wirklichkeit der Naturwissenschaften abgebildet werden kann.

Dieses Paradoxon ist aber nicht neu. Auch die Hebräer haben eine ähnliche Problematik wenn sie sagen, dass Gott ewig, d. h. nicht in der Zeit ist, aber zugleich eine ansprechbare Person ist, die sich dem Menschen annimmt und ihn in seiner Geschichte, d. h. in der Zeit begleitet. Was aber definitiv anders ist, ist der Umgang mit diesem kausalen Widerspruch. Der Hebräer kann die Widersprüchlichkeit in Form von sich widersprechenden Gottesbildern stehen lassen. Denn er ist überzeugt, dass in der Widersprüchlichkeit mehr Wahrheit enthalten ist, als wenn er der Forderung nach Widerspruchsfreiheit gemäss einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Wahrheitsbegriff nachkommt. Das kommt daher, weil der Hebräer sich bewusst ist, dass es verschiedene Wirklichkeiten der einen Realität Gottes gibt, so wie es verschiedene Beziehungen zu diesem einen Gott gibt.

Aber kommen wir zurück auf den neuen Zeitbegriff von Einstein. Vielleicht haben ihn seine jüdischen Wurzeln mehr beeinflusst als man meint. Denn gemäss der speziellen Relativitätstheorie ist für ein Photon, das seit 10 Milliarden Jahren mit Lichtgeschwindigkeit durch den Kosmos schiesst, keine Zeit vergangen. Für dieses Lichtteilchen ist seine Aussendung von seinem Stern vor 10 Milliarden Jahren genau jetzt geschehen, wo es 10 Milliarden Jahre später bei uns ankommt. Um es in der obigen Begrifflichkeit von «kairos» und «chronos» zu sagen: Das Photon ist in seinem Kairos gleich lang unterwegs wie im Chronos eines Beobachters. Analog zur Wahrnehmung des Menschen sind Momente des Kairos eben chronologisch verzerrt. Es ist interessant, dass der einsteinsche Zeitbegriff, abgesehen von der neuen Begrifflichkeit, inhaltlich an Aussagen über die Zeit herankommt, die auch ausserhalb der Naturwissenschaften gemacht wurden. Aber gerade in dieser Annäherung von

Anschauungen aus der moderner Physik und den metaphysischen Disziplinen scheint der Abgrund dazwischen, der sich mit der Aufklärung auftat, gar nicht mehr so unüberwindbar, wie er noch vor 150 Jahren ausgesehen hat.

2.9. Die Atome und der Zufall

Was die Relativität von Raum und Zeit fürs Universum war, wurde für die kleinsten Teilchen deren unbestimmtes Wesen. Nun soll die Materie auch noch relativ werden, denn, so sagt es Heisenberg (1901-1976) in seiner Unschärferelation: Man kann die Materieteilchen nicht beliebig genau berechnen. Was die Wissenschaftler des 18. und 19. Jahrhunderts noch fest glaubten, nämlich, dass man das Verhalten der Materie für den nächsten Zustand berechnen kann, wird jetzt definitiv als unmöglich erklärt. Schon glaubte man den Zufall mit der klassischen Physik ausgerottet zu haben, und nun zeigt er sich als tiefster Wesenszug der Materie. Damit kann der "Laplacesche Dämon" (heute würde man diesen als Supercomputer bezeichnen, der mit einer unbegrenzten Rechenleistung die Zukunft berechnen kann) begraben werden. Der Mensch verliert seine fest geglaubte Macht über die Materie. Wenn er aber schon nicht mal das, was leblos ist, beherrschen kann, wie denn alles andere, was höher ist als die leblose Materie? Des Menschen Macht ist zuunterst angekommen. Und nicht etwa, weil ihn da eine Religion hingestellt hätte, nein, die Physik der Quantenmechanik, die kleinsten Teilchen im Universum haben ihn entmachtet. Aber wie ging diese "Entmachtung" vor sich?

So wie man im frühen 20. Jh. zunehmend die kleinsten Teilchen der Materie zu untersuchen begonnen hat, wollte man zuerst die klassische newtonsche Physik anwenden. Ernest Rutherford (1871-1937) hat 1911 das Atom noch als Mikro-Sonnensystem zu beschreiben versucht, worin die Elektronen auf Umlaufbahnen den Atomkern umkreisen, ähnlich den Planeten in unserem Sonnensystem. Aber damit liess sich die Stabilität der Atome nicht erklären. Denn wenn zwei Wasserstoffatome mit einem Sauerstoffatom zu einem Wassermolekül reagieren, das sich im Umkehrgang wieder in Wasserstoff- und Sauerstoffatome spalten lässt, so lässt sich das nicht mit dem Konzept von newtonschen "Mikro-Sonnensystemen" erklären. Denn wenn man sich mal vorstellt, was passieren täte, wenn drei Sonnensysteme aufeinander treffen würden, so bliebe sicher kein einziger Planet auf seiner Bahn. Würde man die drei Sonnen wieder voneinander entfernen, so wären die drei ursprünglichen Sonnensysteme mit ihren Planetenkonstellationen sicherlich nicht mehr dieselben. Vielleicht hätte die eine Sonne gar keine Planeten mehr und die anderen umso mehr, oder die Planeten wären zu Trümmergürteln zerschlagen oder als einzelne verlorene Bruchstücke im All schwirrend unterwegs.

Es brauchte also einen anderen Denkansatz, um die Stabilität der Atome erklären zu können. Daran wurde gearbeitet und bereits zwei Jahre später stellte Niels Bohr (1885-1962) ein neues Atommodell vor. Er nahm an, dass nur die Elektronenbahnen erlaubt sind, wo die Energie der Elektronen ein ganzzahliges Vielfaches vom Planckschen Wirkungsquantum betragen.¹⁵ Arnold Sommerfeld (1868-1951) entwickelte Bohrs Atommodell weiter. Dieses später als alte Quantentheorie bezeichnete Teilgebiet der Physik erklärte aber die Umlaufbahnen der Elektronen immer noch mittels der Newtonschen Physik (worin die Anziehungskraft mit dem Quadrat des Abstandes abnahm), die teils durch die relativistische Physik Einsteins

¹⁵ S. 58 in Morsch (2003)

ergänzt wurde. Diese Quantenregeln besaßen zwar eine gewisse Konsistenz, waren aber eigentlich willkürliche Vorschriften.¹⁶

Es war dann Sommerfelds Schüler, Werner Heisenberg (1901-1976), der 1925 die Schwingungen der Elektronenübergänge mathematisch beschreiben konnte und damit die moderne Quantenmechanik begründete.¹⁷

Inspiziert durch Louis de Broglies (1892-1987) Theorie, die Bohrs Elektronenbahnen als stehende Materiewellen betrachtete, entwickelte Erwin Schrödinger (1887-1961) die Wellengleichung, die viel einfacher war als Heisenbergs Matrixalgebra.¹⁸ Es lag dann aber an Max Born (1882-1970) zu erkennen, dass es sich bei diesen Wellen nicht um Bewegungsbahnen von Teilchen handeln konnte, sondern um deren Aufenthaltswahrscheinlichkeiten.¹⁹

Aber wieso entziehen sich die Quantenteilchen einer klassischen Darstellung im Sinne einer exakten Beschreibung von Ort und Geschwindigkeit?²⁰ 1927 antwortete Heisenberg mit der Unschärferelation. „Damit war, so schien mir, die Verbindung zwischen den Beobachtungen in der Nebelkammer und der Mathematik der Quantenmechanik endlich hergestellt.“²¹

Gleichzeitig machte sich Niels Bohr daran die Unschärferelation in eigene Worte zu fassen. Sein Korrespondenzprinzip besagt, dass die Quantenwelt nahtlos in die klassische Welt übergehen muss und daraus ergab sich dann das Komplementaritätsprinzip.²² Es beschreibt eine Situation, in der dasselbe Geschehen mit zwei verschiedenen Betrachtungsweisen erfasst wird.²³ Messungen sind also nicht passive Abbilder einer objektiven Welt, sondern interaktive Vorgänge, bei denen das, was gemessen wird, und die Art, wie es gemessen wird, untrennbar in das Ergebnis einfließen.²⁴

Die moderne Atomphysik in Form der Heisenbergschen Unschärferelation liess es nun nicht mehr zu die Elementarteilchen in Ort und Geschwindigkeit beliebig genau zu berechnen, wie man es sich von der klassischen Physik gewohnt war. Nein, ab dato sprach man nur noch von Wahrscheinlichkeiten möglicher Aufenthaltsorte.

Der Zufall war wieder im Gespräch und zwar als intimster Wesenszug der Materie. Aber eine solche Umwälzung paradigmatischen Charakters muss zuerst erkämpft sein. Einstein war der prominenteste Skeptiker gegenüber der Unschärferelation und von Weizsäcker schreibt dazu: *“Einstein liess die Quantenmechanik bis zum Ende seines Lebens nicht als wahre physikalische Theorie, wie er sie sah, gelten. Er bestritt nicht ihren enorm praktischen Erfolg, aber er hoffte, sie würde schliesslich durch eine deterministische Theorie überwunden.”*²⁵

Er, der den Raum- und Zeitbegriff neu erfand, konnte einfach nicht glauben, dass sich die Materie in einem Schwebezustand befinden soll, den man nur statistisch beschreiben kann, und der sich dann im Moment einer experimentellen Messung in einem konkreten Resultat festlegen soll, das zuvor nicht bestimmt gewesen wäre, so wie es die Kopenhagener Deutung von Bohr und Heisenberg besagte.

1935 startete Einstein mit seinen Princeton Kollegen Boris Podolsky (1896-1966) und Nathan Rosen (1909-1992) seinen letzten und berühmtesten Angriff auf die

¹⁶ S. 80+81 in Lindley (2008)

¹⁷ S. 143 in Lindley (2008)

¹⁸ S. 89 in Heisenberg (2008)

¹⁹ S. 168+169 in Lindley (2008)

²⁰ S. 179 in Lindley (2008)

²¹ S. 97 in Heisenberg (2008)

²² S. 188 in Lindley (2008)

²³ S. 98 in Heisenberg (2008)

²⁴ S. 190 in Lindley (2008)

²⁵ S. 360 in v. Weizsäcker (1990)

Quantenmechanik. Mittels einem Gedankenexperiment (bekannt als EPR-Experiment) sollte die Quantenmechanik als unvollständige Theorie dargestellt werden. Jedoch 27 Jahre nach Einsteins Tod konnte der EPR-Effekt in einem Experiment von Alain Aspect, Jean Dalibard und Gérard Roger nachgewiesen werden. Damit wurde die spukhafte Fernwirkung, die von Einstein als Argument gegen die Kopenhagener Deutung vorgebracht worden war, experimentell bestätigt. D. h., die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik ist richtig, aber die Quantenmechanik ist eben keine klassische Theorie, die eine vollständige Berechnung der Phänomene zulässt, wie man es sich von der klassischen Physik gewohnt war.

Aber was wurde im EPR-Experiment von 1982 genau beobachtet? Lässt man ein Photon auf einen halbdurchlässigen Spiegel treffen, so fliegt es hindurch oder wird reflektiert, wie dies entsprechende Detektoren anzeigen. Es scheint also, als „entscheide sich“ das Photon am Spiegel. Aspects Experiment zeigt jedoch, dass das nicht stimmen kann: Nimmt man die Detektoren weg und lässt den reflektierten Strahl durch einen weiteren Spiegel auf dasselbe Fotopapier fallen wie der durchfliegende Strahl, so baut sich mit zunehmender Belichtungszeit ein Interferenzmuster auf wie beim Youngschen Doppelspaltversuch. Jedes Photon muss also „beide“ Wege genommen und dann „mit sich selbst,“ interferiert haben. Bevor ein Photon auf die Detektoren oder das Fotopapier trifft, ist es im wahrsten Sinne des Wortes „überall und nirgends“ zugleich. Im Physikerjargon nennt man das eine „kohärente Überlagerung“ von Zuständen. Erst wenn wir versuchen, das Photon an einem bestimmten Ort nachzuweisen, finden wir es mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit an dieser Stelle.²⁶

Es kann uns ein Trost sein, dass ein Geist vom Format eines Einsteins sich der Quantenmechanik widersetzte, aber es kann uns im 21. Jh., nach Aspects Befund nicht als Entschuldigung dienen, immer noch die Meinung zu vertreten, dass die Naturwissenschaften alles berechnen können. Wer das tut, ignoriert die Erkenntnisse der Atomphysik. Denn es ist Fakt, dass die Berechenbarkeit der Naturwissenschaften ihre klaren Grenzen gefunden hat. Und es ist Fakt, dass dies eine philosophische Tragweite hat, wie sie Heisenberg selbst in seinem Buch "Physics and Philosophy" 1958 dazulegen vermochte.

Einstein gilt in zunehmendem Masse nicht mehr als unverbesserlicher Querulant, sondern als jemand, der die Quantenmechanik nicht akzeptieren wollte, weil er ihre radikalen Konsequenzen klarer gesehen hat als mancher Zeitgenosse.

Physikalische Theorien haben einen empirischen Kern und eine, etwas polemisch formuliert, „ideologische Hülle“. Die Einstein-Bohr-Debatte betraf die ideologische Hülle, nicht den empirischen Kern. Deshalb ist ihr Ausgang keine Frage der Logik sondern des Zeitgeistes.²⁷

²⁶ S. 217+218 in Morsch (2003)

²⁷ S. 4+5 in Schmidt: Einstein und die Quantentheorie (www.physik.uos.de/einstein; dato 20.11.09)

3. Naturwissenschaft und Gesellschaft heute

In diesem letzten Kapitel soll die Rolle der Naturwissenschaften in unserer Gesellschaft diskutiert werden. Die Rechtfertigung für diese Diskussion ist durch die Tatsache gegeben, dass sich unsere Gesellschaft zunehmend von der Wissenschaft (Forschung und Technik) abhängig macht. Also muss sie ein Interesse haben zu erfahren, welche Rolle die Naturwissenschaft spielen kann und wo die Naturwissenschaft an ihre Grenzen stösst. Denn mit der zunehmenden Einverleibung der Wissenschaften in unsere Gesellschaft, verleiben wir uns auch deren Grenzen ein, ob wir uns dessen bewusst sind oder nicht.

Ich möchte diese Diskussion an drei Kernthemen aufhängen: (1) der naturwissenschaftlichen Wirklichkeit, (2) dem Konflikt zwischen Kurzzeitkreationismus und atheistischer Evolutionstheorie und (3) der Verantwortung des Naturwissenschaftlers.

3.1. Die Wirklichkeit der Naturwissenschaften

Die Naturwissenschaft versucht mittels empirisch gestützter Theoriebildung die Natur in ihren Prozessen, auf die Art, wie sie sie erkennen kann, zu verstehen.

Die Formulierung " ... auf die Art, wie sie sie erkennen kann ... " ist von zentraler Bedeutung. Denn die Naturwissenschaft ist in ihrer Vorgehensweise vorbestimmt. Es gibt Regeln im Denken (streng begriffliches Kausaldenken), im Messen (Reproduzierbarkeit) und in der Theoriebildung (experimentgestützte Aussagen in Kombination mit hypothetischen Erklärungsversuchen, welche die Entwicklung neuer Experimente vorgeben sollen, welche dann die Hypothesen bestätigen oder verwerfen sollen, damit eine verbesserte Theorie aufgestellt werden kann). Dieser naturwissenschaftliche Vorgehensraster ist methodisch ziemlich festgelegt. Das hat den Vorteil, dass alle Naturwissenschaftler auf der Welt miteinander kommunizieren können und macht die Naturwissenschaft effizient im Fortschritt. Auf der anderen Seite schafft die Naturwissenschaft eine bestimmte Wirklichkeit, in der Art, wie sie die Realität zu verstehen sucht. Aber diese Art ist eben nur eine Art, die auch ihre Grenzen kennt. So kann die Naturwissenschaft Begriffe wie Hoffnung, Treue, Liebe, Glaube nur unbefriedigend erklären, so dass diese für das menschliche Leben so zentralen Begriffe drohen auf eine unwürdige Art verstümmelt zu werden. Mit solch naturwissenschaftlich verkürzten Definitionen von Liebe lässt sich dann nicht mehr vernünftig miteinander kommunizieren, vergiss umzugehen.

3.2. Spontane Schöpfung und Evolutionstheorie - Kernthema in der Bildung

Die Auseinandersetzung zwischen Kurzzeitkreationisten und atheistischen Evolutionisten, wie z.B. den Anhängern von Richard Dawkins, wird zunehmend heftiger ausgetragen und teils auch in die Bildungspolitik hineingetragen. Es ist grundsätzlich gut, dass diese Thematik enttabuisiert und öffentlich diskutiert werden kann, aber der Stil der Diskussion zwischen zwei Gruppen, die ihre Meinungen bereits gemacht haben, schadet der Gesellschaft mehr, als dass sie zur Bildung beiträgt. Der Grund hierfür ist, dass meistens ein vorgefasster Argumentenstreit abgehalten wird, ohne vorgängig die Grundsatzdiskussion über die unterschiedlichen Wahrheitsverständnisse der biblischen Schöpfungserzählungen und der Naturwissenschaften vergegenwärtigt zu haben. Dazu kommt, dass oftmals sehr

plakativ gegen die Religion argumentiert wird als befände man sich noch im 19. Jh. im Gegenüber einer neoscholastischen Theologie. Das hat mit Bildung wenig zu tun. Denn heutzutage heisst gebildet sein, im 21. Jh. angekommen zu sein. Da kann man die philosophische Tageweite der modernen Atomphysik, die durch folgende drei Zitate angedeutet sein soll, nicht mehr einfach ignorieren.

Werner Heisenberg: „Vielleicht haben wir durch die Zusammenhänge, die wir ... in der Naturwissenschaft dazugelernt haben, eine grössere Weite des Denkens gewonnen. Der Begriff der Komplementarität zum Beispiel, den Niels Bohr jetzt bei der Deutung der Quantentheorie so sehr in den Vordergrund stellt, war ja in den Geisteswissenschaften, in der Philosophie keineswegs unbekannt, ... Eine Wissenschaft, die sich auf diese Art des Denkens eingestellt hat, wird nicht nur toleranter gegenüber den verschiedenen Formen der Religion sein, sie wird vielleicht, da sie das Ganze besser überschaut, zu der Welt der Werte mit beitragen können.“²⁸

Niels Bohr: „Das Gegenteil einer richtigen Behauptung, ist eine falsche Behauptung. Aber das Gegenteil einer tiefen Wahrheit kann wieder eine tiefe Wahrheit sein.“²⁹

Werner Heisenberg: „Falsch wird eine Beschreibung, sobald sie als einzig wahre behauptet wird.“³⁰

Diese beiden letzten Zitate erinnern mich an das jüdische Verständnis von Exegese (Textauslegung). Damit wären wir bei den biblischen Schöpfungserzählungen.

Man muss sich hierbei vergegenwärtigen, dass diese altorientalischen Vorstellungen für uns „Griechen“ von heute oftmals unlogisch erscheinen und damit als unwissenschaftlich abgetan werden. Das liegt aber an unserem Unvermögen das Wesen des altorientalischen narrativen Denkens zu verstehen. Die Tatsache, dass es in der Bibel unmittelbar aufeinanderfolgend zwei Schöpfungserzählungen gibt (Gen 1,1-2,4a und 2,4b-2,25), die sich in der Chronologie der Schöpfungsakte stark widersprechen, sollte uns eigentlich definitiv zu verstehen geben, dass es hier in erster Linie nicht um einen Arbeitswochenrapport von Hr. Schöpfer geht, wie es die Kurzzeitkreationisten krampfhaft zu beweisen versuchen. Nein es geht um das zutiefst Gemeinsame dieser beiden Schöpfungserzählungen, nämlich die Aussage „Gott ist der Schöpfer und Befreier der Menschen und der ganzen Welt“.

Aber stell dir mal vor, du wärst Gott und du machst die Welt. Du erschaffst alles, die Energie, die Materie, den Raum und die Zeit. Du lässt alles aus dem "Nichts" heraus entstehen. Die Naturwissenschaft nennt dieses "Nichts" Punkt und was und wie es herauskommt beschreibt sie als Urknall.

In den heiligen Schriften redet man vom selben Ereignis, aber mit einem anderen Vokabular: "Gott sprach: Es werde Licht. Und es wurde Licht." (Gen 1,3)

Darin entspricht der Punkt dem Wort, und der Urknall ist das göttliche Licht, das wurde. Es sind nicht streng abgegrenzte naturwissenschaftliche Begriffe, sondern Wörter, die statt abzugrenzen, als Metaphern Bilder vermitteln wollen.

Ein Bild, das ich dem Genesis-Wortlaut entnehme, ist, dass dort, wo Gott ist, auch Licht hinkommt. Licht ist geradezu eine Metapher für Gottes Anwesenheit. Aus und in diesem ersten Licht, dem göttlichen Licht, macht er alles andere, so z. B. auch den Tag. Der Tag steht wiederum für Gottes Dasein im Gegensatz zur Abwesenheit Gottes in der finsternen Nacht. Erst später, am vierten Tag im Schöpfungsbericht (Gen 1,14-16), hängt er, salopp gesagt, zwei Lampen auf, die Sonne und den Mond. Damit legt er den Zeitenlauf fest. Das ist als Fingerzeig der Priesterschaft an die Juden im babylonischen Exil zu verstehen, dass sie nicht die Himmelskörper als Gottheiten verehren sollen. Denn dies war in den umliegenden Religionen üblich, und diesen

²⁸ S. 104 in Heisenberg (2008)

²⁹ S. 124 in Heisenberg (2008)

³⁰ S. 259 in Fischer (2001)

heidnischen Kulturen waren sie gerade in der babylonischen Verbannung unmittelbar ausgesetzt.

Ein weiterer Zusammenhang, der sich mir ergibt, ist der Zeitpunkt, wann im Schöpfungsablauf die Sonne gemacht wird. Es ist der vierte Tag, nachdem er am dritten Tag die Pflanzen gemacht hat, aber bevor er am fünften und sechsten Tag die Tiere und den Menschen macht. Was bedeutet das?

Es muss ja schon dem althebräischen Bauern- und Hirtenvolk klar gewesen sein, dass die Pflanzen des dritten Schöpfungstages nicht gedeihen können, ohne das Sonnenlicht, das erst am vierten Tag geschaffen wird. Offenbar will der Schöpfungsbericht etwas ganz anderes vermitteln. Für den Hagiographen, den Schreiber des Schöpfungsberichtes, ist das Licht etwas, das von Gott kommt. Augenscheinlich kommt aber das Tageslicht von der Sonne. Nun will der Hagiograph aber verhindern, dass sein Volk deswegen die Sonne verehrt, wie es zu dieser Zeit in den umliegenden Hochkulturen praktiziert wurde. Was macht er? Er gibt als Ursache für das wahre Licht des ersten Schöpfungstages Gott an und für den Zeitenlauf die Gestirne, die am vierten Tag geschaffen werden. Es geht ihm also offenbar weniger um den naturwissenschaftlichen Kausalzusammenhang (im Sinne von: zuerst die Sonne und dann die Pflanzen), als vielmehr um den kultischen.

Weiter interessant ist es zu fragen, wieso denn die Pflanzen am dritten Tag vor der Festlegung des Zeitenlaufs geschaffen wurden, die Tiere und Menschen aber danach, am fünften und sechsten Tag. Ich meine, dass dies mit der Leidensfähigkeit von Mensch und Tier zu tun hat. Die Hagiographen haben durch die ganze Bibel hindurch ein grosses Dilemma. Weil es nur den einen Gott JHWH und keinen Gegengott gibt, ist schwer zu verstehen, von woher das Leiden in die Welt gekommen sein soll, ohne dies Gott zuschreiben zu müssen. Z. B., dass in der Paradiesgeschichte eine Schlange die Versuchung des Apfelbisses anbietet, kommt daher, dass das Böse weder von Gott noch von den Menschen kommen soll. Das mag etwas unbefriedigend klingen, weil schlussendlich auch die Schlange von Gott geschaffen wurde, aber wie gesagt, es ist ein erzählerischer Versuch aus diesem Dilemma herauszukommen. In diesem Sinn verstehe ich die Schaffung der Gestirne am vierten Tag auch als einen Versuch die Ursache für das Leiden zu deuten. Leiden kann man nur in der Zeit, denn Leiden bedeutet immer Schmerz, entweder körperlicher Schmerz, der auf die Heilung wartet, oder seelischer Schmerz, der auf die Tröstung wartet. Beide, Tiere und Menschen können Leid erfahren, weil sie ihren Körper in der Zeit wahrnehmen. Deshalb kennen sie beide das Warten, welches eben eine Art des Leidens ist, manchmal harmlos, aber manchmal auch zerreissend. Kann es also sein, dass die Schaffung des Zeitenlaufs am vierten Tag ein allererster Versuch des Hagiographen ist, zu erzählen, wie das Leiden in die Welt kam, nämlich als notwendige Folge der Schaffung der Zeit und als solches zugelassen von Gott aber nicht um des Leidens Willen gewollt von ihm?

Unabhängig, ob man sagt, dass der Urknall aus einem Punkt hervorging, oder ob das Licht aus Gottes Wort hervorging, der Mensch kommt nicht dahinter, denn vor den Anfang des Kosmos kann er denkerisch nicht zurück. Dort hört sein Verstand auf, weil dessen Kategorien von Raum und Zeit nicht mehr zu existieren scheinen. Der Physiker spricht von einer Singularität, ein Begriff, der erfunden wurde um einen Zustand zu beschreiben, in welchem die physikalischen Naturgesetze ihre Gültigkeit verlieren. Eine Singularität ist also etwas, das physikalisch nicht mehr verständlich ist. In den heiligen Schriften spricht man nicht von Singularitäten, sondern von Gott, z. B. von der Ewigkeit Gottes. Ewigkeit im Sinn von Zeitlosigkeit, denn Gott schuf die Zeit.

Also stell dir nochmals vor, du wärst Gott und erschaffst die Zeit. Sie liegt vor dir, die Zeit in ihrer ganzen Ausdehnung. Du siehst das, was der Mensch den Anfang der Zeit nennt genauso vor dir liegen, wie das, was der Mensch Gegenwart oder die Zukunft nennt. Denn als Gott, der du die Zeit erschaffen hast, bist du nicht in ihr gefangen wie die Menschen.

Heisenberg zitiert in seinem Buch "Physik und Philosophie" Augustinus mit den Worten: "Für Gott ist der Ganze Ablauf des Universums auf einmal gegeben".³¹

Das macht nach dem Gesagten Sinn. Also ist spontane Schöpfung und 13 Milliarden Jahre Evolution für Gott das gleiche. Das Zeitproblem der Kurzzeitkreationisten, die im Streit mit den atheistischen Evolutionisten liegen, die behaupten, dass die Evolutionstheorie, entgegen den biblischen Aussagen, die Existenz Gottes widerlegen soll, zeigt, wie stark der Mensch in seinem Denken gefangen bleiben kann.

Zeit ist für Gott kein Problem. Er kann gleichzeitig bei Jesus am Kreuz sein, mit uns am Tisch und mit unseren ungeborenen Ur-Enkeln in der Wiege. Für uns ist das absurd und deswegen neigen wir es zu verwerfen.

Aber das Verblüffende ist, dass nicht nur die Religionen mit solchen Konzepten daher kommen, wo doch manch ein Naturwissenschaftler nur noch ein müdes Lächeln übrig hat. Nein, auch die moderne Elementarteilchenphysik beschreibt Beispiele, wo das Jetzt und die Ewigkeit dasselbe sind. Ich erinnere an das Photon, das in seinem Jetzt seit 10 Milliarden Jahren mit Lichtgeschwindigkeit durch den Kosmos schießt. Offenbar kann man das glauben, wenn es aus dem Mund eines Physikers kommt. Sind das die neuen Priester einer szientistischen, d. h. wissenschaftsgläubigen Gesellschaft?

Wenn also schon die Elementarteilchen, als primitivste Formen im Kosmos klare Hinweise auf die Identität von Jetzt und Ewigkeit liefern, wieso soll da Gott nicht ebenso zeitlos sein können?

Also ihr Kurzzeitkreationisten und atheistischen Evolutionisten, hört auf zu streiten, denn eure Zeit läuft ab, nicht aber die Zeit dessen, der im ewigen Jetzt ist. Euer Streit ist nur eine Kontroverse um die Interpretation, wie der Mensch die Zeit während der Entstehung der Welt sich vorstellen soll. Euer Streit hat nichts mit Gott selber zu tun, denn wenn für Gott das ganze Universum auf einmal gegeben ist, so ist für ihn die Erschaffung in einem Moment das gleiche, wie für uns 13 Milliarden Jahre Evolution.

3.3. Der verantwortliche Naturwissenschaftler muss weiter gehen

Die Naturwissenschaft soll nicht versuchen etwas zu beschreiben, was sie mit ihrer Methodik gar nicht einzufangen imstande ist. Aus dieser Perspektive gesehen, soll die Naturwissenschaft sich hüten ideologisch zu werden. D. h., sie muss nach der Theoriebildung und dem Experimentieren aufhören, denn dort hört auch ihre methodische Kompetenz auf.

Der Naturwissenschaftler selber sollte aber nicht dort, wo die Naturwissenschaft ihre methodische Grenze hat, stehen bleiben. Denn als vernünftiger Mensch muss er immer wieder die Sinnfrage stellen, was ihn automatisch auf die urethische Frage nach dem richtigen Handeln und der guten Tat bringen wird.

Anders als in der Mathematik, einer Formalwissenschaft, geht es nämlich in den Naturwissenschaften um reale Werte (Realwissenschaften), die im Leben der

³¹ S. 179 in Heisenberg (2000)

Menschen eine Rolle spielen. Deswegen ist Ethik ein integraler Bestandteil der Naturwissenschaften und nicht nur eine Option.

Oder anders gesagt: Weil die Naturwissenschaften sich mit den natürlichen Dingen beschäftigen, die einen realen Wert darstellen und in manchen Fällen sogar eine unantastbare Würde innehaben, darf man sich nicht mit ihnen beschäftigen, ohne dass man sich diesen Werten und Würdigkeiten bewusst geworden ist und dementsprechend einen verantwortungsvollen Umgang mit diesen Dingen pflegt.

Deswegen ist die Ethik in den Naturwissenschaften durch die Bedeutung der natürlichen Dinge selbst gegeben und obliegt nicht einer Entscheidung des Naturwissenschaftlers.

Deswegen liegt es in der Verantwortung des Naturwissenschaftlers sich über die ethischen Belange seiner naturwissenschaftlichen Tätigkeit und deren Auswirkungen auf Gesellschaft und Natur bewusst zu werden und dementsprechend zu handeln.

Carl Friedrich von Weizsäcker schreibt hierzu Klartext: *"Nun fragen Wissenschaftler oft: Wie sollen wir für die Ergebnisse der Wissenschaft verantwortlich sein, die wir vorher gar nicht kennen? Forschung sucht ja das zuvor Unbekannte. Die Antwort: Der Wissenschaftler ist für die Folgen seiner Erkenntnis nicht legal, aber moralisch verantwortlich. Moralische Reife ist einem Menschen nicht erreichbar, der sich für die faktischen Folgen seines Handelns nicht verantwortlich weiss. Wer sonst soll denn die Verantwortung übernehmen, wenn es der Wissenschaftler nicht tut? Wo die Wissenschaft dies nicht sieht, ist sie noch nicht erwachsen, ist sie noch ein Spiel von Kindern."*³²

Was mich in selbstkritischer Sicht nachdenklich stimmt, ist zu sehen, wie die Wirtschaft zunehmend den Anspruch auf die Wissenschaft geltend macht. Es sind mehr und mehr die Firmen, die bestimmen was geforscht wird, welche Resultate unter Verschluss bleiben und was allenfalls veröffentlicht wird, um damit ein Marketing zu betreiben. Dazu kommt, dass die Politik diesen Trend zusätzlich beschleunigt und selbst die Grundlagenforschung in eine Richtung der unbedingten technischen Nutzbarmachung zwingt. Alles unter der Maxime der Wirtschaftsförderung. Ich will diesen Trend nicht verteufeln, aber wenn er ohne Gegenkraft für sich alleine in eine Richtung wirken kann, so ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis die Wirtschaft das Diktat über die Wissenschaft hat, und dann ist die erste Grundvoraussetzung für ein gutes wissenschaftliches Klima, nämlich die Unabhängigkeit von dominanten Autoritäten, nicht mehr gegeben.

Wissenschaft entspringt ja dem menschlichen Drang nach Erkenntnis. Sie entspricht also einem Bedürfnis. Aber entgegen der weitläufigen Meinung in unserer Konsumgesellschaft, dass alleine das Bedürfnis den Konsum rechtfertigen kann, gilt es unsere Bedürfnisse zu hinterfragen. Die kritische Beurteilung und der ethische Umgang mit unserem Drang nach Erkenntnis, muss aber vor der Wissenschaft stattfinden. Deswegen muss sich der Wissenschaftler immer wieder der Sinnfrage stellen. Denn, alles zu wissen ist nicht einfach gut, weil Erkenntnis die Bürde des gerechten Urteils mit sich bringt. Klingt da nicht die Paradiesgeschichte an?

³² S. 93 in v. Weizsäcker (1988)

Literatur

- **Fischer E. P. (2001):** Werner Heisenberg - das selbstvergessene Genie. Piper, München.
- **Greschik S. (1998):** Das Chaos und seine Ordnung. Deutscher Taschenbuch Verlag.
- **Heisenberg W. (2000):** Physik und Philosophie. 6. Auflage, Hirzel, Stuttgart. Das amerikanische Original „Physics and Philosophy“ erschien 1958.
- **Heisenberg W. (2008):** Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik. 7. Auflage. Piper, München. Das Original erschien 1969.
- **Lindley D. (2008):** Die Unbestimmtheit der Welt. Heisenberg und der Kampf um die Seele der Physik. Deutsche Verlags-Anstalt.
- **Morsch O. (2003):** Licht und Materie. Eine physikalische Beziehungsgeschichte. WILEY-VCH
- **Pascal B. (1987):** Gedanken. Reclam Verlag, Leipzig. Das französische Original "Pensées sur la Religion et sur quelques autres sujets" erschien 1669.
- **Solomon R. C. und Higgins K. M. (2000):** Eine kurze Geschichte der Philosophie. Piper Verlag, München. Das amerikanische Original "A Passion for Wisdom - A Very Brief History of Philosophy" erschien 1997.
- **von Weizsäcker C. F. (1988):** Die Zeit drängt. 7. Auflage. Hanser, München.
- **von Weizsäcker C. F. (1990):** Die Tragweite der Wissenschaft. 6. Auflage, Hirzel, Stuttgart.