



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Glaube und Physik im 20. Jahrhundert
und die Relevanz dieses Themas für den Unterricht

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin / Verfasser:	Sonja Kronberger
Matrikel-Nummer:	0303224
Studienrichtung (lt. Studienblatt):	A-190-412-406
Betreuerin / Betreuer:	Frau Prof. Mag. Dr. Helga Stadler

Wien, am 20.5.2009

Kurzzusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden im Wesentlichen drei Aspekte des Themas Glaube und Physik im 20. Jahrhundert behandelt: Zum einen wird die Sichtweise einiger bedeutender Physiker des 20. Jahrhunderts zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Physik und Religion dargelegt. Zum anderen wird mittels teilstrukturierter Interviews untersucht, wie sich einige derzeit in universitärer Forschung und Lehre aktive Physiker zum Thema Glaube und Physik positionieren. Schließlich werden die Ansichten der interviewten Physiker miteinander und mit den Ansichten der bedeutenden Physiker des 20. Jahrhunderts verglichen.

Im dritten Teil der Arbeit wird auf die Relevanz des Themas Glaube und Physik für den Unterricht eingegangen und zwei Unterrichtskonzepte, eines zum Thema Grenzen der Physik und ein anderes zum Thema Religion und Naturwissenschaft, werden vorgestellt.

Vorwort

Die Frage nach Gott hat seit jeher die Menschen bewegt. Es ist vor allem die Frage nach dem Ursprung der Welt und unserem Schicksal, die sich jedem Menschen aufdrängt. – Eine existentielle Frage also, und daher lässt die Antwortsuche niemanden gleichgültig.

Von dieser Suche nach Antworten getrieben, habe ich abseits des Physik- und Mathematik-Studiums mich den Fragen der Religion gewidmet und das Studium der Theologie begonnen.

Der „Kampf“ zwischen Vernunft und Herz – zwischen wissenschaftlichen Formeln und der Sehnsucht nach Gott – hat sich mir nicht nur aufgrund meines persönlichen Glaubenslebens, sondern auch durch diese Studienkombination aufgedrängt. So war es mir seit langer Zeit ein Anliegen, die beiden Gebiete, Physik und Religion, auf ihre Vereinbarkeit hin zu prüfen.

Oftmals reagieren Menschen überrascht auf meine Studienkombination. Sie fragen, wie man Physik studieren und zugleich gläubig sein kann. In der Bevölkerung scheint z. T. die Meinung zu herrschen, ein Naturwissenschaftler könne unmöglich gläubig sein. Diese Ansicht rührt womöglich noch aus dem 19. Jahrhundert her, einer Zeit, in der ein deterministisches Weltbild die Naturwissenschaft prägte und viele Wissenschaftler dachten, die Naturwissenschaft würde einmal alles erklären und den Glauben ganz durch Wissen ersetzen können. Schon länger hat mich die Frage interessiert, ob dieses Bild der Bevölkerung von den Naturwissenschaften immer noch einen wahren Kern beinhaltet, ob also tatsächlich die Naturwissenschaft eher zum Atheismus führt – oder ob sich das Weltbild und die Glaubensansichten der Naturwissenschaftler durch die umwälzenden Erkenntnisse der modernen Physik geändert haben? Denn durch die moderne Physik wurden den Physikern die Grenzen der Naturwissenschaft klar vor Augen geführt.

Diese Frage wollte ich also in meiner Diplomarbeit behandeln.

Dr. Helga Stadler war bereit, eine Arbeit zum Thema Physik und Glaube zu betreuen und war mir auch sogleich bei der Themenfindung und Eingrenzung der Arbeit eine große Hilfe. Ein Dankeschön ihr dafür.

Das Erstellen der Diplomarbeit erwies sich für mich als große Herausforderung. Immer mehr wurde mir klar, wie umfangreich dieses Thema doch eigentlich ist und wie viele Gedanken sich Menschen seit vielen Jahrhunderten bereits dazu gemacht haben. Ein reiches Spektrum an Ansichten bot sich mir dar und ich musste stets darauf achten, nicht über den fixierten

Rahmen der Arbeit hinauszugehen. Außerdem musste ich – angeregt durch diverse Gegenpositionen zu religiösen Ansichten – dann und wann auch meine eigenen Glaubensansichten noch einmal durchdenken. Andere Male wiederum wurde ich in meiner Meinung bestärkt und gefestigt. So wurde zwar meine Ausdauer geprüft, die Arbeit aber blieb spannend bis zum Schluss.

Eines ist mir im Zuge dieser Arbeit neu bewusst geworden: Es gibt so viele Meinungen, wie es Menschen gibt. So leuchten auch in dieser Diplomarbeit die unterschiedlichsten Ansichten zum Thema Glaube und Physik auf. Dies ist allerdings in zweifachem Sinn positiv zu sehen: Erst wenn man ein Thema von vielen Seiten betrachtet hat, kann man sich eine fundierte eigene Meinung dazu bilden. Zweitens wird klar, dass jeder Mensch unterschiedlich, ja einzigartig ist. Jeder sucht seine eigene persönliche Antwort auf die großen Fragen der Menschheit.

Bei all diesen unterschiedlichen Meinungen gibt es aber dennoch etwas Einendes: Die Antworten auf die Glaubensfragen sind zwar verschieden, die *Suche* aber ist *dieselbe*.

In diesem Sinne: Viel Spaß beim Lesen!

Dankesworte

Bedanken möchte ich mich...

....bei meiner Betreuerin, Dr. Helga Stadler, für ihre wertvollen Ratschläge und ihre Unterstützung während der gesamten Arbeit. Die Arbeit stellte immer wieder eine Geduldsprobe für uns beide dar. Doch gerade daran konnte die Arbeit, sowie unser Betreuungsverhältnis wachsen. Herzlichen Dank dafür!

....bei den Physikern, die sich zu einem Interview zum Thema Glaube und Physik bereit erklärt haben. Als Universitätsprofessoren haben sie alle viel zu tun und deshalb schätze ich sehr, dass sie sich für dieses umfangreiche Interview Zeit genommen haben. Noch dazu erforderte das Interviewthema Konzentration und berührte z. T. auch die Privatsphäre der Interviewten. Gerade die Interviews aber haben wesentlich dazu beigetragen, dass diese Arbeit interessant geworden ist. Ein großes Dankeschön!

....bei meinen Eltern für ihre finanzielle, aber noch mehr für ihre mentale Unterstützung während des ganzen Studiums und vor allem auch während dieses letzten Jahres.

....bei meinen Freunden, Geschwistern und meiner Großmutter, die mich aus dem einen oder anderen „Motivationsloch“ herausgeholt haben und stets ein offenes Ohr für meine Sorgen hatten.

....bei Cornelia, Markus, dem P. Schwartz-Missionszentrum und allen, die mich in diesem Jahr durch ihre Gebete kräftig mitgetragen haben.

Ein herzliches Dankeschön an alle!

Sonja Kronberger

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	5
0.1. Thema und Fragestellungen.....	5
0.2. Das Verhältnis von Glaube und Physik vor und nach dem Paradigmenwechsel in der Physik an der Wende zum 20. Jahrhundert	9
1. Stellungnahmen bedeutender Physiker des 20. Jahrhunderts zu Glaube und Religion und zum Verhältnis von Physik und Religion.....	19
1.1. Zwei Bemerkungen vorweg.....	19
1.2. Max Planck	21
1.2.1. Forderungen einer Religion an ihre Anhänger und Merkmale eines religiösen Menschen.....	23
1.2.2. Gesetze und unantastbare Wahrheiten der Naturwissenschaft.....	24
1.2.3. Überprüfung der Anschauungen von Religion und Naturwissenschaft auf ihre Vereinbarkeit hin.....	26
1.2.4. Positionierung Plancks zum Thema Glaube	27
1.3. Albert Einstein	28
1.3.1. Verschiedene Arten von Religiosität	30
1.3.2. Die Religion als werte- und sinnstiftend.....	31
1.3.3. Das Verhältnis von Religion und Naturwissenschaft	33
1.3.4. Positionierung Einsteins zum Thema Glaube	35
1.4. Erwin Schrödinger	36
1.4.1. Zur Philosophie der Zeit	37
1.4.2. Die Einheit des Bewusstseins.....	42
1.4.3. Die Philosophie des Vedānta	43
1.4.4. Positionierung Schrödingers zum Thema Glaube	45
1.5. Werner Heisenberg.....	46
1.5.1. Eine Ordnung verschiedener Wirklichkeitsbereiche	47
1.5.2. Der letzte Wirklichkeitsbereich – Die schöpferischen Kräfte	49
1.5.3. Positivismus versus zentraler Ordnung	53
1.5.4. Positionierung Heisenbergs zum Thema Glaube	56

2. Die Beziehung zwischen Physik und Religion aus der Sicht von heute aktiven Physikern.	59
2.1. Fragestellungen und Methode	60
2.1.1. Fragestellungen.....	60
2.1.2. Methode	66
2.2. Die Interviews	68
2.2.1. Vorbemerkung	68
2.2.2. Interview mit dem Physiker Z.....	68
2.2.3. Interview mit dem Physiker W.....	76
2.2.4. Interview mit dem Physiker G.....	84
2.2.5. Interview mit dem Physiker R.....	88
2.3. Vergleich der Interviews miteinander und mit den in Punkt 1 genannten Physikern des 20. Jahrhunderts	96
2.3.1. Ein synchroner Vergleich - Vergleich aller Interviews in Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede	96
2.3.2. Ein diachroner Vergleich – Ansichten der unter Punkt 1 genannten Physiker des 20. Jahrhunderts versus jene in den Interviews	104
3. Anregungen für den Unterricht.....	113
3.1. Fächerübergreifender Unterricht Physik-Religion	114
3.1.1. Wozu fächerübergreifender Unterricht?	114
3.1.2. Vorschläge für eine fächerübergreifende Unterrichtseinheit Physik-Religion	117
3.2. Unterrichtskonzept zum Thema Grenzen der Physik.....	119
3.2.1. Relevanz eines Unterrichtskonzepts zum Thema Grenzen der Physik für die Thematik Physik und Religion.....	119
3.2.2. Relevanz des Themas Grenzen der Physik für den Unterricht.....	121
3.2.3. Das Unterrichtskonzept.....	124
3.2.4. Arbeitsmaterialien	133
3.3. Unterrichtskonzept zum Thema Religion und Naturwissenschaft	144
3.3.1. Relevanz des Themas Religion und Naturwissenschaft für den Unterricht.....	144
3.3.2. Das Unterrichtskonzept.....	145
3.3.3. Fragebogen (vor der ersten Unterrichtseinheit).....	162
3.3.4. Materialien für die Arbeitsgruppen	164
Literaturverzeichnis	204

Anhang	208
Interviewleitfaden – für das Interview mit heute aktiven Physikern zum Thema Glaube und Physik	208
Transkription des Radiobeitrags von Herbert Pietschmann zum Thema „Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft“	212
Lebenslauf	214

0. Einleitung

0.1. Thema und Fragestellungen

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Thema „Glaube und Physik im 20. Jahrhundert“. Bei der Bearbeitung dieses sehr umfangreichen Themas habe ich mich dazu entschlossen, mich auf *das 20. Jahrhundert* zu konzentrieren. Warum habe ich aber gerade das 20. Jahrhundert ausgewählt?

Im deterministischen Weltbild der Naturwissenschaft des 19. Jahrhunderts, das ich unter Punkt 0.2. näher ausführen werde, hatte der Glaube an einen Gott keinen Platz mehr. Man war davon überzeugt, mithilfe der Wissenschaft – bildhaft mit dem Laplaceschen Dämon ausgedrückt – das gesamte Weltgeschehen berechnen und vorhersagen zu können. Die Naturwissenschaft war bestrebt, den Glauben letztlich zu überwinden und zur Gänze durch Wissen zu ersetzen.

An der Wende zum 20. Jahrhundert vollzog sich in der Physik ein Paradigmenwechsel. Entdeckungen wurden gemacht, die das Weltbild der Physik revolutionierten. Die streng deterministische Weltsicht des 19. Jahrhunderts musste verabschiedet werden und dem Indeterminismus weichen, einem Konzept, das von der Existenz eines echten Zufalls ausgeht und die exakte Vorhersagbarkeit von Ereignissen ausschließt.¹

Aus dieser physikgeschichtlichen Gegebenheit heraus ergeben sich folgende Fragen:

Hat dieser Paradigmenwechsel zu einer neuen Beziehung zwischen Physik und Glaube geführt? Wie sehen die Physiker des 20. Jahrhunderts das Verhältnis von Physik und Religion? Halten sie die beiden für vereinbar oder ist es nicht möglich, ein Physiker und zugleich ein tief religiöser Mensch zu sein? Wie stellen sich die Ansichten der Physiker des 20. Jahrhunderts zum Thema Glaube dar?

Diese Diplomarbeit versucht also zu erfassen, wie die Glaubensansichten der Physiker *nach* vorgenanntem Paradigmenwechsel sind. Deshalb ist der Fokus auf jene Physiker gerichtet, die ab der Wende zum zwanzigsten Jahrhundert wirkten. Begonnen mit den Physikern Max Planck (1858-1947) und Albert Einstein (1879-1955) und weiter mit Erwin Schrödinger (1887-1961) und Werner Heisenberg (1901-1976) zieht sich der rote Faden bis zu einigen gegenwärtig in universitärer Forschung und Lehre aktiven Physikern.

Obwohl mittlerweile das 21. Jahrhundert angebrochen ist, kann der Großteil der heute arbeitenden Physiker ebenfalls als Physiker des 20. Jahrhunderts angesehen werden. Zum

¹ Näheres dazu unter Punkt 0.2.

einen haben diese Physiker größtenteils auch im 20. Jahrhundert gewirkt (die meisten der heute tätigen Physiker sind älter als 30 Jahre), zum anderen deshalb, weil im 20. Jahrhundert kein erneuter Paradigmenwechsel von ähnlichem Ausmaß stattgefunden hat und somit die heutigen Physiker nach wie vor in der Physik des 20. Jahrhunderts zu verorten, d.h. von ähnlichem Denken geprägt sind.

Die Arbeit hat folgenden Aufbau:

Im Kapitel 0.2. werde ich einen Blick auf das Verhältnis von Physik und Religion vor und nach dem Paradigmenwechsel an der Wende zum zwanzigsten Jahrhundert werfen. Auf folgende Fragen soll versucht werden, eine Antwort zu geben: Wie stellte sich die Beziehung zwischen Physik und Religion seit dem Beginn der Neuzeit dar? Welche Auswirkungen hatte das deterministische Weltbild der Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert auf das Verhältnis von Physik und Religion? Welche physikalischen Erkenntnisse haben schließlich zum Paradigmenwechsel in der Physik zu Beginn des 20. Jahrhunderts geführt? Und hat die neue physikalische Weltsicht auch zu einer neuen Beziehung zwischen Physik und Religion geführt?

Im ersten Kapitel dieser Arbeit möchte ich die Ansichten einiger bedeutender Physiker des 20. Jahrhunderts zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Physik und Religion darlegen. Hier erheben sich folgende Fragen: Sehen die Physiker nach dem bereits erwähnten Paradigmenwechsel Glaube und Physik als vereinbar? Hat der Paradigmenwechsel sie zu einer vertieften Beschäftigung mit dem Thema Physik und Religion angeregt? Welche persönliche Sicht haben diese Physiker? Sind sie religiös?

Im zweiten Kapitel wird der Blick in die Gegenwart gewendet. Mittels Interviews wird versucht, die Meinung der heute aktiven Physiker zum Thema Glaube und Physik herauszufinden. Folgende Fragen sollen hier betrachtet werden: Welche Glaubensansichten vertreten die heutigen Physiker? Gibt es ihrer Meinung nach eine transzendente Wirklichkeit, etwas, das über das mit der Physik Erkennbare hinausgeht? Sind der physikalischen Erkenntnis ihrer Meinung nach Grenzen gesetzt? Wie sehen die heutigen Physiker das Verhältnis von Physik und Religion? Widersprechen sich die beiden in ihren Augen?

Und welche Positionen nehmen die heutigen Physiker zu einigen aktuell diskutierten Fragen bezüglich Physik und Religion ein? Was sagen sie zu der Frage, ob das Universum ein Zufallsprodukt ist, oder nach einem Plan entstanden ist? Und welche Ansichten vertreten sie zum Thema Willensfreiheit?

Als Resümee werden die Meinungen der von mir interviewten, lebenden Physiker miteinander verglichen (synchroner Vergleich) und auch ein vergleichender Blick zurück auf die in Kapitel 1 erwähnten Physiker des 20. Jahrhunderts geworfen (diachroner Vergleich). Dadurch soll eine Antwort auf folgende Fragen ermöglicht werden:

Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede lassen sich in den Ansichten der heutigen Physiker erkennen? Bei welchen Themen und Fragen gibt es einen Konsens zwischen den interviewten Personen?

Gibt es schließlich auffällige Unterschiede zwischen den Glaubensansichten der Physiker des 20. Jahrhunderts und jenen der heute lebenden Physiker? Hat der Paradigmenwechsel um 1900 die Physiker des vorigen Jahrhunderts in ihren Glaubensansichten stärker geprägt als die heutigen Physiker? Welche Gemeinsamkeiten lassen sich im Vergleich der beiden Generationen entdecken?

Im dritten und letzten Kapitel wird der Physikunterricht in das Zentrum gerückt. Hier stellen sich folgende Fragen: Wie sinnvoll ist eine fächerübergreifende Unterrichtseinheit Physik-Religion? Wie denken die interviewten Physiker über eine solche Einheit? Welche Unterrichtskonzepte bieten sich zum Thema Glaube und Physik an?

Anschließend werden in diesem Kapitel zwei Unterrichtskonzepte vorgestellt. Das erste Unterrichtskonzept widmet sich dem Thema „Grenzen der Physik“ und das zweite dem Thema „Naturwissenschaft und Religion“. Den Kern des zweiten Konzepts bildet eine Podiumsdiskussion, bei der die SchülerInnen über das Thema Glaube und Physik diskutieren können.

Man hätte bei dieser Arbeit wohl auch gänzlich andere Schwerpunkte setzen können und es gibt mit Sicherheit viele weitere Punkte, die interessante Aspekte zum Thema Glaube und Physik beinhalten würden. In meiner Diplomarbeit habe ich mich aber auf die oben genannten Schwerpunkte beschränkt. In diesem Sinne soll diese Arbeit als eine erste Annäherung an das

Thema Glaube und Physik im 20. Jahrhundert verstanden werden, welches sicherlich mit etwa zweihundert Seiten lange noch nicht erschöpft ist.

0.2. Das Verhältnis von Glaube und Physik vor und nach dem Paradigmenwechsel in der Physik an der Wende zum 20. Jahrhundert

In diesem Kapitel möchte ich keine vollständige Betrachtung der Physikgeschichte und ihrer Wechselwirkungen mit der Religion anführen. Es geht mir hier vielmehr vor allem darum, die Veränderung des Verhältnisses von Naturwissenschaft und Religion durch den Paradigmenwechsel in der Physik an der Wende zum 20. Jahrhundert besser verständlich zu machen. Aus diesem Grund möchte ich von der Antike und dem Mittelalter absehen und gleich mit der Epoche der Neuzeit beginnen.

Beginnen möchte ich also an der Wende zum 16. Jahrhundert – mit Nikolaus Kopernikus (1473-1543). Der in Deutschland tätige Domherr verfasste das berühmte Werk „De Revolutionibus Orbium Coelestium“ („Über den Umlauf der Himmelskörper“), in dem nicht mehr die Erde, sondern die Sonne als Mittelpunkt der Welt ausgezeichnet wurde. Die Himmelskörper, so postulierte Kopernikus, drehen sich nicht um die Erde, sondern umrunden die Sonne. Dieses neue Weltbild, auch heliozentrisches Weltbild genannt, passte nicht in die damalige christliche Sicht. Theologen meinten, es widerspräche der christlichen Bibel (etwa Josua 10, 12-13). Da Kopernikus sein Werk erst in seinem Todesjahr veröffentlichte, kam es aber zu keinen Auseinandersetzungen mehr zwischen ihm und der katholischen Kirche.

Kopernikus selbst war religiös und betrieb seine Forschungen aus einer religiösen Motivation heraus. Die Astronomie war für ihn „eher eine göttliche denn eine menschliche Wissenschaft“². Als gläubiger Mensch war Kopernikus der festen Überzeugung, dass die Menschen die von Gott geschaffene Welt erforschen dürfen und sollen. So wollte auch er mit seinen Forschungen den Plan Gottes ergründen und damit der „Wahrheit“ näher kommen.³

Johannes Kepler (1571-1630) setzte die Überlegungen Kopernikus' zu den Planetenbahnen fort. In seinen Werken „Astronomia Nova“ („Neue Astronomie“) und „Harmonices Mundi Libri V“ („Fünf Bücher zur Harmonie der Welt“) stellte er die drei bekannten Keplerschen Gesetze auf. Im Gegensatz zu Kopernikus ging Kepler nicht mehr von kreisförmigen Planetenbahnen, sondern von elliptischen aus. Diese Annahme stellte eine wesentliche Vereinfachung der mathematischen Beschreibung der Planetenbahnen dar.

² Kopernikus, Nicolaus. Zitiert nach: Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 86.

³ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 82-91

Kepler, der selbst Theologie studiert hatte, trachtete nach einer widerspruchsfreien Sicht zwischen Theologie und Naturwissenschaft. Deshalb wollte er auch die „Degradierung“ der Planetenbahnen von einem Kreis zu einer Ellipse theologisch rechtfertigen. Dies gelang ihm schließlich auch: Die Kreisbahn sei zwar die vollkommenste Bahn, den Planeten sei es aber nicht möglich, sich auf einer Kreisbahn zu bewegen. Grund dafür sei, dass die Planeten nicht dem „Geistlichen“, sondern dem „Stofflichen“ verhaftet sind. (Sowohl in den westlichen als auch in den östlichen Religionen stand der Kreis für das Geistliche bzw. für den Schöpfer, eine Linie jedoch für das Stoffliche bzw. für das Geschöpf.) Durch ihre elliptischen Bahnen nähern sich die Planetenbahnen aber dennoch einem Kreis an – so gut es eben etwas Stofflichem möglich ist.

Durch diese Überlegung waren die Entdeckungen Keplers theologisch gerechtfertigt und es kam zu keinen Auseinandersetzungen zwischen Kepler und der katholischen Kirche.⁴

Ein Zeitgenosse Keplers war Galileo Galilei (1564-1642). Durch die Entdeckung der Venusphasen und der vier größten Monde des Jupiters hatte Galilei zwei Fakten aufgedeckt, die beide entscheidend für das heliozentrische Weltbild sprachen. Die Erde konnte nicht länger als Mittelpunkt der Welt gelten, denn offensichtlich umkreisten die vier beobachteten Monde den Planeten Jupiter und nicht die Erde. Da Galilei sich für die Durchsetzung des Kopernikanischen Weltbildes öffentlich einsetzte, kam es 1615 von Seiten der katholischen Kirche zu einem ersten Verfahren gegen ihn. In weiterer Folge gab es zehn Jahre lang heftige Auseinandersetzungen zwischen Galilei und Orazio Grassi, einem jesuitischen Wissenschaftler und Anhänger des Aristotelismus. Dieser Streit gipfelte 1632 schließlich in einem Prozess der katholischen Kirche gegen Galilei und endete damit, dass Galilei seine Überlegungen zur Bewegung der Erde widerrief.⁵

Trotz dieses Zugeständnisses Galileis konnten aber die Spannungen, die nun offenkundig zwischen Naturwissenschaft und Religion entstanden waren, nicht mehr ausgeräumt werden. „Galileis Verhalten sowie der Prozess, in dem es gipfelte, schufen in Italien ein Klima des Misstrauens zwischen den Naturwissenschaften und der Theologie.“⁶

Die Größe dieses Misstrauens zeigt sich auch darin, dass Galilei erst im 20. Jahrhundert von der katholischen Kirche formal rehabilitiert wurde.

⁴ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 92-102.

⁵ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 142-150.

⁶ Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 153.

In der Naturwissenschaft des 17. Jahrhunderts kamen schließlich Ansätze einer mechanistischen Deutung der Welt auf. Die Welt wurde vermehrt als Maschine gesehen, die streng nach bestimmten Gesetzen funktioniert. Gleichsam wie ein Uhrwerk, das, einmal aufgezogen, in festen, vorhersagbaren Takten abläuft, galt auch das gesamte Weltgeschehen als kausal beschreibbar.⁷

Anfangs wurde diese mechanistische Interpretation der Welt von kirchlicher Seite noch begrüßt, da sie Hilfe beim Kampf gegen häretische Strömungen – allen voran gegen die Magier – bot. Die Naturgesetze, nach denen die Welt abläuft, wurden als die Gesetze Gottes betrachtet und Gott als Beherrscher der Welt.⁸ Erst durch die Überlegungen René Descartes (1596-1650) wurde den Theologen die Gefahr einer mechanistischen Weltsicht für die christliche Religion bewusst. In seinen philosophischen Überlegungen unterschied Descartes zwischen den „res extensa“ (materielle Dinge) und den „res cogitans“ (immaterielle Welt, denkende Seele). Diese Trennung von Geist und Materie bei Descartes, die in späterer Folge zu dem Leib-Seele-Problem führte, wurde von den Theologen bald als problematisch in Bezug auf das katholische Eucharistieverständnis erachtet. Denn Descartes' Auffassung von Materie war mit der Vorstellung einer Verwandlung der Hostie in den Leib Christi nicht vereinbar.

Nach und nach wurde deutlich, dass sich eine mechanistische Deutung der Welt mit fundamentalen Glaubensüberzeugungen der katholischen Kirche nicht vertrug.⁹

An der Wende zum 18. Jahrhundert verstärkten die Überlegungen eines weiteren Physikers die mechanistische Weltsicht. Isaac Newton (1642-1727) stellte in seinem Werk „Philosophiae Naturalis Principia Mathematica“ („Mathematische Prinzipien der Naturphilosophie“) das Gravitationsgesetz und die Bewegungsgesetze (Newtonsche Axiome) auf, die es erlauben, die Bewegungen eines Körpers zu beschreiben und damit vorherzusagen.¹⁰

Mit seinen physikalischen Überlegungen hatte Newton nicht die Absicht, Naturwissenschaft und Religion noch weiter auseinander zu treiben. Im Gegenteil, als gläubiger Mensch war er um eine Harmonie zwischen den beiden bemüht und er „betrachtete [...] sein gesamtes Lebenswerk als eine Suche nach Gott.“¹¹ Für Newton lief die Welt zwar nach den Naturgesetzen ab, aber Gott galt als deren Initiator, als „erster Beweger“ oder „unbewegter

⁷ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 124-126.

⁸ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 125

⁹ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 126-128, 141.

¹⁰ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 154-163.

¹¹ Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 154.

Beweger“. Auch wenn das Weltgeschehen wie ein Uhrwerk abläuft und Gott darin nicht eingreift, so hat er es doch in Gang gesetzt. Damit war Gott nicht wie bei Descartes bloß der beständige Erhalter der Welt, sondern er war auch ihr Schöpfer. Als solcher handelte er bei der Erschaffung der Welt planvoll und stiftete Ordnung.¹² Die Ordnung der Natur, ihre vollkommene Strukturiertheit, ging somit in Newtons Augen auf eine erste Ursache, auf Gott zurück.¹³

Mit diesen Überlegungen Newtons war tatsächlich zunächst für ein harmonisches Verhältnis zwischen Religion und Naturwissenschaft gesorgt. Auch unter Theologen wurde nun das heliozentrische Weltbild akzeptiert und den Aussagen der Physik wurde mehr Anerkennung entgegengebracht.¹⁴ „Selten hat die Kirche einen so einflussreichen Verbündeten gefunden und selten war das Band zwischen Physik und Religion enger als im Geiste dieses unsterblichen mathematischen Mannes.“¹⁵

Nach den großen Differenzen zwischen Physik und Religion unter Galilei, war nun wieder Friede in deren Verhältnis eingeleitet: „Galileo hat das Spannungspotential zwischen Physikern und Theologen aufgezeigt und Newton hat den Weg zu einer für beide nützlichen Beziehung geebnet.“¹⁶

Problematisch wurde das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion allerdings wieder an der Wende zum 19. Jahrhundert. Der Erfolg, den die Newtonschen Gesetze der Naturwissenschaft bescherten, führte Pierre-Simon Laplace (1749-1827) zu der Überzeugung, dass die Welt völlig deterministisch sei.

Nach einer Definition des Physikers Pascual Jordan bedeutet Determinismus „berechenbare Vorausbestimmung künftigen Geschehens durch den jetzt (oder zu irgendeinem anderen Zeitpunkt) vorliegenden Zustand.“¹⁷ Natürliche Vorgänge werden also als vollständig determiniert gesehen. Nichts kann mehr die Zukunft ändern – auch ein Gott nicht.

Ein Eingreifen Gottes in der gegenwärtigen Welt wider die Naturgesetze sei, so Laplace, irrelevant und überdies nicht zulässig. Laplace meinte, dass die Annahme eines Schöpfers in der Naturwissenschaft schlichtweg unnötig sei.¹⁸ Nach einem seiner Vorträge gab er auf die Frage, ob in seinen Theorien denn der Schöpfer keinen Platz hätte, die berühmte Antwort:

¹² Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 154, 163-165.

¹³ Solche Ansichten bezeichnet man als Deismus.

¹⁴ Vgl. Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 169.

¹⁵ Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 170.

¹⁶ Wertheim, Die Hosen des Pythagoras, 169.

¹⁷ Jordan, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 75-76.

¹⁸ Vgl. Jordan, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 82.

„Diese Hypothese benötige ich nicht.“¹⁹ In dieser Einstellung Laplace’ drückt sich nach Meinung Jordans „der geistige Stolz eines Zeitalters aus, das im Triumph menschlicher Vernunft die Lösungen aller Daseinsfragen zu sehen glaubte“.²⁰

In den Augen Laplace war das *gesamte* Weltgeschehen deterministisch, d.h. er vertrat die Auffassung, dass – ebenso wie alle natürlichen Vorgänge – auch das Verhalten aller Lebewesen kausal festgelegt sei. Seine Ansichten verdeutlichte Laplace in dem Bild des so genannten „Laplaceschen Dämons“, einem „Weltgeist“, der alle Informationen der Gegenwart kennt und somit das gesamte Weltgeschehen zu einem beliebigen zukünftigen Zeitpunkt berechnen und vorhersagen kann. Dieser radikal gedachte Determinismus stellte den freien Willen vollkommen infrage.

Von Seiten der Religion wurde der Determinismus daher aus zweierlei Gründen angefeindet: Zum einen, da er ein Eingreifen Gottes in der Welt ausschließt und zum anderen, da er mit der Willensfreiheit der Menschen nicht verträglich ist.

Hatte Newton Gott noch die Rolle eines „ersten Bewegers“, eines Initiators des Weltgeschehens eingeräumt, wurde bei Laplace nun ein transzendentes Wesen ganz aus dem Weltbild der Naturwissenschaft „verbannt“.

Im 19. Jahrhundert dominierte das deterministische Weltbild in den Naturwissenschaften.

Der Wiener Physiker Walter Thirring sagt über dieses Jahrhundert: „[Diese] Gesellschaft [...] pries den Triumph verstandesmäßiger Durchdringung der Geheimnisse der Natur über die Offenbarung durch den Glauben. [Sie] war berauscht von den bahnbrechenden Erkenntnissen der Naturwissenschaften [...] und die Überzeugung, alle Vorgänge der Natur seien in ihrer Gesetzmäßigkeit aus wenigen Grundsätzen zu erklären, wurde für sie beinahe ein Dogma. Bewusst wagte sie die Konfrontation mit kirchlicher Lehrmeinung, ja mit dem Glauben an Gott. Denn waren physikalisch-chemische bzw. biologische Vorgänge gesetzmäßig nachzuvollziehen, war die Schöpfung also ‚natürlich‘ erklärbar, so bedurfte es keines Schöpfer-Gottes mehr.“²¹

Im Laufe des 19. Jahrhunderts gipfelte der naturwissenschaftliche Fortschritt in der industriellen Revolution und die Technik, die seit jeher eng an die Naturwissenschaft gekoppelt war, florierte.²² Die auf das deterministische Weltbild aufbauende

¹⁹ Laplace, Pierre-Simon. Zitiert nach: Jordan, der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 82.

²⁰ Jordan, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 82.

²¹ Thirring, Kosmische Impressionen, 51.

²² Pietschmann, Der Mensch, die Wissenschaft und die Sehnsucht, 7-8.

Naturwissenschaft betrachtete Religion und eine rational-naturwissenschaftliche Weltanschauung zunehmend als gegensätzlich. Man war bestrebt, religiöse Aussagen mithilfe der Methoden der Wissenschaft zu überprüfen und an ihren Kriterien für Wahrheit zu messen. Die Naturwissenschaftler des 19. Jahrhunderts hatten die Vorstellung, der Glaube würde bald zur Gänze durch das naturwissenschaftliche Wissen verdrängt und somit auch die Religion ein Relikt aus der Vergangenheit werden.²³ Sie betrachteten Religion als rückständig und irrtümlich. Naturwissenschaft und Glaube wurden als widersprüchlich gesehen und Religion sollte überwunden werden.²⁴

Die lückenlose Vorhersagbarkeit blieb die Grundvorstellung aller Naturwissenschaft vor dem 20. Jahrhundert. Die Wende zum 20. Jahrhundert kennzeichnet aber eine gewaltige Revolution in der naturwissenschaftlichen Weltanschauung: Völlig unerwartet wurden Entdeckungen gemacht, die dem vorherrschenden Bild der Naturwissenschaft widersprachen. Die Relativitätstheorie und die Quantenmechanik wurden „geboren“. Durch die physikalischen Erkenntnisse des 20. Jahrhunderts musste das in den Naturwissenschaften vorherrschende deterministische Weltbild letztlich verworfen werden.²⁵

Die Brisanz dieses Umbruchs und die Veränderungen in der naturwissenschaftlichen Weltansicht, die die neuen Erkenntnisse mit sich brachten, sind heutzutage den wenigsten Menschen bewusst. Ihr Denken ist unverändert deterministisch geprägt. Grund dafür ist einerseits, dass die moderne Physik erst vor wenigen Jahrzehnten Eingang in den Lehrplan der Schulen gefunden hat und andererseits, dass die Erkenntnisse der Relativitäts- und Quantentheorie mit unseren Alltagsvorstellungen nicht mehr erfassbar sind.²⁶ Sie sind bildlich nicht vorstellbar und damit auch nicht in diesem Sinne verstehbar. Geht man von den menschlichen Alltagserfahrungen aus und versucht, die neuen Theorien auf dieser Ebene zu verstehen, erweisen sie sich oftmals sogar als paradox. Nur auf einer mathematischen und theoretischen Ebene sind sie verstehbar.

Ich möchte kurz einige Entdeckungen der Quantenmechanik aufzählen, die bedeutende erkenntnistheoretische Folgen nach sich gezogen und unser gewohntes Weltbild ordentlich ins Wanken gebracht haben:

²³ Dürr, Physik und Transzendenz, 7-8.

²⁴ Jordan, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 80.

²⁵ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 9; Pietschmann, Der Mensch, die Wissenschaft und die Sehnsucht, 8.

²⁶ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 9-10; 12.

Die Quantenmechanik, die den Mikrokosmos betrachtet, machte deutlich, dass man eigentlich nicht objektiv beobachten und messen kann. Der Beobachter beeinflusst die Messung und damit das Messergebnis. Im makroskopischen Bereich ist dieser Effekt vernachlässigbar, aber in der Physik des Kleinsten wird er deutlich sichtbar. Es gibt somit keine objektive Welt. Die Wirklichkeit ist nur „eine Konstruktion unseres Denkens“²⁷. Was wir bisher als Realität bezeichnet haben, entzieht sich plötzlich dem Kriterium der Objektivität. Eine klare Unterscheidung von Beobachter und Beobachtetem ist einfach nicht mehr möglich.

Abgesehen davon kann man nicht mehr von einer Eigenschaft eines Objekts im klassischen Sinn sprechen. In der Quantenwelt befinden sich die Objekte vor der Messung in einem unscharfen, einheitlichen Zustand. Erst durch die Messung erhält das Objekt gewisse scharfe Eigenschaften. Das bedeutet, dass die gleiche Beobachtung am gleichen System ein unterschiedliches Einzelergebnis hervorrufen kann. So kann man beispielsweise nicht sagen, wie ein Photon polarisiert ist. Erst die Messung legt die Polarisationsrichtung fest. Diese quantenmechanische Erkenntnis ist völlig konträr zu unseren Erfahrungen mit der klassischen makroskopischen Physik. Denn dort hat ein Objekt eine bestimmte Eigenschaft (z.B. eine bestimmte Geschwindigkeit), egal ob ich sie messe oder nicht. Man kann eine bestimmte Eigenschaft, einen bestimmten Teil der Ganzheit eines Objekts, herausnehmen und messen, ohne dabei etwas an der ursprünglichen Ganzheit zu ändern. Dieses Verhältnis zwischen der Ganzheit eines Objekts und dem bei der Messung herausgegriffenen Teil wird in der Quantenmechanik neu definiert. Der Zustand eines Objekts in der Quantenmechanik muss als „Einheit“ verstanden werden, die nicht in ihre Teile sinnvoll zerlegt werden kann. Eine Messung hat zur Folge, dass diese Einheit aufgebrochen wird und ein neuer, messbarer Zustand entsteht. Ein unterschiedlicher Versuchsaufbau (beim Beispiel der Polarisation etwa eine andere Polarisatorstellung) hat ein „verschiedenartiges Auftrennen“²⁸ der Einheit zur Folge und kann somit zu differenzierenden, ja sogar komplementären Ergebnissen führen.²⁹

Eine weitere Durchrüttelung des klassischen Konzepts erlebt man in Bezug auf die Determinierung: Die klassische Physik lehrt uns, dass man bei Kenntnis der Anfangsdaten eines Objekts zu einem bestimmten Zeitpunkt (etwa Ort und Geschwindigkeit), seine Daten zu einem beliebigen zukünftigen Zeitpunkt vorhersagen kann. In der Quantenmechanik hingegen ist prinzipiell nur mehr eine statistische Determination möglich. Etwa im Falle der Polarisation kann man nur sagen: Messe ich hinreichend viele Photonen, so werden x % linear polarisiert sein. Es gilt zwar auch in der Quantenphysik immer noch das Prinzip von Ursache

²⁷ Dürr, Physik und Transzendenz, 12.

²⁸ Dürr, Physik und Transzendenz, 16.

²⁹ Vgl. auch Dürr, Physik und Transzendenz, 15-16.

und Wirkung, aber nicht mehr in einem direkten mechanischen Zusammenhang. Eine bestimmte Ursache muss nicht mehr eine ganz bestimmte Wirkung zur Folge haben, sondern die Wirkung ist nur mehr probabilistisch festgelegt.

Hinzu kommt, dass es laut der Unschärferelation in der Quantenmechanik prinzipiell unmöglich ist, alle Anfangsbedingungen eines Objekts genau zu messen. So sind beispielsweise Ort und Impuls nie gleichzeitig beliebig genau messbar. Gerade Ort und Impuls bräuchte man aber laut der klassischen Mechanik, um die weitere Bewegung von Körpern bestimmen zu können. Ein exaktes Vorhersagen ist in der Quantenmechanik also schon allein aus diesem Grund unmöglich.

Zu ähnlichen Revolutionen im physikalischen Weltbild haben auch die Relativitätstheorie, die Chaostheorie und die moderne Kosmologie geführt. Auf die bahnbrechenden Erkenntnisse dieser physikalischen Gebiete werde ich hier aber nicht mehr näher eingehen.

Hatte man in der Zeit vor dem 20. Jahrhundert angenommen, dass die Naturwissenschaft das „Transzendente“ mit der Zeit überwinden, letztlich alles wissenschaftlich erklären und die rationale Weltsicht triumphieren würde, so wurde nun immer deutlicher, dass es sich bei der Wirklichkeit, die als durchschaubar galt, um bloße Fiktion handelte.³⁰ Der Physiker Hans-Peter Dürr drückt dies so aus:

„Die Welt ist also nicht mehr ein großes mechanisches Uhrwerk, das, unbeeinflussbar und in allen Details festgelegt, nach strengen Naturgesetzen abläuft, eine Vorstellung, wie sie sich den Physikern des 19. Jahrhunderts als natürliche Folge der klassischen Kausalität aufdrängte und sie dazu verleitete, jegliche Transzendenz als subjektive Täuschung zu betrachten.“³¹

Oder in den Worten Pascual Jordans:

„Diese Mauer [das Bild der Mauer kennzeichnet die damalige geistesgeschichtliche Lage], aufgerichtet durch die materialistische Philosophie mit Hilfe der älteren Naturwissenschaft, schloss den naturwissenschaftlich Denkenden vom geistigen Bereich religiösen Glaubens ab. Die moderne Naturwissenschaft jedoch hat durch Entkräftung der naturwissenschaftlichen Voraussetzungen materialistischer Philosophie diese Mauer beseitigt.“³²

Durch die Quantenphysik wurde den Wissenschaftlern klar, dass das, was wir mithilfe der Wissenschaft und unseren Beobachtungen über die Welt in Erfahrung bringen, nicht

³⁰ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 13.

³¹ Dürr, Physik und Transzendenz, 17.

³² Jordan, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 11.

unbedingt ident mit der wahren Wirklichkeit sein muss.³³ Die Aussage des Empiristen John Locke behielt somit ihre Aktualität: „Das wahre Wesen der Dinge bleibt verschlossen.“³⁴

Eine Annäherung der beiden Bereiche Religion und Naturwissenschaft war somit wieder – besser denn je – möglich. Besonders unter Kardinal König wurde in Österreich der Dialog zwischen Kirche und Naturwissenschaft vermehrt gefördert. So gab es u. a. Gesprächsrunden mit Kardinal König und dem bekannten Physiker Walter Thirring zum Thema Religion und Naturwissenschaft und auch heute noch finden die so genannten Kardinal König-Begegnungen statt, die von Walter Thirring nach dem Tod Kardinal Königs initiiert wurden und sich dem Dialog zwischen Physik und Religion widmen.³⁵

Betonen möchte ich an dieser Stelle allerdings noch Folgendes:

Die europäische Aufklärung war und *ist* von großer Bedeutung für die Wissenschaft. Sie hat unter anderem die Trennung von Religion und Wissenschaft bewirkt, die mit ausschlaggebend für das Aufblühen der Wissenschaften ab dieser Zeitepoche war. Wurde vor der Kopernikanischen Wende die Naturwissenschaft noch als „Magd der Theologie“³⁶ verstanden, hat sich mit der Aufklärung ein anderes Bild des Verhältnisses von Naturwissenschaft und Religion eingestellt – die beiden wurden zunehmend unabhängig voneinander. Anfangs von der katholischen Kirche nicht akzeptiert – traurige Beispiele hierfür sind die oben bereits erwähnte Causa Galilei im Rahmen der Inquisition oder die Verurteilung Giordano Brunos –, hat sich dieses Verständnis einer Unabhängigkeit letztlich doch durchgesetzt und ist bis zum heutigen Tag in der westlichen Welt aufrecht geblieben – und das ist überaus gut so. Denn Wissenschaft darf und kann nicht von geistlichen und weltlichen Autoritäten in Zaum gehalten werden. Man möge hoffen und sich dafür einsetzen, dass diese Unabhängigkeit auch zukünftig immer unangetastet bleibt. (In einigen Diktaturen ist eine Unabhängigkeit bedauerlicherweise auch heute noch nicht gegeben.)

³³ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 13.

³⁴ Locke, John. Zitiert nach: Dürr, Physik und Transzendenz, 13.

³⁵ Die Tonbandaufnahme der Diskussion zwischen Kardinal König und Walter Thirring ist heute noch an der österreichischen Zentralbibliothek für Physik erhältlich: König, Franz/Thirring, Walter, Die moderne Physik und die Gottesfrage [Radiosendung, 19.10.2002], Wien: ORF Ö1 2002.

Und auch die Vorträge und Diskussionen der bereits stattgefundenen Kardinal König-Begegnungen wurden aufgenommen und sind auf der Homepage der österreichischen Zentralbibliothek für Physik abhörbar:

<http://www.zbp.univie.ac.at/audio/Koenig>, 28.4.2009.

³⁶ Simonyi, Kulturgeschichte der Physik, 39.

Diese Unabhängigkeit bedeutet aber nicht, dass Naturwissenschaft und Religion als Gegner anzusehen sind. Solange sie die je eigenen Grenzen beachten und den Zuständigkeitsbereich des anderen respektieren, sollte kein Grund für ein feindseliges Verhältnis gegeben sein. Genau dieser Umkehrschluss wurde aber lange Zeit von den neuzeitlichen Naturwissenschaftlern gezogen.³⁷ Der Glaube galt manchen als Feind, den es zu beseitigen, ja durch exaktes Wissen zu überwinden galt. Hierin spricht sich aber eine unerlaubte Übertretung der durch die wissenschaftlichen Methoden und Werkzeuge vorgegebenen Grenzen aus.³⁸

Mit dem Paradigmenwechsel im 20. Jahrhundert hat sich, wie oben erwähnt, eine neue Sicht der Grenzen der Naturwissenschaft und damit verbunden eine neue Weltanschauung herauskristallisiert, die ein vollständiges und realitätsgetreues Erfassen der Wirklichkeit als ein Vermögen der Wissenschaft negiert. Damit wurde auch der Gedanke eines Überwinden-Könnens des Glaubens durch die Naturwissenschaft beiseite gelegt.³⁹ Mit der Wende zur modernen Physik wurde dem Glauben bzw. der Religion wieder mehr Offenheit entgegengebracht. Dies soll nun keinesfalls heißen, dass man wieder einen Zustand der Abhängigkeit von den Meinungen einer religiösen Institution anstrebt, wie er vor der kopernikanischen Wende gegeben war. Aber Theologie und Physik werden zunehmend nicht mehr als entgegengesetzt oder verfeindet gesehen, sondern man versucht vielmehr, einander in Diskussionen zu bereichern – ohne dabei jedoch auf die Trennung der beiden Gebiete zu vergessen. Der ungarische Physiker Károlyi Simonyi sagt dazu:

„Die Gefahren der Überbewertung der Ratio werden immer klarer erkannt, aber gleicherweise auch die Gefährlichkeit des Gegenteils, nämlich der Verlagerung des Schwerpunkts vom Vernunftmäßigen auf das Gefühlsmäßige. [...]. Vielleicht gelingt es der Menschheit, zu einer Kultur zu finden, die mehrere Grundelemente für miteinander vereinbar hält und in der auch die Attitüde des Physikers ihren Platz hat.“⁴⁰

³⁷ Vgl. Thirring, Kosmische Impressionen, 51.

³⁸ Vgl. etwa Simonyi, Kulturgeschichte der Physik, 20.

³⁹ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 13.

⁴⁰ Simonyi, Kulturgeschichte der Physik, 35.

1. Stellungnahmen bedeutender Physiker des 20. Jahrhunderts zu Glaube und Religion und zum Verhältnis von Physik und Religion

„Den Vätern der modernen Physik genügte es nicht, die Struktur des materiellen Universums zu erforschen. Ihr Denken kreiste immer auch um die ‚letzten Dinge‘, zumal sie im Zuge ihrer Forschungsarbeit immer deutlicher erkennen mussten, wie brüchig das mechanistische Weltbild geworden ist, das wir seit Newtons Zeiten für unerschütterlich hielten.“⁴¹

Im Folgenden möchte ich die Positionen einiger bedeutender Physiker des 20. Jahrhunderts zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion darlegen.

Dabei konzentriere ich mich auf folgende Fragen:

Hat der Paradigmenwechsel in der Physik zu Beginn des 20. Jahrhunderts dazu geführt, dass die Physiker den Themen Glaube und Religion wieder offener gegenüberstanden und sich mit diesen Themen auseinandersetzten?

Das deterministische Weltbild der Naturwissenschaft des 19. Jahrhunderts wurde im 20. Jahrhundert aufgrund der Erkenntnisse der modernen Physik verworfen. Sehen die Physiker nun Religion und Naturwissenschaft wieder als vereinbar an?

Welche Positionen beziehen nach dem Paradigmenwechsel die Physiker zum Thema Glaube? Kann man sie als religiös bezeichnen? Welche konkreten Glaubensansichten vertreten sie?

1.1. Zwei Bemerkungen vorweg

Es gibt viele bedeutende Physiker des zwanzigsten Jahrhunderts, die zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Physik und Religion schriftlich Position bezogen haben. Aufgrund des begrenzten Rahmens dieser Arbeit musste ich mich jedoch auf einige wenige beschränken. So entschied ich mich, jene auszuwählen, die Bedeutendes für die Quantenmechanik geleistet haben und die wohl auch einem Leser, der nicht in der Physik tätig ist, ein Begriff sind: Max Planck, Albert Einstein, Erwin Schrödinger und Werner Heisenberg. Natürlich ist meine Auswahl damit eine subjektive. Es gibt etliche andere Physiker, die im zwanzigsten Jahrhundert gelebt und wichtige Erkenntnisse für die moderne Physik gewonnen haben.

⁴¹ Dürr, Hans-Peter, Physik und Transzendenz, Cover.

Dennoch habe ich versucht, keine Auswahl der Physiker nach persönlichen Vorlieben zu treffen. Wie im Folgenden deutlich werden wird, habe ich bei der Auswahl nicht auf die religiöse Gesinnung der Physiker geachtet, sondern schlichtweg jene Physiker herausgegriffen, ohne die die Quantenmechanik nicht zu denken wäre.

An dieser Stelle möchte ich noch etwas bemerken, das auch immer wieder von heutigen Physikern in Interviews betont wurde⁴²:

Die Methoden der Physik haben ihre Grenzen. Transzendente Bereiche⁴³ können mit der Physik nicht erfasst werden. Daher können auch keine physikalischen Aussagen zu den Inhalten dieser Bereiche getroffen werden.

Wenn Physiker sich zu Fragen äußern, die die Methoden der Physik überschreiten, tun sie im Allgemeinen ihre *persönliche Meinung* kund. Als ein Beispiel für die konsequente Trennung zwischen physikalischer Lehrmeinung und persönlichen Ansichten möchte ich kurze Ausschnitte eines Vortrags des Wiener Physikers Anton Zeilinger anführen. In seiner Rede anlässlich der siebenten Kardinal König-Begegnung im Oktober 2005 hat Zeilinger genau auf diese Trennung geachtet⁴⁴: Einmal spricht er von sich als Physiker – „was kann ich *als Physiker* zu dieser Diskussion beitragen“⁴⁵ – und ein anderes Mal legt er Wert darauf, das Gesagte als seine persönliche Ansicht zu verstehen: „ich *persönlich* sehe“⁴⁶, oder „ich sehe darin [...] für mich *persönlich* – und da spreche ich jetzt *als Anton Zeilinger* und *nicht als Physiker*“⁴⁷. Zum Schluss seines Vortrags meint er: „Es war, glaube ich, immer klargestellt, wo ich *als Naturwissenschaftler* rede und wo ich *als Person* rede“⁴⁸. Außerdem betont er an diesen Stellen auch, dass man seine Ansichten nicht teilen muss, da es sich um keine physikalischen Erkenntnisse handelt: „[...] ,aber es ist völlig klar, dass man das nicht so sehen muss, das ist jedermanns und jeder Frau *eigene persönliche Sichtweise*“⁴⁹.

⁴² Vgl. Interview mit G, Zeilennummer 79-83, 170-172, 195-199;

Interview mit W, Zeilennummer 240-245, 496-501;

⁴³ transzendent (transcendere, lat. = übersteigen): über das Erfahrbare hinausgehend, nicht empirisch nachvollziehbar, jenseits aller Erfahrung. Vgl. <http://www.textlog.de/5254.html>, 8.5.2009.

⁴⁴ Zeilingers Rede ist auf der Homepage der Österreichischen Zentralbibliothek für Physik abhörbar: <http://www.zbp.univie.ac.at/audio/Koenig>, 4.2.2009.

⁴⁵ Zeilinger, Anton. Kompetenzbereiche von Naturwissenschaft und Theologie. In: <http://www.zbp.univie.ac.at/audio/Koenig>, 4.2.2009.

⁴⁶ a.a.o.

⁴⁷ a.a.o.

⁴⁸ a.a.o.

⁴⁹ a.a.o.

Auch die interviewten Physiker haben in den Interviews zum Thema Physik und Glaube immer wieder darauf hingewiesen, dass sie nun bloß ihre *persönlichen* Ansichten darlegen würden.⁵⁰

Basis für die nachstehenden Darlegungen der Ansichten der bedeutenden Physiker des 20. Jahrhunderts zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Religion und Physik sind Originaltexte der Physiker, d. h. ich habe Texte, die die Physiker selbst zu diesem Themengebiet geschrieben haben, gelesen und versucht, deren wesentlichen Inhalte zu skizzieren. Die Bücher, aus denen diese Texte entnommen sind, wurden in den Fußnoten der jeweiligen Unterkapitel angegeben.

Die Reihenfolge der nachstehenden Physiker folgt chronologisch ihrem Geburtsdatum.

1.2. Max Planck

„In der Tat: Wie erbärmlich klein, wie ohnmächtig müssen wir Menschen uns vorkommen, wenn wir bedenken, dass die Erde, auf der wir leben, in dem schier unermesslichen Weltall nur ein minimales Stäubchen, geradezu ein Nichts bedeutet, und wie seltsam muss es uns andererseits erscheinen, dass wir, winzige Geschöpfe auf einem beliebigen winzigen Planeten, imstande sind, mit unseren Gedanken zwar nicht das Wesen, aber doch das Vorhandensein und die Größe der elementaren Bausteine der ganzen großen Welt genau zu erkennen.“⁵¹

Max Planck (1858-1947) war ein deutscher Physiker. Er verfasste Arbeiten zur Thermodynamik, Mechanik, Elektrodynamik und Optik. Berühmt geworden ist er durch die im Jahr 1900 veröffentlichte Entdeckung einer Naturkonstante – dem nach ihm benannten Wirkungsquantums h . Konsequenz dieser Entdeckung war die Entstehung der Quantenphysik und damit auch die Erschütterung der klassischen Physik. Deshalb kennzeichnet das Jahr 1900 die Schwelle zur modernen Physik.⁵²

Für das Thema dieser Arbeit interessant ist, dass sowohl Plancks Urgroßvater, als auch sein Großvater Professoren für evangelische Theologie waren. Bezeichnend sind die Treue und Loyalität der Eltern Plancks zu Staat und Kirche, die auch den Physiker tief prägten. Planck

⁵⁰ Vgl. Interview mit Z, Zeilennummer 303, 485; Interview mit W, Zeilennummer 244-245; Interview mit G, Zeilennummer 163; Interview mit R, Zeilennummer 217, 277, 451-452;

⁵¹ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 327.

⁵² Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 341.

selbst stand allen Religionen tolerant gegenüber, entschied sich aber schließlich für die christliche – auch wenn er nicht mit Sicherheit an einen persönlichen Gott glaubte.⁵³

„Nun sag, wie hast du's mit der Religion?“⁵⁴ Die berühmte „Gretchenfrage“ aus Goethes Faust stellt Planck quasi an den Anfang seiner 1937 verfassten Ausführungen zum Thema Religion und Naturwissenschaft.⁵⁵ Er weiß, zu welcher quälenden Gewissensfrage eine derartige Anspielung werden kann. Einerseits erscheinen immer mehr religiöse Überlieferungen von Naturwundern und kirchliche Lehren in Anbetracht zunehmenden naturwissenschaftlichen Fortschritts als den Naturgesetzen widersprechend und mit einer rationalen Weltansicht unvereinbar, andererseits haben nach Meinung Plancks „gerade die geistig hervorragend Begabten unter der Jugend [...] nicht selten eine tief brennende Sehnsucht nach religiöser Befriedigung“⁵⁶. Sie „leiden“, so meint der Physiker, „am schwersten [unter den scheinbaren] Unstimmigkeiten [zwischen ihren] religiösen und naturwissenschaftlichen Anschauungen“⁵⁷. Vermutlich nicht nur deshalb, sondern auch weil er selbst mit diesen eventuellen Widersprüchen umgehen lernen will, widmet sich Planck dem Thema Religion und Naturwissenschaft ein wenig genauer. So wirft er ganz konkret die Frage auf, *„ob und inwiefern eine wahrhaft religiöse Gesinnung mit den uns von der Naturwissenschaft übermittelten Erkenntnissen verträglich ist, oder kürzer gesagt: ob ein naturwissenschaftlich Gebildeter zugleich auch echt religiös sein kann.“*⁵⁸

Um sich dieser Frage zu nähern, geht Planck in der genannten Schrift zuerst auf zwei andere Betrachtungen ein. Zum einen versucht er herauszufiltern, welche Forderungen eine Religion an ihre Anhänger erhebt und was einen religiösen Menschen kennzeichnet. Getrennt davon behandelt er zum anderen die Frage nach den unantastbaren Wahrheiten der Naturwissenschaft und ihren Gesetzen. Im Anschluss daran ist ihm so ein Vergleich der Forderungen und Wahrheiten beider möglich und somit eine Antwort auf ihre mögliche Vereinbarkeit.

⁵³ Vgl. http://www.adherents.com/people/pp/Max_Planck.html, 16.7.2008.

⁵⁴ Goethe, Johann Wolfgang, Faust. Eine Tragödie von Goethe, Tübingen 1808, Zeilennummer 3414 f.

⁵⁵ Vgl. Planck, Vorträge und Erinnerungen, 318 f.

⁵⁶ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 320.

⁵⁷ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 320.

⁵⁸ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 320.

1.2.1. Forderungen einer Religion an ihre Anhänger und Merkmale eines religiösen Menschen

Für Planck ist Religion „die Bindung des Menschen an Gott“⁵⁹. Ein religiöser Mensch strebe danach, Gott zu gefallen und seinen Willen zu tun. Diese höhere, überirdische Macht hat das Schicksal der Menschen in der Hand und beschützt die Frommen vor Gefahren.

Eine solche Einstellung liefert eine Art Geborgenheits- und Glücksgefühl. Man wird, so Planck, „des reinsten Glückes teilhaftig, des inneren Seelenfriedens“ und fühlt sich vor „bedrohenden Gefahren [...] geborgen“.⁶⁰ Wenn man Religion so betrachtet, dann hat sie ihren Sitz im Bewusstsein des Menschen. Damit greift Planck eigentlich die Ansichten der Religionskritiker des 19. Jh. auf. „Der Mensch schuf [...] Gott nach seinem Bilde“⁶¹, meinte schon Ludwig Feuerbach in seinem Werk „Das Wesen des Christentums“.

Aber Planck bleibt nicht bei dieser religionskritischen Sicht stehen. Für ihn geht Religion noch über diesen Bedeutungsaspekt hinaus. Würde Gott nur in den Köpfen der Menschen existieren, könnte es dann jemals zu einem derart großen Konsens zwischen unterschiedlichen Menschen kommen, der die Weltreligionen erst möglich macht?

Ein Zusammenschluss von Menschen zu einer Religionsgemeinschaft verlangt nach einer funktionierenden Kommunikation. Deshalb versucht jede Religion ihre Inhalte in eine anschauliche, für eine Verständigung geeignete Form zu fassen. Dieser Gedanke bringt Planck schließlich zu einer überaus toleranten Sichtweise: Die vielen unterschiedlichen Religionen basieren lediglich auf einer unterschiedlichen Wahl der anschaulichen Formen. Oder anders: Die Verschiedenheit der Völker ist verantwortlich für die unterschiedlichen Arten von Religionen, aber ihnen allen ist ein- und dieselbe Idee gemeinsam.

Aus den gewählten anschaulichen Formen einer Religion leiten sich ihre spezifischen Riten und Symbole ab, die in erster Linie dazu dienen sollen, den Religionsanhängern ein gewisses Verständnis von Gott zu vermitteln. So wird Gott symbolisch auch in äußeren Formen verehrt. Diese Übertragung auf Äußerlichkeiten steigert sich im Laufe der Zeit meist immer mehr, sodass die Heiligkeit Gottes bei der Religiosität mancher Menschen schon auf die Äußerlichkeiten gänzlich überzugehen droht. Hier mahnt Planck, immer die hinausweisende Komponente der Symbole im Auge zu behalten. Denn ein religiöses Symbol hat niemals einen Wert an sich, sondern weist immer auf etwas Höheres hinaus. Religiöse Symbole sind also einerseits unentbehrlich für eine gelingende Kommunikation und damit auch für jegliche

⁵⁹ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 321.

⁶⁰ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 321.

⁶¹ Feuerbach, Ludwig, XX. Vorlesung. In: Feuerbach, Ludwig, Vorlesungen über das Wesen der Religion, Leipzig 1851.

Form von Gemeinschaft innerhalb einer Religion⁶², andererseits bergen sie Gefahren in sich. Denn wenn den Symbolen, wie oben erwähnt, zu viel Wert beigemessen und auf ihren aus sich hinausweisenden Charakter vergessen wird, kann es zu Katastrophen wie Religionskriegen und Ketzerverfolgungen kommen. „Denn die furchtbaren Religionskriege [...] sind doch in letztem Grunde nur darauf zurückzuführen, dass gewisse Gegensätze aufeinander prallten [...], dass eine gemeinsame unsichtbare Idee, wie der Glaube an einen allmächtigen Gott, verwechselt wurde mit ihren nicht übereinstimmenden sichtbaren Ausdrucksmitteln, wie dem kirchlichen Bekenntnis.“⁶³

Zum Schluss seiner Überlegungen zu den Merkmalen von Religiosität greift Planck ein weiteres Mal die religionskritische Frage auf: Existiert Gott auch unabhängig von uns und unserem Denken? Ist er das Absolute, Transzendente, das immer schon war und auch immer sein wird?

Klar ist für Planck – und damit vertritt er die Meinung Kants⁶⁴ – dass diese Fragen mithilfe einer Wissenschaft nie beantwortet werden können. Man kann nicht rational begründet darauf antworten, denn hier befindet man sich längst im Terrain des Glaubens. Entscheidet man sich nun dafür, diese Fragen mit „ja“ zu beantworten und gibt man die Sorge um sein Leben ehrfurchtsvoll und mit Vertrauen in die Hand Gottes, so ist man nach Planck ein wahrhaft religiöser Mensch.

1.2.2. Gesetze und unantastbare Wahrheiten der Naturwissenschaft

Für Planck ist Physik die exakteste Naturwissenschaft. Deshalb beschränkt er sich bei seinen Ausführungen auf ihre Erkenntnisse.

Zu Beginn stellt Planck die Frage nach dem wesentlichen Inhalt physikalischer Erkenntnisse. Bei dem Versuch einer Antwort hält er zuerst fest, „[...] dass alle physikalischen Erkenntnisse auf Messungen beruhen, und dass alle Messungen sich in Raum und Zeit abspielen.“⁶⁵ Aus den Messungen hat man nun, so Planck, die Einsicht gewonnen, dass alle natürlichen Vorgänge rückführbar sind auf elektrische oder mechanische Geschehnisse, die wiederum durch die Bewegungen von Elementarteilchen (Elektronen, Protonen, Positronen,

⁶² Planck lehnt eine Religion, die rein auf abstrakter Vernunft beruht entschieden ab, da damit jegliche religiöse Verständigung unmöglich wäre. So sind auch Buchstaben bzw. Wörter lediglich Symbole für die dahinter stehenden Begriffe. Ohne sie wäre jedoch Sprache und somit Kommunikation unmöglich. Vgl. Planck, Vorträge und Erinnerungen, 323.

⁶³ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 324.

⁶⁴ Vgl. Kant, Immanuel, Kritik der reinen Vernunft, Frankfurt am Main : Suhrkamp 1974.

⁶⁵ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 325.

etc.) hervorgerufen werden.⁶⁶ Die Masse und die Ladung dieser Elementarteilchen sind gekennzeichnet durch bestimmte sehr kleine Zahlen – universelle Konstanten.

Hier formuliert Planck nun ähnliche Fragen wie eben bei dem Thema Religion: Existieren diese Konstanten unabhängig vom Menschen? Oder sind sie lediglich eine menschliche Erfindung, wie es die Positivisten meinen?

Für die Anhänger des Positivismus zählen einzig wissenschaftliche Befunde als erlaubte Erkenntnisquelle. Ihrer Meinung nach bilden die einzige Grundlage der Physik die Messungen. Eine Messung aber, so die Meinung der Positivisten, ist ohne Beobachter nicht vorstellbar und damit sind die Messergebnisse und daher auch der Inhalt aller physikalischen Sätze untrennbar mit dem Beobachter verbunden. Ohne Beobachter sind diese Sätze also sinnentleert. Es ist, so die Positivisten, verkehrt, „hinter ihm [dem Beobachter] und seiner Messung noch etwas anderes, Reales, davon Unabhängiges zu sehen“⁶⁷.

Planck sieht diesen Gedankengang als logisch korrekt an, dennoch ist er für ihn ungenügend und vor allem ineffizient, wenn es um das Betreiben von Wissenschaft geht. Denn ohne die Voraussetzung einer Reproduzierbarkeit jeder physikalischer Messung – unabhängig von Ort, Zeit und Beobachter –, endet man in einem „unvernünftigen Solipsismus“⁶⁸ und einer „unfruchtbaren“⁶⁹ Wissenschaft. Diese Reproduzierbarkeit bedeutet aber, dass „das für das Messungsergebnis Entscheidende außerhalb des Beobachters liegt“⁷⁰, sich also auf eine vom Beobachter unabhängige Wirklichkeit zurückführen lässt.

Nach diesen Überlegungen wird klar, dass ein Positivist konsequenterweise die Einführung von Naturkonstanten ablehnen muss. So ist es auch in der Geschichte geschehen. Heute wird jedoch kaum ein Physiker noch ohne diese Konstanten arbeiten. Ihre Einführung war unvermeidbar, denn sie haben sich den Wissenschaftlern quasi unübersehbar aufgedrängt. Insgesamt kann man also sagen, dass die Physik eine vom Menschen unabhängige Wirklichkeit fordert, die wir jedoch immer nur über unsere Sinne erfassen können und somit „getrübt“ sehen. Mit dieser Überlegung wird dem Mensch Bescheidenheit gelehrt: Er verliert seine Stellung im Mittelpunkt des Denkens und muss einen Platz am Rande annehmen. Auf diesem Hintergrund ist auch das eingangs erwähnte Zitat von Planck zu verstehen.

⁶⁶ Die Forschung ist auch nach Planck vorangeschritten und so gibt es in der Elementarteilchenforschung bereits neuere Erkenntnisse: Protonen werden nicht mehr zu den Elementarteilchen gezählt. Denn sie bestehen selbst aus drei Elementarteilchen, den so genannten Quarks. Plancks Überlegungen lassen sich aber ohne Einschränkungen auch auf diese Teilchen übertragen.

⁶⁷ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 326.

⁶⁸ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 326.

⁶⁹ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 326.

⁷⁰ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 326.

Aber die Erkenntnisse der Physik erlauben, noch weiter zu gehen. Es gibt nicht nur universelle, vom Menschen unabhängige Konstanten, auch allen Vorgängen der Natur wohnt eine universale Gesetzlichkeit inne, die wir zum Teil schon erkennen können. Planck verweist hier auf das Prinzip der Energieerhaltung und auf das von Leibniz und Maupertuis entdeckte Prinzip der kleinsten Wirkung. Zweites besagt etwa, dass Licht unter allen möglichen Bahnen, die bei dem Stern beginnen und im Auge eines Beobachters enden, stets genau diejenige erwählt, zu deren Zurücklegung es die kürzeste Zeit benötigt. Durch dieses Naturprinzip ist für Planck eine Zweckmäßigkeit in allen natürlichen Vorgängen erkennbar.

In der Natur herrscht also, nach Meinung Plancks, eine Gesetzlichkeit, die nicht vom menschlichen Geist abhängt und die außerdem einem zweckmäßigen Handeln gleicht. „Sie stellt also eine vernünftige Weltordnung dar, der Natur und Menschheit unterworfen sind, deren eigentliches Wesen aber für uns unerkennbar ist und bleibt, da wir nur durch unsere spezifischen Sinnesempfindungen [...] von ihr Kunde erhalten.“⁷¹

1.2.3. Überprüfung der Anschauungen von Religion und Naturwissenschaft auf ihre Vereinbarkeit hin

Natürlich kann ein Vergleich – so stellt Planck von vornherein klar – sich nur auf überschneidende Gebiete bzw. Fragen von Naturwissenschaft und Religion beziehen. Fragen der Ethik etwa spielen in den Naturwissenschaften keine Rolle, gleichwohl gehören Fragen nach dem Zahlenwert oben erwähnter Naturkonstanten nicht in die Religion. Die Frage nach der Existenz und dem Wesen einer außerhalb des denkenden Menschen liegenden Weltordnung betrifft allerdings sie beide. Obige Überlegungen haben jedenfalls gezeigt, dass die Antworten, die die Religion und die Naturwissenschaft darauf geben, einander keineswegs widersprechen. Beide meinen, dass erstens eine vom menschlichen Geiste unabhängige Weltordnung besteht und dass zweitens das Wesen dieser Weltordnung für uns nur indirekt, eben durch unsere Sinne, erfassbar ist.⁷² Die Religion bedient sich dabei ihrer spezifischen Symbole, die Naturwissenschaft ihrer Messungen. „Wohin und wie weit wir also blicken mögen“, meint Planck zusammenfassend, „zwischen Religion und Naturwissenschaft finden wir nirgends einen Widerspruch, wohl aber gerade in den entscheidenden Punkten volle Übereinstimmung.“⁷³

Planck kann letztlich keinen Grund mehr erkennen, warum man nicht „die beiden überall wirksamen und doch geheimnisvollen Mächte, die Weltordnung der Naturwissenschaft und

⁷¹ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 330.

⁷² Vgl. auch Planck, Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft, 7.

⁷³ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 332.

den Gott der Religionen, miteinander identifizieren“⁷⁴ sollte. Auf einen Unterschied möchte er aber hinweisen: Für einen religiösen Menschen ist die Existenz Gottes die Voraussetzung. Dieser Gott schafft die Sinne und den Geist des Menschen. Der Naturwissenschaftler jedoch geht von seinen Sinneseindrücken in den Messungen aus und folgt von da aus der Spur Gottes. „Wenn also beide, Religion und Naturwissenschaft, zu ihrer Betätigung des Glaubens an Gott bedürfen, so steht Gott für die eine am Anfang, für die andere am Ende allen Denkens. Der einen bedeutet er das Fundament, der andern die Krone des Aufbaues jeglicher weltanschaulicher Betrachtung.“⁷⁵ Dementsprechend stellen für Planck „die Begeisterung und die Ehrfurcht“⁷⁶ die edelsten Antriebe des menschlichen Forschergeists dar.

Aus diesem Gedanken leiten sich auch die verschiedenen Zuständigkeiten ab, die Religion und Naturwissenschaft im Leben eines Menschen einnehmen. Zum Erkennen braucht der Mensch die Naturwissenschaft, zum Handeln die Religion. Den einfachsten Beweis für die Widerspruchsfreiheit von Religion und Naturwissenschaft liefert für Planck allerdings die Tatsache, dass die meisten großen Physiker (Kepler, Newton, Leibniz, etc.) tief religiös waren. Die Aufgaben von Religion und Naturwissenschaft mögen verschieden sein, aber „die beiden Wege divergieren nicht, sondern sie gehen einander parallel, und sie treffen sich in der fernen Unendlichkeit an dem nämlichen Ziel.“⁷⁷

1.2.4. Positionierung Plancks zum Thema Glaube

Wie kann man also die Positionierung Plancks im Hinblick auf Religion bzw. Glauben zusammenfassend ausdrücken?

Generell sieht Planck zwischen Naturwissenschaft und Religion keinerlei Widerspruch. Damit sind für ihn auch Naturwissenschaft und Glaube widerspruchsfrei. Schließlich fordert ja die Religion gerade Glauben. Planck versucht, die Religion und die Naturwissenschaft zweierlei Ebenen zuzuordnen: Ihre Aufgaben sind unterschiedlich, ihre Rolle im Leben der Menschen ist eine andere. Bei den wenigen Fragen, in denen sie sich überschneiden, gibt es für Planck übereinstimmende Antworten.

Auch wenn Planck sich von einer konkreten persönlichen Stellungnahme eher distanziert, so kann man dennoch klar erkennen, dass es sich bei Planck selbst um einen gläubigen Menschen handelt. So schreibt er etwa: „Sie [die Verbindung mit Gott] allein vermag uns die

⁷⁴ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 331.

⁷⁵ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 332.

⁷⁶ Planck, Das Weltbild der neuen Physik, 47. Vgl. auch: Planck, Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft, 31.

⁷⁷ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 333.

innere Festigkeit und den dauernden Seelenfrieden zu gewährleisten, den wir als das höchste Lebensgut einschätzen müssen.“⁷⁸ Oder auch: „So sehen wir uns durch das ganze Leben hindurch einer höheren Macht unterworfen, deren Wesen wir vom Standpunkt der exakten Naturwissenschaft aus niemals werden ergründen können, die sich aber auch von niemandem [...] ignorieren lässt.“⁷⁹ Und auch sein eingangs erwähntes Zitat zeugt von einem Menschen, der über die vernünftige Weltordnung und die dem Menschen von Gott gegebenen geistigen Fähigkeiten nur staunen kann – und ein Staunender bleiben will: Der Mensch wird „immer das sich wundernde Kind bleiben.“⁸⁰

Glaubte Planck an einen persönlichen Gott? Es gibt ein Zitat von ihm, das diese Frage verneint. Planck meint, „[...] dass ich seit jeher tief religiös veranlagt bin, dass ich aber nicht an einen persönlichen Gott, geschweige denn an einen christlichen Gott glaube.“⁸¹ Zwei weitere Zitate legen eine pantheistische Weltsicht Plancks nahe. Aber die Mehrheit seiner zahlreichen religiösen Zitate steht deutlich im Widerspruch dazu und suggeriert die Vorstellung Plancks von einem persönlichen Gott. Denn wie könnte etwa „bewusster und intelligenter Geist“⁸², oder ein „an Weisheit uns himmelhoch überlegenes Wesen“⁸³ unpersönlich sein?⁸⁴

Eine bemerkenswerte Folge seiner naturwissenschaftlich-analytisch geprägten Sichtweise von Religionen ist jedenfalls – dies sei hier abschließend nochmals betont – ein Plädoyer für mehr Toleranz und Respekt zwischen den unterschiedlichen Religionen.

1.3. Albert Einstein

„Naturwissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Naturwissenschaft ist blind.“⁸⁵

Der Physiker Albert Einstein (1879-1955) war ursprünglich deutscher Staatsbürger, wechselte dann aber immer wieder seine Staatsbürgerschaft – u. a. aufgrund des Nationalsozialismus –

⁷⁸ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 332.

⁷⁹ Planck, Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft, 30.

⁸⁰ Planck, Sinn und Grenzen der exakten Wissenschaft, 30.

⁸¹ Planck. Zitiert in: <http://www.weloennig.de/MaxPlanck.html#3>, 16.7.2008.

⁸² Planck, Zitiert in: <http://www.weloennig.de/MaxPlanck.html#3>, 16.7.2008.

⁸³ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 164.

⁸⁴ Weitere Argumente für die Vorstellung eines persönlichen Gottes in Plancks Zitaten: siehe <http://www.weloennig.de/MaxPlanck.html#3>, 16.7.2008.

⁸⁵ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 31.

und wurde schließlich 1940 Staatsbürger der USA. Bekannt wurde Einstein aufgrund seiner bedeutenden physikalischen Arbeiten, vor allem zur Quantenmechanik (Interpretation des photoelektrischen Effekts), zur Begründung der speziellen Relativitätstheorie (die Lichtgeschwindigkeit als eine Naturkonstante, die nicht überschritten werden kann, und die Masse-Energie-Äquivalenz) und zur allgemeinen Relativitätstheorie (die Gravitation als Krümmung der Raumzeit). Für seine Arbeiten zur Quantenmechanik erhielt Einstein 1921 den Nobelpreis für Physik. Er selbst konnte die Quantenmechanik – wegen ihres intrinsischen Zufalls und der Verletzung des Objektivitätskriteriums – allerdings nie völlig akzeptieren.⁸⁶

Einstein entstammt einer liberalen jüdischen Familie aus dem Mittelstand. Als Kind besuchte er eine katholische Volksschule und danach ein Gymnasium, wo er nicht nur den verpflichtenden katholischen Religionsunterricht, sondern auch „israelitische Religionskunde“ hatte. Somit wurde ihm sowohl die heilige Schrift des Christentums als auch jene des Judentums vertraut. Dies dürfte mit ein Grund für seine spätere Entscheidung zur Überkonfessionalität sein. Mit zwölf Jahren beginnt Einstein mit den Vorbereitungen, die es bedarf, ein „Bar-Mizwa“, d.h. ein vollwertiges Mitglied der jüdischen Gemeinde, zu werden. Er entscheidet sich schließlich aber gegen diesen Vollzug und bezeichnet sich von nun an auch offiziell als konfessionslos.⁸⁷ Später lernte Einstein Kurt Blumfeld kennen, der Generalsekretär des zionistischen Weltverbands war und letztlich zu Einsteins engsten Vertrauten gehören sollte. Blumfeld konnte Einstein mehr und mehr für den Zionismus begeistern – eine jüdische Nationalbewegung, die um 1880 als Antwort auf den Antisemitismus in Europa entstand, auf der heiligen Schrift des Judentums basiert und einen eigenen jüdischen Staat in Palästina als Hauptziel verfolgt. Einstein wurde zwar nie Mitglied einer zionistischen Bewegung, er unterstützte deren Ideale aber zeitlebens. So wurde auch die hebräische Universität in Jerusalem Erbe zahlreicher seiner Schriften.⁸⁸ Dennoch wusste Einstein sich in Bezug auf seine religiöse Haltung wohl immer getrennt vom Judentum. So meinte er einmal: „Obgleich ich so etwas wie ein jüdischer Heiliger bin, habe ich seit so langer Zeit keine Synagoge mehr besucht, dass ich fürchten muss, Gott würde mich nicht mehr erkennen.“⁸⁹ Bekannt ist Einstein auch für seine pazifistische Haltung⁹⁰ und seinen vielfachen Einsatz für Frieden und soziale Gerechtigkeit.

⁸⁶ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 339.

⁸⁷ Vgl. http://www.mensch-einstein.de/_biografie/biografie_jsp/key=1636.html, 3.2.2009.

⁸⁸ Vgl. http://www.einstein-website.de/wl_inhaltbiographie.html, 3.2.2009; http://www.mensch-einstein.de/_biografie/biografie_jsp/key=1600.html, 3.2.2009.

⁸⁹ Einstein, Albert. Zitiert in: Tam, Francis M., Einstein in Western Maryland, In: The Physics Teacher. Vol. 43, Nr. 4, USA 2005, S. 207-208.

⁹⁰ Vgl. Braun, Albert Einstein – Frieden heute, 9.

1.3.1. Verschiedene Arten von Religiosität

Es gibt verschiedene Arten von Religiosität. Das hebt Einstein in seinem Aufsatz „Religion und Wissenschaft“⁹¹ hervor.⁹² Für ihn ist klar, dass der Mensch stets seinen Bedürfnissen und Sehnsüchten entsprechend handelt. So leitet sich für ihn auch religiöses Denken und Handeln von menschlichen Gefühlen ab. Die „Furcht-Religion“⁹³ etwa, die man schon bei den Urmenschen findet, sei aus der Angst heraus entstanden – Angst vor Hunger, Krankheit, Gefahren und vor allem dem Tod. Laut Einstein liegt die Ursache für eine derartige Religiosität darin, dass der Mensch zu wenig nach natürlichen Ursachen eines Geschehens sucht oder nicht genug darüber weiß. Daher projiziert der Mensch – seinem kausalen Denken entsprechend – mächtige Wesen in sein Weltbild, von deren Willen sein Wohlergehen abhängt und die er daher durch Opfer und Rituale zu besänftigen versucht. Auch soziale Gefühle rufen nach Einstein eine bestimmte Art von Religiosität hervor. Aufgrund der Fehlbarkeit aller wichtigen Personen im Leben eines Menschen, sehnt sich der Mensch nach einer Autorität, die unfehlbar ist. Er sehnt sich nach wahrer Liebe, nach Schutz, Trost, Führung und Halt. So kommt der Mensch zu einer sozialen bzw. moralischen Vorstellung von Gott.

Obwohl diese beiden Arten religiösen Gestaltens, die Furcht-Religion und die soziale bzw. moralische Gottesvorstellung⁹⁴, meistens in einer Mischform auftreten, lässt sich in der Geschichte im Allgemeinen ein Fortschritt hin zur moralischen Religion feststellen.

Gemeinsam ist diesen Formen jedenfalls, dass ihre Gottesvorstellung immer eine anthropomorphe ist. Für Einstein ist „Gott“ aber mehr. Für ihn gibt es eine dritte Art religiösen Empfindens: die *kosmische Religiosität*. In Worte fassen kann und will Einstein dieses Empfinden kaum, da jeder verschriftlichte Gedanke zugleich wieder ein Anthropomorphismus wäre. Dieser Religiosität entspricht eben kein menschlicher Gottesbegriff. „Das Individuum fühlt die Nichtigkeit menschlicher Wünsche und Ziele und die Erhabenheit und wunderbare Ordnung, welche sich in der Natur sowie in der Welt des Gedankens offenbart.“⁹⁵ Charakterisieren lässt sich eine derartige Weltwahrnehmung auch

⁹¹ Vgl. Einstein, Mein Weltbild, 36 f.

⁹² Das Buch „Mein Weltbild“ stellt eine Sammlung von Aufsätzen, Kundgebungen und Reden Einsteins dar. Bei einigen Abhandlungen – so auch beim Aufsatz „Religion und Wissenschaft“ – ist das Jahr nicht angegeben, in dem der jeweilige Aufsatz von Einstein verfasst wurde. Erschienen ist das gesamte Buch jedenfalls 1934.

⁹³ Einstein, Mein Weltbild, 37.

⁹⁴ Einstein vermischt in seinem Aufsatz „Religion und Wissenschaft“ die Begriffe Religiosität und Religion. So meint er mit „Furcht-Religion“ keine bestimmte Religion, sondern eigentlich eine Religiosität, die aufgrund von Furcht entsteht und davon genährt wird. Möglicherweise wählt Einstein in diesen Zusammenhang aber den Begriff Religion, weil er damit als Oberbegriff alle Religionen meint, die eine Religiosität aus der Furcht heraus vermitteln und fördern.

⁹⁵ Einstein, Mein Weltbild, 39.

durch den Wunsch des Menschen, die „Gesamtheit des Seienden als ein Einheitliches und Sinnvolles [zu] erleben“⁹⁶. In Einsteins Augen haben seit jeher die großen Denker diese Art von Religiosität empfunden und darum gewusst. So kann er sie beispielsweise bereits in manchen Psalmen der Bibel finden, und auch stark in den Weltansichten des Buddhismus. Eine derartige dogmenfreie Religiosität, die noch dazu keine Vorstellung von einem persönlichen, vom Menschen bildlich vorstellbaren Gott kennt, kann natürlich auch in kein Kirchenkonzept passen. Menschen, die unter ihren Mitmenschen als Atheisten galten, waren oftmals durch diese kosmische Religiosität ausgezeichnet. So gesehen kann man, so Einstein, Demokrit, Franz von Assisi und Spinoza als einander nahe stehend betrachten.

Von diesen Erläuterungen her, kommt Einstein schließlich zu einer neuartigen Ansicht des Verhältnisses von Wissenschaft und Religion. Im Gegensatz zur Geschichte, wo man Wissenschaft und Religion oft als Gegenspieler ansah, stellt sich für Einstein die primäre Aufgabe der Wissenschaft in der Weitergabe der kosmischen Religiosität an die nächste Generation dar. Umgekehrt ist die kosmische Religiosität „die stärkste und edelste Triebfeder“⁹⁷ wissenschaftlichen Schaffens. Denn nur sie, so Einstein, spendet die Kraft, um bei jahrelangen mühsamen Forschungsarbeiten durchzuhalten.

1.3.2. Die Religion als werte- und sinnstiftend

Einsteins Überlegungen im 1939 verfassten Aufsatz „Naturwissenschaft und Religion“⁹⁸ greifen das Verhältnis von Wissen und Glauben noch einmal auf. Die Ansicht etlicher Naturwissenschaftler und Philosophen der Neuzeit, jeglicher „Glaube, der nicht selbst auf Wissen beruhe“⁹⁹, habe keine Berechtigung, stellt für Einstein eine eingeschränkte Sichtweise dar. Im 18. und 19. Jahrhundert wollten „fortschrittliche Geister“¹⁰⁰ den Glauben verdrängen und dem Wissen allen Raum geben. So wurde im extremen Rationalismus auch die Erziehung auf ihre Aufgabe, das Denken zu schulen und Wissen zu vermitteln, beschränkt.

Zwar kann man dem Rationalismus auch durchaus gute Eigenschaften zusprechen – wie etwa die Tatsache, dass man Überzeugungen am besten durch vernünftiges Überlegen gewinnen kann -, dennoch fehlt ihm nach Einstein etwas Entscheidendes: Gerade jene Überzeugungen, die man als Maßstab für das Handeln braucht und die als Werterichtlinien gelten, kann man nicht allein durch Überlegungen und Wissen erlangen. „Von dem, was ist, [führt] kein Weg

⁹⁶ Einstein, Mein Weltbild, 39.

⁹⁷ Einstein, Mein Weltbild, 41.

⁹⁸ Vgl. Einstein, Aus meinen späten Jahren, 25 f.

⁹⁹ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 25.

¹⁰⁰ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 25.

zu dem, was sein soll. Aus der noch so klaren und vollkommenen Erkenntnis des Seienden kann kein Ziel unseres menschlichen Strebens abgeleitet werden.“¹⁰¹ Natürlich hilft uns unsere Vernunft dabei, Ziele im Leben zu erkennen und Wege zu deren Verwirklichung zu finden, aber die Vernunft allein reicht in Bezug auf das „allerletzte Ziel“¹⁰² nicht aus: „Freilich darf man nicht annehmen, die Vernunft spiele keine Rolle bei der Aufstellung des Zieles und der ethischen Urteile. [...] Aber das bloße Denken kann uns nichts mitteilen über die letzten und fundamentalen Ziele.“¹⁰³ An dieser Stelle muss nun, nach Einstein, die Religion ins Spiel kommen. Er sieht gerade in der Festlegung dieser letzten Ziele und grundlegenden Werte die Hauptaufgabe jeder Religion in Bezug auf das Leben eines Menschen. – Kurz gesagt: Die Religion soll werte- und sinnstiftend auf die Menschen wirken. Dass solche Werte und Ziele, wenn sie doch nicht von der Vernunft ableitbar sind, auch nicht begründbar sind, ist für Einstein klar. Sie bedürfen keines Beweises, sondern werden durch Offenbarung und die Verkündigung charismatischer Persönlichkeiten verbreitet. Einstein teilt also die Meinung Kants, dass man Dinge, die den menschlichen Verstand übersteigen, weder beweisen oder begründen, noch widerlegen kann. Jeder Versuch dahingehend lohnt sich nicht, da er von Anfang an zum Scheitern verurteilt ist. Nicht begründen soll man also diese fundamentalen Ziele und Werte, sondern sie erkennen und danach handeln.

Nach Einstein werden uns „in der jüdisch-christlichen religiösen Tradition [...] die obersten Grundsätze unseres Strebens und unserer Urteile überliefert.“¹⁰⁴ Übersetzt in eine religionsfreie Sprache heißen diese Grundsätze für ihn: „Die freie und selbstverantwortliche Entfaltung des Individuums, auf dass es seine Kräfte froh und freiwillig in den Dienst der Gemeinschaft aller Menschen stellt.“¹⁰⁵ Für Einstein drückt sich die „hohe Bestimmung des Menschen“¹⁰⁶ in einer dienenden Haltung, keiner herrschenden oder einer anderen egozentrischen Form aus. In diesem Sinne sollten auch Schule und jegliche Erziehung darauf abzielen, diese grundlegenden Ansichten, Haltungen und Werte als Selbstverständlichkeit zu vermitteln.

Beachtet man, dass Einstein den Aufsatz „Naturwissenschaft und Religion“ im Jahre 1939 verfasst hat und er selbst unter jenen zahlreichen durch den Nationalsozialismus Vertriebenen war, liest man obige Gedanken unter einem ganz neuen Licht – wohl mit Gänsehaut. Dass dieser Mensch trotz allen Schreckens, den er durch den Nationalsozialismus erleben musste,

¹⁰¹ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 26.

¹⁰² Einstein, Aus meinen späten Jahren, 26.

¹⁰³ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 27; Einstein definiert diese fundamentalen und letzte Ziele nicht genauer.

¹⁰⁴ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 27.

¹⁰⁵ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 28.

¹⁰⁶ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 28.

nach so hohen Idealen strebte und nicht aufhörte, die Menschen von derart guten Grundsätzen überzeugen zu wollen, bewirkt höchsten Respekt in mir.

Von diesem Blickpunkt aus kann man nur allzu gut die Zeitkritik verstehen, die Einstein als Folge dieses hohen Maßstabs anbringt: Für ihn befindet sich die Welt in ernster Gefahr. Unverborgen ist dieser Ernst der Lage in Diktaturen. Hier wird ganz offenkundig gegen die Entwicklung von mehr Humanität gearbeitet. In nicht-diktatorischen Ländern ist die Gefahr zwar weniger offensichtlich, aber dennoch werden auch dort obige Grundsätze durch „Nationalismus und Intoleranz wie durch wirtschaftliche Maßnahmen“¹⁰⁷ unterwandert. Dabei haben „die Alten etwas gewusst, was wir anscheinend vergaßen.“¹⁰⁸

1.3.3. Das Verhältnis von Religion und Naturwissenschaft

In einem zweiten 1941 verfassten Artikel zum Thema „Naturwissenschaft und Religion“¹⁰⁹ versucht Einstein schließlich, die Begriffe Religion und Naturwissenschaft näher zu bestimmen. Bei der Naturwissenschaft fällt ihm das leicht. Sie ist für ihn der Versuch, „durch systematisches Denken die wahrnehmbaren Erscheinungen dieser Welt durchgängig miteinander in Verbindung zu setzen.“¹¹⁰ Bei dem Begriff Religion sieht das schon anders aus. Für dieses Wort scheint es beinahe so viele Definitionsversuche zu geben, wie es Menschen gibt. Deshalb wählt Einstein einen Umweg. Er stellt sich die Frage, was einen religiösen Menschen charakterisiert. Ein religiöser Mensch ist für den Physiker jemand, der „sich nach bestem Vermögen aus den Fesseln seiner Selbstsucht befreit und sich vornehmlich an Gedanken, Empfindungen und Bestrebungen von überpersönlichem Wert erbaut.“¹¹¹ Von diesen Ausführungen her lässt sich nun auch Religion verstehen als ewiges Ringen der Menschheit um diese Werte und Ziele. Geht man von diesen Begriffsklärungen für Religion und Naturwissenschaft aus, so können, nach Meinung Einsteins, die beiden nie im Widerspruch zueinander stehen. Naturwissenschaft beschäftigt sich mit dem, was sie vorfindet. Sie kann nie Aussagen über einen Sollenzustand machen. „Der Inhalt einer wissenschaftlichen Theorie gibt an sich keinen Leitfaden für die Lebensführung.“¹¹² Religion hingegen beschäftigt sich genau mit dem anderen Zuständigkeitsbereich. Sie hat die Aufgabe, Maßstäbe für das menschliche Handeln, Ideale, aufzustellen, aber es ist ihr nicht erlaubt, reale Vorgänge in Betracht zu nehmen. Für Einstein sind deshalb ganz klar alle bisherigen

¹⁰⁷ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 28.

¹⁰⁸ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 29.

¹⁰⁹ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 29 f.

¹¹⁰ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 29.

¹¹¹ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 29.

¹¹² Einstein, Albert, Forum 83 (1930), S. 373. Zitiert in: Calaprice, Einstein sagt, 223.

Konflikte zwischen diesen beiden Institutionen eine Folge falschen Verständnisses ihrer Aufgaben bzw. einer Vermischung ihrer Zuständigkeitsbereiche. Die Religion etwa dringt in den Bereich der Naturwissenschaft ein, wenn sie die Bibel wortwörtlich nimmt und sie zur Gänze als historisch ansieht. Man braucht hier nur an den Konflikt der Kirche mit dem Physiker Galilei oder dem Biologen Darwin denken. Umgekehrt haben Naturwissenschaftler oftmals Aussagen zu Wertmaßstäben und Zielen getätigt und somit ihren Zuständigkeitsbereich verlassen, was auch wiederum zu Widersprüchen und Konflikten mit der Religion führte.

Einstein will natürlich damit nicht leugnen, dass Religion und Naturwissenschaft in einer gewissen Beziehung zueinander stehen. Um die von ihr aufgestellten Ziele zu erreichen, bedient sich die Religion, so meint Einstein, immer wieder der Wissenschaft und ihren Mitteln, die Wissenschaft wiederum schöpft ihre Kraft zum Fortschritt aus der Religion: „Die Wissenschaft kann indessen nur von denen aufgebaut werden, die durch und durch von dem Streben nach Wahrheit und Erkenntnis erfüllt sind. Die Quelle dieser Gesinnung entspringt aber wiederum auf religiösem Gebiet.“¹¹³ Von diesem Standpunkt aus lässt sich auch das Zitat Einsteins verstehen, das ich zu Beginn dieses Kapitels (Punkt 1.3.) angeführt habe.

Naturwissenschaft und Religion stehen für Einstein nicht im Widerspruch zueinander – mehr noch, sie können einander behilflich sein. Die Naturwissenschaft kann nämlich durch ihr Denken in kausalen Zusammenhängen, das die Ursache für ein Geschehen stets in der Natur und nicht in höheren Wesen sucht, die Religion von all ihren Anthropomorphismen befreien. Sie kann also zu einer „reineren“ Form von Religiosität beitragen. Einstein spricht hier wieder die für ihn höchste Form von Religiosität, die kosmische Religiosität, an, die keinen persönlichen Gott kennt. Um diese Art der Religiosität zu erreichen, sollten die Autoritäten der Religionen, nach Einstein, die Vorstellung eines persönlichen Gottes und damit auch das lange Spiel mit Angst und Hoffnung aufgeben. Denn wahre Religion stellt sich für ihn in einem Bemühen um die Kräfte dar, die „das Gute, Wahre und Schöne im Menschen selbst fördern“¹¹⁴. Eine solche Religion kann der Wissenschaft nie widersprechen, sondern immer nur von ihr geehrt und vertieft werden. Und noch in einem anderen Aspekt kann die Wissenschaft, nach Meinung Einsteins, einer solchen wahren Religion behilflich sein:

„Durch die [wissenschaftliche] Erkenntnis befreit sich der Mensch weitgehend aus den Fesseln seiner Hoffnungen und Wünsche und gewinnt dabei jene demütige Geisteshaltung

¹¹³ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 31.

¹¹⁴ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 34.

gegenüber der Erhabenheit der Vernunft, die sich in der Wirklichkeit verkörpert und ihm in ihren letzten Tiefen unzugänglich bleibt.“¹¹⁵

1.3.4. Positionierung Einsteins zum Thema Glaube

Klar herauslesen kann man, dass Einstein sich als religiösen Menschen sieht, wenn auch religiös in seinem Sinne. Er weigert sich, an einen persönlichen Gott zu glauben¹¹⁶, da jegliche Vorstellung von einem solchen Gott einem Anthropomorphismus gleichkommt und somit aus der Beschränktheit unseres Denkens resultiert. Für ihn zählt als wahre Religion nur die kosmische Religiosität, die er zwar nicht in Worte fassen kann bzw. will, zu der er sich aber mit Sicherheit zugehörig fühlte. So schreibt er etwa in seinem Aufsatz Religion und Wissenschaft: „Diese [die kosmische Religiosität] lässt sich demjenigen, der nichts davon hat, nur schwer deutlich machen.“¹¹⁷ Er versucht dann aber sogleich jene Form religiösen Erlebens doch zu beschreiben, wodurch man annehmen kann, dass er selbst derartige religiöse Gefühle erfahren hat: „Das Individuum fühlt die Nichtigkeit menschlicher Wünsche und Ziele und die Erhabenheit und wunderbare Ordnung, welche sich in der Natur sowie in der Welt des Gedankens offenbart.“¹¹⁸ Am kürzesten kann man Einsteins Position zum Glauben bzw. zur Religion wohl mit dem folgenden Ausdruck beschreiben, den er auch selbst auf sich bezogen verwendet hat: „religiös Ungläubiger“¹¹⁹. Ungläubig eben in dem Sinne, dass er nicht an die Existenz eines persönlichen Gottes glaubt.

Überzeugt war Einstein jedenfalls von der Existenz einer gesetzmäßigen Ordnung in der Natur. Sie hat ihn immer wieder zum Staunen gebracht, gleichzeitig aber auch Zweifel an der Existenz eines freien Willens in ihm geschürt.¹²⁰ Aus diesem Grund hatte Einstein auch zeitlebens Probleme, die Quantenmechanik mit ihrem indeterministischen Weltbild zu akzeptieren, denn für ihn war alles vollständig durch kausale Zusammenhänge bestimmt.¹²¹

Am ehesten kommt Einsteins Weltanschauung wohl einer pantheistischen gleich – auch Einstein selbst bezeichnet seine Weltsicht so.¹²² Eine pantheistische Weltanschauung¹²³ geht davon aus, dass alles göttlich durchdrungen ist, d.h. die Gottheit oder das Göttliche sich in

¹¹⁵ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 35;
Vgl. ebenso: Einstein, Albert. Zitiert in: Calaprice, Einstein sagt, 185.

¹¹⁶ Vgl. Calaprice, Einstein sagt, 173.

¹¹⁷ Einstein, Mein Weltbild, 39.

¹¹⁸ Einstein, Mein Weltbild, 39.

¹¹⁹ Einstein, Albert. Zitiert in: Calaprice, Einstein sagt, 185; Ebenso: <http://www.spektrum.de/artikel/823427>, 31.5.2008.

¹²⁰ Vgl. Einstein, Aus meinen späten Jahren, 32-33.

¹²¹ Vgl. Einstein, Aus meinen späten Jahren, 32-33.

¹²² Vgl. Einstein, Mein Weltbild, 176.

¹²³ pan = alles, theos = Gott

allen Dingen manifestiert, ja mit ihnen ident ist. Gott ist „überall und in allem“¹²⁴ – deshalb wird der Pantheismus auch oft mit „Allgottlehre“ bezeichnet. Im Pantheismus kommt kein persönlicher Gott vor, sondern die Natur bzw. das Universum ist das Göttliche. Gott ist also kein transzendentes Wesen, sondern ist der Welt immanent.¹²⁵ So fasste auch der Philosoph Baruch de Spinoza in seinem Werk „Ethica, ordine geometrico demonstrata“ seine pantheistische Weltanschauung kurz mit „Substanz = Gott = Natur“ zusammen.¹²⁶ Der Pantheismus enthält keine Dogmen oder Rituale und weist außerdem keinen Religionsstifter auf. Daher handelt es sich beim Pantheismus um eine Weltanschauung, die Bezeichnung Religion ist nicht korrekt. Auch bekennende Atheisten kann man nicht selten einem pantheistischen Weltbild zuordnen, da ihre Weltsicht oftmals pantheistische Elemente enthält. Aus diesem Aspekt heraus lässt sich verstehen, warum sich in Einsteins Weltsicht viele Atheisten wieder finden. Aber auch Gläubige sympathisieren mit seinen Ansichten, da Einstein religiös ist und immer wieder die Existenz einer erhabenen Vernunft und einer Ordnung in der Natur hervorhebt.¹²⁷ Einstein erscheint also als ein Mensch, in dem sich sowohl Atheisten als auch Gläubige wieder finden – noch ein Aspekt mehr, der seine Ansichten interessant macht.

1.4. Erwin Schrödinger

*„[...] dass dieses eine Ding – Geist oder Welt – sehr wohl anderer Erscheinungsformen fähig sein kann, die wir nicht zu erfassen vermögen und die die Begriffe Raum und Zeit nicht enthalten. [...] Dieser Befreiungsakt macht die Bahn frei für den Glauben im religiösen Sinne, ohne dass dieser immerfort mit den klaren Ergebnissen in Konflikt gerät, [...].“*¹²⁸

Der Physiker Erwin Schrödinger (1887-1961) war Österreicher und behielt auch zeitlebens die österreichische Staatsbürgerschaft, aber auch er ist vor den Nationalsozialisten ins Ausland geflohen.¹²⁹ Schrödinger verfasste zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, darunter auch welche zur spezifischen Wärme von Festkörpern, zu Atomspektren und zur statistischen

¹²⁴ <http://www.pantheismus.de>, 25.2.2009.

¹²⁵ Vgl. Austeda, Lexikon der Philosophie, 269; Kirchner, Wörterbuch der philosophischen Begriffe, 481.

¹²⁶ Vgl. Austeda, Lexikon der Philosophie, 622.

¹²⁷ Vgl. Einstein, Aus meinen späten Jahren, 34-35.

¹²⁸ Schrödinger, Geist und Materie, 109-110.

¹²⁹ Schrödinger legte 1933 aus politischen Gründen seinen Lehrstuhl für theoretische Physik an der Berliner Humboldt-Universität zurück. „Sein Temperament vertrug sich nicht mit der nationalsozialistischen Tyrannei und trieb ihn zu Handlungen, die ihm gefährlich geworden wären.“ Aus: Pietschmann, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, 13.

Thermodynamik. Seine bekanntesten Arbeiten sind aber zweifellos jene zur Beschreibung der Welleneigenschaften der Materie, wo er zu der nach ihm benannten „Schrödinger-Gleichung“ kommt. Zusammen mit dem Physiker Paul Dirac erhielt Schrödinger 1933 deshalb den Nobelpreis für Physik.¹³⁰

Schrödingers Vater gehörte der katholischen Kirche an, seine Mutter war Mitglied der evangelisch-lutherischen. Bei der Erziehung der Kinder entschieden sich die Eltern schließlich für die Konfession der Mutter.¹³¹ Der Physiker selbst fühlte sich jedoch mehr zu den östlichen Weltanschauungen hingezogen, wie man im Folgenden merken wird.

1.4.1. Zur Philosophie der Zeit

„Kann die Naturwissenschaft uns Einsichten in Fragen der Religion liefern?“¹³² So stellt Schrödinger gleich zu Beginn seines 1959 erschienen Aufsatzes „Naturwissenschaft und Religion“¹³³ eine Frage in den Raum, die seit jeher unzählige Menschen beschäftigt hat und oftmals Antrieb ihres Forschens war. Wohlgemerkt, Schrödinger spielt hier nicht auf belanglose Fragen an, er meint jene Fragen, die jedem Menschen dann und wann in der Brust brennen: Gibt es ein Leben nach dem Tod? Gibt es eine jenseitige Welt?

Natürlich verfolgt Schrödinger in seiner Abhandlung nicht das Ziel, eine Antwort auf diese großen Fragen der Menschheit zu geben. Seine Absicht ist „lediglich“, zu untersuchen, inwiefern die Naturwissenschaft bei der Antwortsuche behilflich sein kann.

Als einen Punkt hält Schrödinger fest, dass die Naturwissenschaft positiv mitbewirkt hat, „materialistischen Aberglauben“¹³⁴ – etwa die Vorstellung einer Hölle als real existierenden Raum unter der Erdoberfläche – allmählich von der Bildfläche verschwinden zu lassen. Ihr Hauptverdienst in Bezug auf religiöse Fragen besteht, Schrödingers Meinung nach, allerdings in der „schrittweisen Idealisierung der Zeit“¹³⁵. Hierzu hebt Schrödinger vor allem die Gedanken Platons, Kants und Einsteins hervor. Auch wenn die ersten beiden wohl den meisten Menschen als Philosophen bekannt sind, nimmt Schrödinger sie in seine Betrachtungen hinein, da seiner Ansicht nach „ihr sie ganz erfüllendes Interesse an der Welt [...] ihren Ursprung in der Naturwissenschaft“¹³⁶ hatte.

¹³⁰ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 342; <http://www.zbp.univie.ac.at/schrodinger/bio/bio12.htm>, 26.2.2009.

¹³¹ Vgl. <http://www.dradio.de/download/98411>, 26.2.2009.

¹³² Schrödinger, Geist und Materie, 99.

¹³³ Vgl. Schrödinger, Geist und Materie, 99 f. (Das Buch hat Schrödinger 1959 veröffentlicht.)

¹³⁴ Schrödinger, Geist und Materie, 101.

¹³⁵ Schrödinger, Geist und Materie, 101.

¹³⁶ Schrödinger, Geist und Materie, 102.

Für Schrödinger besteht Platons größte Leistung in seinem Gedanken einer „zeitlosen Existenz“¹³⁷. Alles, was wir mit unseren Sinnen wahrnehmen, ist für Platon lediglich ein Abglanz dieses ewig existenten nicht-materiellen Seins. Die Rede ist von Platons Ideenlehre. Alles Sinnlich-Gegebene ist demnach als ein Abbild eines entsprechenden Urbilds zu verstehen. Ähnlich einer Keksform, die man zum Ausstechen vieler gleichartiger, aber doch letztlich im Kleinen unterschiedlicher und damit individueller Kekse benutzt. Mithilfe seine Ideenlehre erklärte Platon, wieso man ein bestimmtes Tier als ein Pferd erkennt und nicht etwa als eine Kuh oder gar einen Baum. Was allen Pferden gemeinsam ist, ist ihre „Pferdheit“, das Wesen des Pferdes – und das nennt Platon das „Pferd-an-sich“, oder die Idee des Pferdes. Von jedem Ding, aber auch von jedem Lebewesen gibt es also nach Platon eine Idee. Mehr noch, Platon ordnet auch allen Merkmalen und Eigenschaften Ideen zu, etwa die Idee des Kreises, die Idee der Gerechtigkeit, die Idee des Guten, usw. Diese Ideen werden durch die wahrnehmbaren Dinge repräsentiert, zugleich sind sie aber auch unabhängig von ihnen. Denn sie vergehen nicht mit ihnen, sondern existieren unvergänglich im Reich der Ideen.

Schrödingers Meinung nach fasste Platon diese Gedanken wahrscheinlich angesichts der damaligen Errungenschaften im Bereich der Mathematik und der Geometrie. Derartige Sachverhalte drängen sich nämlich dem abstrakten Denken auf, nicht den Sinnen, und sie besitzen zeitlose Gültigkeit – so hat ja beispielsweise auch der Satz von Pythagoras schon gegolten, lange bevor ihn Pythagoras entdeckt hat und er wird auch immer gelten.

Nach Platon gibt es also zeitlose Wahrheiten, ein ewiges Sein, unabhängig vom Menschen und nicht mit den Sinnen fassbar. Schrödinger geht in seinen Überlegungen über die Zeit noch weiter und greift dabei auf Kant zurück. Auch Kant beschäftigte sich mit dem Wesen von Raum und Zeit, in seinen Aussagen kommt aber ein weiterer Aspekt zum Vorschein: „Die Erstreckung von Körpern im Raum und der Ablauf von Ereignissen in einer wohldefinierten Folge von ‚früher und später‘ ist keine Qualität der von uns wahrgenommenen Welt, sondern ist dem wahrnehmenden Geiste eigentümlich, der [...] gar nicht anders kann, als dass er jegliches, was ihm dargeboten wird, gemäß diesen beiden Kategorien, nämlich Raum und Zeit, registriert.“¹³⁸ Da wir immer nur die Welt über unsere Sinne wahrnehmen, können wir nicht zwischen der Welt an sich und unseren Sinnesreizen differenzieren. Wir können die Welt immer nur „getrübt“ erfahren, d.h. durch den „Filter“ unserer Sinne hindurch. Natürlich scheint unsere Weltwahrnehmung große

¹³⁷ Schrödinger, Geist und Materie, 103.

¹³⁸ Schrödinger, Geist und Materie, 107.

Übereinstimmungen mit jener anderer Menschen aufzuweisen, dennoch bleibt sie eine subjektive Sicht. Wie sehr die Weltwahrnehmung nicht nur durch den anderen Blickwinkel einer zweiten Person, sondern auch aufgrund unserer Psyche differieren kann, kann man sich rasch am Beispiel eines Unfalls vor Augen führen, bei dem jeder angibt, unschuldig zu sein. „Jene objektive Welt“, so Schrödinger, „bleibt eine Hypothese.“¹³⁹

Das wirklich Große an Kants Lehre ist für Schrödinger aber – wie im eingangs erwähnten Zitat bereits angeklungen – dass prinzipiell auch andere Erscheinungsformen der Welt bzw. des „einen Bewusstseins“¹⁴⁰ möglich sind, die wir nur nicht mit unserer beschränkten Weltwahrnehmung erfassen können und die nicht in Raum- und Zeit-Kategorien eingebettet sind. Möglicherweise kann man die Welt noch nach einem anderen Ordnungsschemata wahrnehmen und strukturieren, als nach dem uns einverleibten Raum-Zeit-Denken. Schrödinger sieht in diesem Ansatz Kants einen bedeutungsvollen „Befreiungsakt“¹⁴¹, der einer Religiosität den Weg ebnet und Konflikte zwischen einer Religion und den Welterfahrungen – u. a. jenen der Naturwissenschaften – deutlich reduziert.

Und nun zurück zu der anfänglichen Frage nach einem jenseitigen Leben: Die Erfahrungen, die wir in dieser Welt sammeln, zeigen uns, dass alles vergänglich ist und führen uns zu der Meinung, dass unser Geist nicht unabhängig von unserem Körper existieren kann. Bedeutet somit der Tod des Körpers auch das Ende des Geistes? Gibt es kein Leben nach dem Tod? Unsere Erfahrungen legen uns ein Ende nach dem Tod deshalb nahe, da sie nie unabhängig von Raum und Zeit gemacht werden. Jedoch „bei einer Ordnung der Erscheinungswelt, in der der Zeit keine Rolle mehr zufällt, ist der Begriff ‚nachher‘ sinnleer.“¹⁴²

Viel zu verhaftet ist der Mensch seinem Zeitdenken. Er kann gar nicht zeitlos denken. An dieser Stelle möchte ich noch eine Bemerkung hinzufügen: Auch der Begriff „Ewigkeit“ wird oft falsch vorgestellt, da wir nicht imstande sind, zeitlos zu denken. Ewigkeit meint nicht, eine Zeit nach der Zeit (Abb.1), denn dann wäre sie ja wieder nicht zeitlos gedacht, und es heißt auch nicht ewig lange. Beides entspricht nicht einer Überwindung und Befreiung von der Zeit, wie es die Erlösungsreligionen bei ihren Jenseitsvorstellungen meinen.

¹³⁹ Schrödinger, Geist und Materie, 109.

¹⁴⁰ Schrödinger, Geist und Materie, 79. Näheres zu Schrödingers Ansichten zum „einen Bewusstsein“ im Punkt 1.4.2.

¹⁴¹ Schrödinger, Geist und Materie, 110.

¹⁴² Schrödinger, Geist und Materie, 110.

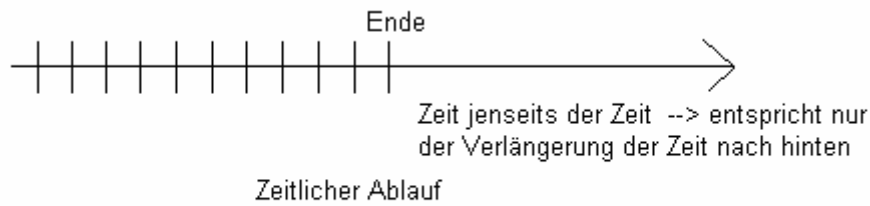


Abb. 1

All das übersteigt unser Vorstellungsvermögen. Aber auch wie sehr wir räumlich denken, wird schnell klar, wenn man sich vergegenwärtigt, dass wir uns einen Punkt eigentlich nicht vorstellen können. Denn für uns muss jedes Gebilde räumlich ausgedehnt sein, ein Punkt aber hat keine vorstellbare Grenze, da er laut Definition die Ausdehnung Null hat.

Schrödinger weist letztlich darauf hin, dass abstrakte Überlegungen die Annahme einer raum- und zeitlosen Existenz natürlich nie beweisen oder garantieren können, aber obige Gedanken können zumindest bewirken, dass gewisse Blockaden diesbezüglich im westlichen Denken gelöst und einer solchen Möglichkeit leichter Raum eingeräumt werden kann.

Auch Einstein zerrüttelte bekanntlich unser Verständnis von der Zeit. Zum einen prägte er den Begriff der „Raumzeit“. Er machte deutlich, dass Raum und Zeit keine zwei von einander unabhängige, sondern miteinander komplex verwobene Begriffe sind. Zum anderen ist seit Einstein klar: Zeit ist relativ. Das bisherige Verständnis der Zeit als eine Abfolge von „vorher und nachher“ wird relativiert. Die Vorstellungen einer absoluten Zeit und einer objektiven Gleichzeitigkeit werden aufgehoben.¹⁴³

Einsteins spezielle Relativitätstheorie verblüfft nicht nur Physiker und Philosophen, sondern bringt auch Laien zum Staunen. Den Grund dafür vermutet Schrödinger in der gewaltigen Veränderung des Begriffs der Zeit. „Mir scheint, es liegt daran, dass sie eine Entthronung der Zeit als eines uns von außen aufgezwungenen Tyrannen bedeuten, eine Erlösung von dem starren Gesetz des ‚vorher und nachher‘. Denn die Zeit ist wahrlich unser gestrengster Herr,

¹⁴³ Schrödinger macht Einsteins Erkenntnisse zur Zeit anhand zweier Feststellungen deutlich:

1.) Unser Denken ist vom Kausalitätsprinzip geprägt. Jede Wirkung hat ihre Ursache und die Ursache geht der Wirkung immer zeitlich voran. So gelangt man zu der Abfolge eines „vorher und nachher“ und damit zu unserem Zeitbegriff. Bei der Explosion einer Bombe beispielsweise, die verheerenden Schaden anrichtet, wird man nie auf die Idee kommen, die Entstehung des Schadens zeitlich vor der Ursache, der Explosion der Bombe, zu datieren.

2.) Die Ausbreitungsgeschwindigkeit jeder Wirkung ist nach oben hin begrenzt und diese Grenzgeschwindigkeit ist gleich groß wie die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum. – Diese Feststellung baut auf Messungen auf und bringt ungeahnte Konsequenzen mit sich: Unsere gewohnte Abfolge von „vorher und nachher“ verliert an absoluter Gültigkeit. Es gibt keine exakt definierte Gleichzeitigkeit mehr, weil es ja auch keine Zeit mehr gibt, die in jedem Bezugssystem gleich schnell ablaufen würde, die also absolut ist. Je nach Bezugssystem kann man zwei Ereignisse gleichzeitig sehen, oder eben auch nicht.

Vgl. Schrödinger, Geist und Materie, 112-114.

indem sie scheinbar das Dasein eines jeden von uns in enge Grenzen zwingt – 70 bis 80 Jahre, wie im 90. Psalm zu lesen ist.“¹⁴⁴

Dass sich nicht alles gestreng in dem uns bekannten Zeitbegriff abspielen muss, das gibt Hoffnung – Hoffnung, dass der Tod nicht das letzte Wort hat. Für Schrödinger ist dies „der religiöse Gedanke“¹⁴⁵ schlecht hin.

Aber Schrödinger geht noch weiter. Er greift auch die neuen physikalischen Errungenschaften von Josiah Willard Gibbs und Ludwig Boltzmann im statistischen Bereich auf und untersucht sie hinsichtlich des Zeitbegriffs. Die meisten natürlichen Vorgänge laufen immer nur in eine Richtung, nie rückwärts ab. Reibt man sich etwa die Hände, so werden sie von selbst warm. Umgekehrt wird man jedoch nie beobachten, dass man den Händen Wärme zuführt und sie sich plötzlich von selbst zu reiben beginnen. Man spricht hier von der Irreversibilität¹⁴⁶ natürlicher Vorgänge. Der „Zeitpfeil“ in der Natur wird in der Physik mithilfe der statistischen Thermodynamik erklärt: „Nach Boltzmann stehen wir vor der Tatsache, dass jeder geordnete Zustand die Tendenz hat, sich ganz von selbst in einen weniger geordneten Zustand zu verwandeln, niemals umgekehrt“¹⁴⁷ – kurz gesagt, die Entropie, das Maß für die Unordnung, wächst. Durch die Erkenntnisse in der statistischen Physik wurde den Physikern schließlich klar, dass die Richtung der Zeit lediglich eine Definitionssache ist und die Zeit in anderen physikalischen Systemen womöglich ebenso gut in die andere Richtung verlaufen könnte. Diese Erkenntnisse bringen Schrödingers Meinung nach unser Zeitverständnis noch mehr ins Wanken als Einsteins Einsichten, denn letztere haben schließlich noch nicht die Irreversibilität natürlicher Vorgänge, und damit auch nicht die Zeitrichtung, angezweifelt. Die statistische Physik hat für Schrödinger somit eine noch größere Befreiung von der Zeit als äußeren Zwang zur Folge: „Was wir selbst in unserm Geist konstruieren, kann nach meinem Empfinden unmöglich Macht über unsern Geist haben, weder die Macht, ihn ins Leben zu rufen, noch die Macht, ihn zu vernichten.“¹⁴⁸

Schrödinger ist sich durchaus bewusst, dass er mit derartigen Überlegungen von vielen womöglich als Mystiker abgestempelt werden wird. Aber für ihn legen diese physikalischen Erkenntnisse „entschieden nahe, dass der Geist nicht durch die Zeit vernichtet werden kann“.¹⁴⁹

¹⁴⁴ Schrödinger, Geist und Materie, 116.

¹⁴⁵ Schrödinger, Geist und Materie, 117. (Abänderung des Falles im Zitat.)

¹⁴⁶ irreversibel = nicht umkehrbar

¹⁴⁷ Schrödinger, Geist und Materie, 119.

¹⁴⁸ Schrödinger, Geist und Materie, 123.

¹⁴⁹ Schrödinger, Geist und Materie, 123.

1.4.2. Die Einheit des Bewusstseins

Noch tiefer in den Bereich der Mystik dringt Schrödinger in seiner ebenfalls 1959 erschienen Abhandlung „Das arithmetische Paradoxon – Die Einheit des Bewusstseins“¹⁵⁰ ein. Gleich zu Beginn dieser Schrift kommt Schrödinger auf ein Problem zu sprechen, das er als arithmetisches Paradoxon bezeichnet:

Unser Weltbild kann nicht unabhängig von unserem „Ich“ geltend gemacht werden. Es ist mit ihm identisch. Das Paradoxe besteht nun in Folgendem: „Es gibt scheinbar eine sehr große Menge solcher bewussten Iche, aber nur eine einzige Welt.“¹⁵¹ Warum gibt es so viele Überlappungen zwischen den jeweiligen Weltbildern der einzelnen Menschen?

Für Schrödinger gibt es hierauf nur zwei Antworten. Beide werden wohl von den Naturwissenschaften als unsinnig abgestempelt werden. Aber Schrödingers Meinung nach muss das westliche Denken – und naturwissenschaftliches Denken ist schließlich westlich – dem östlichen nicht unbedingt voraus sein.

Die eine Antwort auf obige Frage ist mittels der Leibnizschen Monadenlehre gegeben. Sie besagt, dass jede Monade (monas, griech. = Einheit)¹⁵² zwar eine individuelle Einheit ist – gleichsam eine eigene Welt, die ganz und gar selbstständig existiert –, sie lehrt aber auch, dass alle Monaden miteinander verbunden sind und aufeinander wirken – aufgrund der so genannten prästabilierten Harmonie.¹⁵³ Mit dieser Antwort gibt Schrödinger sich allerdings nicht zufrieden. Sie ist für ihn reiner Unsinn. Seiner Meinung nach ist die einzige Lösung auf obiges Problem nur eine den Lehren der Upanishaden entnommene Vorstellung: die Verschmelzung aller Bewusstseine zu einem. „Die Vielheit ist bloßer Schein; in Wahrheit gibt es nur *ein* Bewusstsein.“¹⁵⁴ Hat man je eine mystische Verschmelzung mit Gott erfahren, so wird man – laut Schrödinger – zur selben Ansicht kommen. Man nennt diese Ansicht auch „Identitätslehre“¹⁵⁵, da sie alle Bewusstseine als ident ansieht.

Behilflich beim Vorstellen der zweiten Antwort kann laut Schrödinger folgende Analogie sein: Unser Körper setzt sich aus lauter Zellen zusammen. Jede Zelle hat ihr eigenständiges

¹⁵⁰ Vgl. Schrödinger, Geist und Materie, 77 f. (Das Buch hat Schrödinger 1959 veröffentlicht.)

¹⁵¹ Schrödinger, Geist und Materie, 77.

¹⁵² Unter einer Monade ist eine punktuelle, unteilbare Einheit zu verstehen, die beseelt ist, eine lebendige Kraft. Es ist das metaphysische Pendant zu den physischen Atomen. Denn so wie die materielle Welt aus Atomen besteht, so besteht das Seiende aus Monaden. Der Körper eines Menschen etwa besteht aus zahllosen Monaden und seine Seele ist die ihnen zugeordnete Zentralmonade. Gott ist die höchste aller Monaden. Vgl. Austeda, Lexikon der Philosophie, 243-244; Kirchner, Wörterbuch der philosophischen Begriffe, 425-427.

¹⁵³ Mit prästabiliert (= vorherbestimmter) Harmonie meint Leibniz, dass Gott das Schicksal jeder Monade von Anfang an festgesetzt hat und zwar so, dass im Nachhinein der Eindruck entsteht, als würden alle Monaden aufeinander wirken und miteinander verbunden sein. Vgl. Austeda, Lexikon der Philosophie, 291.

¹⁵⁴ Schrödinger, Geist und Materie, 79.

¹⁵⁵ Schrödinger, Geist und Materie, 81. Oft auch „Identitätsphilosophie“ genannt. Vgl. Austeda, Lexikon der Philosophie, 165; Kirchner, Wörterbuch der philosophischen Begriffe, 305.

Zell-Leben und fungiert oftmals sogar wie ein „Unter-Gehirn“. Aber dennoch gibt es im Menschen nur den einen Geist, das eine Bewusstsein, und keine Vielzahl davon. Ebenso kann man nach Schrödinger verstehen, wie die *eine* Welt aus den zahlreichen Bewusstseinen der Menschen hervorgeht.

Schrödingers Meinung nach verschließt sich das wissenschaftliche, westliche Denken durch seinen ständigen Objektivierungswunsch den Weg zu derartigen Erfahrungen und verurteilt sie vorschnell als fantastisch. Es ist nun einmal das Subjekt, das die Welt wahrnimmt und diese subjektive Weltwahrnehmung kann niemals vollständig objektiviert werden. In dieser Hinsicht ist das östliche Denken, nach Schrödinger, dem westlichen um vieles voraus. Schrödinger merkt an, dass das naturwissenschaftliche Weltbild Erfahrungen wie Gefühle, Werte, Sinn und Zweck von vornherein ausklammert: „Am schmerzlichsten ist das völlige Schweigen unseres ganzen naturwissenschaftlichen Forschens auf unsere Fragen nach Sinn und Zweck des ganzen Geschehens.“¹⁵⁶ Der Physiker kritisiert, dass die Naturwissenschaft suggeriert, der Geist sei rein durch natürliche Vorgänge hervorgebracht und sei – ebenso wie die übrige Natur – auch vergänglich. Da die Naturwissenschaft jegliche Sinnesempfindungen und Gefühle ausklammert, wird man unmöglich die Vorstellung eines persönlichen Gottes in ihrem Denken antreffen können. „Wenn Gott erlebt wird, so ist das ein Erlebnis, genauso real wie eine unmittelbare Sinnesempfindung oder wie die eigene Persönlichkeit. Wie diese muss er im raum-zeitlichen Bilde fehlen.“¹⁵⁷ Wenn man Gott in Raum und Zeit sucht, sucht man falsch.

1.4.3. Die Philosophie des Vedânta

Im 1960 verfassten Aufsatz „Die vedântische Grundansicht“¹⁵⁸ erklärt sich Schrödinger als tief verbunden mit den Ansichten der vedântischen Philosophie. Auch sie vertritt den Standpunkt, dass es nur das *eine* Bewusstsein gibt und uns der Eindruck einer Vielheit nur täuscht. Verdeutlicht wird diese Ansicht in der Philosophie des Vedânta durch ein Gleichnis: Betrachtet man einen Gegenstand durch einen Kristall, so sieht man von ihm unzählig viele Bilder. Der tatsächliche Gegenstand bleibt von dieser Vervielfachung allerdings unberührt. Aber noch ein anderer Aspekt lässt sich aus diesem Gleichnis ableiten: Der Gegenstand ist nicht von unserer Wahrnehmung und somit unserer Vorstellung von ihm zu trennen. In

¹⁵⁶ Schrödinger, Geist und Materie, 97.

¹⁵⁷ Schrödinger, Geist und Materie, 98.

¹⁵⁸ Schrödinger, Mein Leben, meine Weltansicht, 67 f.

seinem 1960 verfassten Aufsatz „Was ist wirklich“¹⁵⁹ geht Schrödinger hier sogar noch weiter: Dass wir diese Vorstellung haben, muss nicht heißen, dass davon getrennt überhaupt ein Objekt existiert, das diese Vorstellung erzeugt. Schrödinger steht der Annahme einer tatsächlich existierenden Außenwelt skeptisch gegenüber¹⁶⁰: Die „Bedingung“ für ein sinnvolles Weltverständnis ist, „dass wir *alles* Geschehen in unserer *Weltvorstellung* vor sich gehend denken, ohne derselben ein materielles Substrat als Objekt zu unterlegen, *von welchem* sie die *Vorstellung wäre und welches* [...] nun wirklich gänzlich überzählig sein würde.“¹⁶¹ Außerdem appelliert Schrödinger für die Einheit von „Denken und Sein oder von Geist und Materie“¹⁶², also für ein Aufgeben des uns westlichen Menschen so einverlebten Dualismus.¹⁶³ Nur das „*eine* Bewusstsein“¹⁶⁴ existiert für Schrödinger tatsächlich. Der Geist ist primär das Reale, nicht die Materie.¹⁶⁵

Um die vedântischen Grundansichten handfester zu machen, schildert Schrödinger eine Erfahrung. In Bezug auf diese Erfahrung betont er, dass die Lösungen für die großen Fragen der Menschheit nicht immer im Intellekt liegen. Logisches Denken führt bei vielen Fragestellungen über eine gewisse Grenze nicht hinaus. Deshalb hat es auch keinen Sinn, die im Folgenden beschriebene Erfahrung verstehen zu versuchen, man muss sie schlichtweg *erleben*:

Schrödinger beschreibt in ausführlichen Zügen eine wunderschöne Berglandschaft. Auf einer Bank am Wegrand soll sich der Leser nun sitzend vorstellen, diese Landschaft betrachtend. Schrödinger führt nun vor Augen, dass alles hier Betrachtete schon tausende Jahre existiert. Lange bevor der Leser lebte, gab es diese Landschaft schon. Und vor langer Zeit verharnte womöglich auch jemand hier und betrachtete diese Landschaft ebenso. Auch er empfand Freude und Schmerz dabei. „*War* es ein anderer? *Warst* du es nicht selbst? Was ist dies dein Selbst? Welche Bedingung musste hinzutreten, damit dies Erzeugte *du* wurdest, gerade *du*, und nicht – ein anderer? [...] Oder lebstest du in ihnen, in deines Vaters Vater...schon seit Jahrtausenden?“¹⁶⁶

Nach Schrödinger kann ein solcher Augenblick zu den vedantischen Ansichten führen: Unsere Gefühle, unser Denken, Wünschen und Sehnen muss schon immer da gewesen sein.

¹⁵⁹ Vgl. Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 119 f.

¹⁶⁰ Vgl. Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 123 f.

¹⁶¹ Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 128.

¹⁶² Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 121.

¹⁶³ Vgl. Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 121f.

¹⁶⁴ Schrödinger, *Geist und Materie*, 79; Vgl. Punkt 1.4.2.

¹⁶⁵ Vgl. Pietschmann, *Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften*, 37.

¹⁶⁶ Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 70.

Es ist nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt entstanden, sondern es existiert „ewig und unveränderlich und ist numerisch nur *eines* in allen Menschen“¹⁶⁷.

Der Vedântismus – und ebenso auch Schrödingers Ansicht – gleicht hier aber keineswegs einer pantheistischen Einstellung. Gemeint ist nämlich nicht, dass der einzelne Mensch ein Teil oder eine gewisse Erscheinungsform von diesem ewigen Bewusstsein ist.¹⁶⁸ Der Vedântismus besagt: Jeder Mensch ist „Atman“¹⁶⁹, er ist „alles in allem“¹⁷⁰. Brahmanen verdeutlichen dies auch mit folgender Aussage: „Ich bin im Osten und im Westen, bin unten und bin oben, *ich bin diese ganze Welt*.“¹⁷¹

1.4.4. Positionierung Schrödingers zum Thema Glaube

Als religiösen Menschen kann man Schrödinger wohl bezeichnen. Ob man ihn auch mystisch nennen kann, möge sich jeder anhand seiner oben angeführten Gedanken und folgenden Zitats selber überlegen: „Ich gebe von allem Anfang an unumwunden zu, dass ich mich von jetzt an von Metaphysik, ja von Mystik nicht nur nicht freihalten werde, sondern dass sie in alles Folgende wesentlich hereinspielen.“¹⁷² Zumindest fühlt sich der Physiker jedenfalls von den Weisheiten der östlichen Mystik sehr angezogen und sympathisiert mit der Philosophie des Hinduismus – insbesondere jener des Vedânta. Das westliche Denken kritisiert er immer wieder. Vor allem stört ihn, dass die vom westlichen Denken inspirierten Naturwissenschaften das subjektive Erkennen und Empfinden ausklammern.¹⁷³ So zeigt auch folgendes Zitat seine Vorliebe für das östliche Denken: „Ich glaube aber, dass hier genau der Punkt ist, in dem unsre gegenwärtige Art zu denken verbessert werden muss, vielleicht durch eine kleine Bluttransfusion vonseiten östlichen Denkens.“¹⁷⁴ Dass er sich mit derartigen Äußerungen bei seinen Kollegen wohl kaum Respekt verschafft, ist Schrödinger bewusst, aber davon lässt er sich nicht abschrecken: „Natürlich weiß ich genau, dass schon allein

¹⁶⁷ Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 71.

¹⁶⁸ Eine pantheistische Weltanschauung geht davon aus, dass alles göttlich durchdrungen ist („Allgottlehre“) – und somit auch jeder Mensch. Aber der Pantheismus spricht nicht davon, dass die Welt zugleich der einzelne Mensch ist, wie es hier gemeint ist. Im Pantheismus ist Gott „überall und in allem“, bei der Lehre der Brahmanen ist der Mensch „alles in allem“. Vgl. Austeda, *Lexikon der Philosophie*, 269; <http://www.pantheismus.de>, 4.3.2009.

¹⁶⁹ „Atman“ kann mit „unsterblicher Bewusstseinsträger“ oder mit „menschliche Seele“ übersetzt werden. In der Lehre der Brahmanen wird Atman als eins mit „Brahman“ gesehen, der Weltseele, aus der alles entsprungen ist. Vgl. Austeda, *Lexikon der Philosophie*, 27, 51.

¹⁷⁰ Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 71.

¹⁷¹ Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 71.

¹⁷² Schrödinger, *Mein Leben, meine Weltansicht*, 160.

¹⁷³ Vgl. etwa Schrödinger, *Geist und Materie*, 80.

¹⁷⁴ Schrödinger, *Geist und Materie*, 80.

dieses Zugeständnis¹⁷⁵ mich einem heftigen Angriff von seiten des Rationalismus aussetzt, d. h. von seiten der Mehrzahl meiner naturwissenschaftlichen Kollegen, welche mir bestenfalls mit freundlich-spöttischem Lächeln sagen werden: Weißt du, mein Lieber, damit bleib uns vom Leibe.“¹⁷⁶

Religion hat für jede Gesellschaft eine große Bedeutung und man sollte ihr nach Meinung Schrödingers keine Absage erteilen. Das westliche, wissenschaftliche Denken des 20. Jahrhundert, das von der Zeit der Aufklärung geprägt ist und jegliche Religion ausklammert, ist für Schrödinger höchst fragwürdig: „Der [heutige] Zustand hat [...] eine erschreckende Ähnlichkeit mit dem am Ausgang des Altertums. Und zwar nicht nur hinsichtlich der allgemeinen Religions- und Sittenlosigkeit [...].“¹⁷⁷ „Dass alle Transzendenz ein für allemal zu verschwinden hat, lässt sich auf dem Gebiet des *Erkennens* [...] nicht wirklich durchsetzen, weil wir hier der metaphysischen Führung doch nicht entraten können.“¹⁷⁸

1.5. Werner Heisenberg

„Kannst du, oder kann man der zentralen Ordnung der Dinge oder des Geschehens, an der ja nicht zu zweifeln ist, so unmittelbar gegenüberstehen, mit ihr so unmittelbar in Verbindung treten, wie dies bei der Seele eines anderen Menschen möglich ist? [...] Wenn du so fragst, würde ich mit Ja antworten.“¹⁷⁹

Der deutsche Physiker Werner Heisenberg (1901–1976) war u. a. Direktor des Max-Planck-Instituts für Physik in Göttingen und später auch Direktor des Max-Planck-Instituts für Physik in München (nun Werner-Heisenberg-Institut genannt). Bekannt ist Heisenberg vor allem für die von ihm gefundene Matrizenmechanik, die eine mathematische Beschreibung der quantenmechanischen Gesetzmäßigkeiten darstellt, und für die nach ihm benannte Unschärferelation. Seine Entdeckungen bedeuteten eine weitere Erschütterung der klassischen Mechanik. Für seine Arbeiten zur Quantenmechanik erhielt Heisenberg 1932 den Nobelpreis für Physik. Der Physiker hat sich darüber hinaus intensiv der philosophischen Interpretation der Quantenmechanik gewidmet – so war er auch an der Kopenhagener Interpretation der Quantenmechanik wesentlich beteiligt. Weiters schrieb er Arbeiten zur kosmischen Strahlung,

¹⁷⁵ Gemeint ist hier, in seine Abhandlungen mystisches Gedankengut einfließen zu lassen.

¹⁷⁶ Schrödinger, Mein Leben, meine Weltansicht, 160.

¹⁷⁷ Schrödinger, Mein Leben, meine Weltansicht, 52.

¹⁷⁸ Schrödinger, Mein Leben, meine Weltansicht, 52.

¹⁷⁹ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 293.

forschte im Bereich der Atom- und Molekülphysik und beschäftigte sich mit einer einheitlichen Quantenfeldtheorie.¹⁸⁰

Heisenberg gilt als religiös und gehörte Zeit seines Lebens der evangelischen Kirche an. Schon seine Vorfahren und Eltern waren Angehörige dieser Religionsgemeinschaft und obwohl Heisenberg selbst einmal schrieb, dass er nicht allen Ansichten seiner Großeltern zustimmen würde, orientierte er sich dennoch bei der Erziehung seiner Kinder ganz an christlichen Werten. Sein Interesse an der griechischen Philosophie, das wohl auch durch seinen Vater – einem Professor für Griechisch an der Universität München – mitbedingt ist, schimmert immer wieder in seinen philosophischen Überlegungen zur Naturwissenschaft und Religion durch.¹⁸¹

1.5.1. Eine Ordnung verschiedener Wirklichkeitsbereiche

In seinem Essay „Ordnung der Wirklichkeit“¹⁸², den Heisenberg vor Ende des Jahres 1942¹⁸³ verfasst hat, unterteilt Heisenberg die durch unsere Erfahrungen erfasste Wirklichkeit in verschiedene Bereiche. Schon unser eigenes Leben lehrt uns, dass sich unsere Anschauung und unser Verständnis von Wirklichkeit abrupt und mehrfach ändern können. Als Kinder sind wir noch überzeugt davon, dass unser Steckenpferd einem wirklichen Pferd entspricht, an der Schwelle zum Erwachsenwerden tauchen wir dann aber plötzlich in einen völlig neuen Wirklichkeitsbereich ein. Aber selbst beim Erwachsenen, der sich beständig in seiner Weltwahrnehmung weiß, kann unerwartet etwas kommen, das eine Verwandlung in ihm bewirkt. Als Beispiel nennt Heisenberg hier Augustinus, dessen „Confessiones“ von einem unglaublichen Umbruch im Leben des Heiligen zeugen. Jeder Mensch wird nach Meinung Heisenbergs im Laufe seines Lebens von vielen unterschiedlichen Zusammenhängen geprägt, durchdrungen und geformt. Fasst man nun den Begriff Wirklichkeit als eine Summe all dieser Zusammenhänge auf, „so ist es wohl wahr, dass es sehr verschiedene Bereiche oder Schichten der Wirklichkeit geben muss“¹⁸⁴.

Für Heisenberg bedeutet die Unterteilung der Wirklichkeit in verschiedene Schichten nicht, dass es keine „einheitliche Wirklichkeit“¹⁸⁵ gibt. Er tritt nur in Gegenposition zu der Meinung, dass diese einheitliche Wirklichkeit unbedingt eine rein objektive, messbare sein

¹⁸⁰ Vgl. Heisenberg, Gesammelte Werke, 1-18; Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 7; Dürr, Physik und Transzendenz, 339-334;

¹⁸¹ Vgl. http://www.adherents.com/people/ph/Werner_Heisenberg.html, 30.12.2008.

¹⁸² Vgl. Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 31-37, 53-59.

¹⁸³ Vgl. Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 8.

¹⁸⁴ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 35.

¹⁸⁵ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit 36.

muss. Die neuzeitliche Naturwissenschaft der vorigen Jahrhunderte, die stark durch die Mechanik Newtons geprägt war, vertrat nämlich häufig die Position, dass die wahre, einheitliche Wirklichkeit nur eine ausnahmslos nach Gesetzen funktionierende materielle Welt sei. So wurde auch geistiges Erleben auf materielle Abläufe reduziert. Damit „stand [...] scheinbar der objektiven materiellen Welt eine subjektive geistige Welt gegenüber, und die physische Gesetzmäßigkeit erschien zum mindesten als das feste Skelett, das den Bau der Welt trüge“¹⁸⁶. Die Quantenmechanik, deren Mitbegründer Heisenberg war, korrigierte diese Ansicht, indem sie vor Augen führte, dass es keine vom Beobachter unabhängige Messung gibt. Durch die Fragestellung, die wir vor der Messung stellen und anhand derer wir den Messvorgang entscheiden, bestimmen wir das Ergebnis und damit unsere Auffassung von der Wirklichkeit mit. Durch diese revolutionäre Entdeckung in der Quantenphysik ist nach Heisenberg aufs Neue eine Ordnung der einzelnen Wirklichkeitsbereiche gefragt.

Heisenberg versteht sich als großer Verehrer Goethes. So knüpft er auch bei seiner Einteilung der Wirklichkeit eng an Goethes Gedanken an und unterteilt die Wirklichkeit in folgende Bereiche: die klassische Physik, die Chemie (einschließlich quantenmechanischer Gesetzmäßigkeiten), das organische Leben, das Bewusstsein, Symbol und Gestalt, und die schöpferischen Kräfte.

Diese Ordnung der Wirklichkeitsschichten entspricht nicht einer Kategorisierung der Materie bzw. aller Dinge, denn die Dinge haben meistens Anteil an verschiedenen Wirklichkeitsbereichen. So lässt sich der Mensch durch seine Fähigkeit zu abstraktem Denken und Religiosität in die obersten Bereiche einordnen, aber ebenso durch das Funktionieren seines Körpers nach physikalisch-chemischen Gesetzen auch in die untersten. Eine Einteilung der Wirklichkeitsschichten im Sinne einer Kategorisierung der Materie wäre außerdem nicht sinnvoll, da die Materie dem Wandel der Zeit unterliegt. Darum trifft Heisenberg seine Einteilung nach einem anderen Maßstab. Er wählt eine Einteilung nach den unwandelbaren, ewigen Gesetzen. Eine bestimmte Wirklichkeitsschicht entspricht also, so Heisenberg, einer „Gesamtheit von gesetzmäßigen Zusammenhängen“¹⁸⁷. Natürlich ist eine klare Trennung der einzelnen Bereiche der Wirklichkeit kaum möglich, denn bei Beobachtung der Natur wird schnell klar, dass sich oftmals unterschiedliche Wirklichkeitsschichten berühren oder überlappen. Außerdem kann man vielfach einen Wirklichkeitsbereich als einen Spezial- oder Grenzfall eines anderen betrachten, sodass eine gewisse Rangordnung der Wirklichkeitsbereiche resultiert.

¹⁸⁶ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 36.

¹⁸⁷ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 55.

Heisenberg ordnet die Bereiche aufsteigend „vom Objektiven zum Subjektiven“¹⁸⁸. Die klassische Physik ist die Wissenschaft, die den objektivsten Bereich der Wirklichkeit beschreiben kann. Dieser Bereich ist unabhängig vom einzelnen Menschen und von den wissenschaftlichen Methoden, die zur Untersuchung dieses Bereichs angewandt werden. Die letzte Wirklichkeitsschicht in dieser von Heisenberg gefundenen Reihung sind schließlich die schöpferischen Kräfte. Sie ermöglichen uns, „die Welt [zu] verwandeln und [zu] gestalten“¹⁸⁹ und können damit als subjektiv eingeordnet werden. Allerdings meint „subjektiv“ hier nicht – das stellt Heisenberg klar –, dass die Zusammenhänge dieses Wirklichkeitsbereichs bloß irgendwelchen Scheinwirklichkeiten oder menschlichen Illusionen gleichkommen würden. „Subjektiv“ bedeutet an dieser Stelle vielmehr, dass diese Wirklichkeitsschicht nicht unabhängig vom Menschen ausgemacht werden kann. Auch der letzte Bereich der Wirklichkeit ist keineswegs eingebildet, sondern ebenso wie alle anderen Wirklichkeitsschichten, „enthält [auch er] zum größten Teil Zusammenhänge, die sich vollständig objektivieren lassen.“¹⁹⁰ Letztlich kann aber, nach Meinung Heisenbergs, kein einziger Bereich der Wirklichkeit als vollkommen unabhängig vom Menschen und damit rein objektiv angesehen werden, denn man beachte, dass schon allein der Ausdruck „es gibt“ in dem Satz „es gibt eine von uns unabhängige Wirklichkeit“ „aus der menschlichen Sprache stammt und daher nicht gut etwas bedeuten kann, das gar nicht auf unser Erkenntnisvermögen bezogen wäre“¹⁹¹.

1.5.2. Der letzte Wirklichkeitsbereich – Die schöpferischen Kräfte

Im Folgenden möchte ich vor allem auf den letzten Bereich der Wirklichkeit, wie ihn Heisenberg charakterisiert, eingehen: *die schöpferischen Kräfte*.¹⁹²

Als wesentliches Merkmal dieser letzten Wirklichkeitsschicht nennt Heisenberg, dass dieser Bereich „zu einem erheblichen Teil vom Zustand unserer Seele abhängt, dass wir die Welt insofern von uns aus verwandeln können“¹⁹³. Als Beispiel mögen hierzu die Liebe und die Resignation dienen. Erkennt man, dass man jemanden liebt, so kann diese Erkenntnis für einen selbst alles in ein völlig neues Licht rücken. Oft genügt nur ein einziges Wort, um unsere Haltung einem Menschen gegenüber grundlegend zu ändern. In einem Zustand der Verzweiflung und der Resignation wiederum kann uns plötzlich die Welt in tiefen Grautönen

¹⁸⁸ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 57.

¹⁸⁹ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 57.

¹⁹⁰ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 58.

¹⁹¹ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 59.

¹⁹² Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 154 f. (vor Ende des Jahres 1942 von Heisenberg verfasst).

¹⁹³ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 156.

erscheinen, obwohl Messgeräte die Intensität der Farben wohl wie eh und je anzeigen würden. „Die Welt, die uns umgibt, verändert ihr Gesicht mit unserer Beziehung zu den Menschen.“¹⁹⁴ Selbst unser Denken und Handeln – und damit auch die objektivierbaren Wirklichkeitsbereiche – werden von unserer Stimmung beeinflusst.

Zugleich schwingt für Heisenberg hier aber noch ein zweites, diesen Wirklichkeitsbereich bestimmendes Charakteristikum, mit: Es liegt nicht allein in unserer Macht, die Welt verwandeln zu können. Unsere Entscheidung – selbst wenn wir unsere ganze Willenskraft zusammennehmen – genügt nicht, um eine Veränderung herbeizuführen. So kann man vergleichsweise auch nicht allein durch den Willen Liebe zwischen zwei Menschen bewirken. Man kann sich allerdings darin üben, die „schöpferischen Kräfte der Seele“¹⁹⁵, d. h. das Vermögen der Seele zum Verwandeln der Wirklichkeit, mehr und mehr zu verstehen und zu stärken. Kontemplative Übungen diverser Religionen etwa können hier nach Meinung Heisenbergs hilfreich sein. Ebenso helfen die Sittengesetze, von denen viele meinen, sie würden ihre Freiheit verringern, in Wahrheit dienen sie aber dem eigenen Wohl – oder passend zu den vorherigen Überlegungen formuliert: Die Sittengesetze dienen dazu, „die schöpferischen Kräfte der Seele zu bewahren“¹⁹⁶.

Zu diesem letzten Wirklichkeitsbereich zählt für Heisenberg vor allem auch die *Religion*. Für den Physiker ist klar: „Alle Religion beginnt mit dem religiösen Erlebnis.“¹⁹⁷ Ob man hierbei von einer augenblicklichen Begegnung mit Gott spricht, oder davon, dass man in einem Moment den Sinn des Lebens erkannt hat – in jedem Fall kann man diese Erfahrung nur gleichnishaft beschreiben. Dieses „Bewusstwerden der anderen, höheren Welt“¹⁹⁸ verändert das Leben und hat einen für das restliche Leben verpflichtenden Charakter. Heisenberg spricht in Bezug auf diese Verpflichtung vom „wertvollsten Teil des menschlichen Lebens“¹⁹⁹. Plötzlich weiß man, was im Leben wirklich bleibenden Wert hat und was letztlich wertlos ist. Hat man einmal von dieser Flamme Feuer gefangen, so bleibt man entzündet. Der „Atem jener anderen Welt“ berührt dabei als etwas, so Heisenberg, das „ganz unvermittelt, gewissermaßen von außen an uns herantritt, so dass wir gar nicht daran zweifeln können, dass eben eine andere Welt uns plötzlich gegenübersteht und uns fordert.“²⁰⁰ Für Heisenberg kann sich ein derartiges religiöses Erlebnis auch beim Hören einer Bachschen Fuge oder im ergreifenden Moment einer wissenschaftlichen Entdeckung ereignen. In den Augen seiner

¹⁹⁴ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 156.

¹⁹⁵ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 157.

¹⁹⁶ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit* 157.

¹⁹⁷ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit* 158.

¹⁹⁸ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 158.

¹⁹⁹ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 158.

²⁰⁰ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 158.

Umwelt erscheint ein von einem religiösen Erlebnis ergriffener Mensch plötzlich ganz anders, sein Denken, Reden und Handeln ändert sich. Für den Menschen selbst hat sich jedoch nicht er, sondern die Wirklichkeit verändert.

Oft hört diese Veränderung aber nicht bei einem Menschen auf, sie erfasst sukzessive immer mehr Menschen. Heisenberg vergleicht dieses Phänomen mit der Liebe, die auch von einem Menschen, der liebt, an den Geliebten weitergegeben wird, diesen ergreift und selbst zum Lieben animiert. Werden viele Menschen von derselben Veränderung erfasst und kommunizieren sie darüber in Form von Symbolen, so kann man nach Heisenberg bereits von einer religiösen Gemeinschaft sprechen. Der religiöse Mythos schließlich verleiht dem Erlebten mit Hilfe einer gleichnishaften Sprache eine Form, die allen Menschen der jeweiligen Religionsgemeinschaft verständlich ist.

Religion ist für Heisenberg also ein ausgebautes Kommunikationssystem, das auf persönlichen religiösen Erfahrungen aufbaut und mithilfe von Symbolen, Ritualen und einer gleichnishaften Sprache eben diese Erfahrungen kommunizierbar zu machen versucht. Daher, das betont der Physiker, „beschreiben sie [die Symbole einer Religion] für die Mitglieder der Gemeinschaft wirkliche Erfahrungen und bezeichnen daher einen echten Teil der Wirklichkeit.“²⁰¹

Immer mehr Menschen wenden sich seit Beginn der Neuzeit von den bestehenden Religionen ab und sehen einzig die objektivierbarste Wirklichkeitsschicht – also jene Schicht, die die Naturwissenschaft beschreiben kann – als die wahre Wirklichkeit an. Zwar kann man auch bei einer solchen Weltanschauung hin und wieder „von [der Größe und] den Auswirkungen des menschlichen Geistes in der objektiven materiellen Welt ergriffen werden“²⁰² – etwa, wenn man ein imposantes menschliches Bauwerk betrachtet – und diese Weltanschauung gleicht in manchem auch einer Religion, aber dennoch fehlt ihr nach Heisenberg etwas Wesentliches: Die schöpferischen Kräfte der Seele werden in ihr nicht zur Sprache gebracht. Dieses Manko hat nach Heisenberg zur Folge, „dass sie [diese Weltanschauung] an einer entscheidenden Stelle weniger bedeutet als die echten Religionen“²⁰³. Denn indem den schöpferischen Kräften der Seele jede Form von Aufmerksamkeit verweigert wird und „der Blick“ nie „nach innen“²⁰⁴ gerichtet wird, verliert die Seele jeglichen Schutz und ist so dem Leid der Welt viel stärker ausgesetzt. Aus diesem Grund ist es Heisenbergs Meinung nach „wohl nicht

²⁰¹ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 159.

²⁰² Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 162.

²⁰³ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 162.

²⁰⁴ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 162. (Änderung des Falles im Zitat.)

wahrscheinlich, dass diese Weltanschauung auf die Dauer bestehen kann, wenn einmal die Worte des Christentums völlig unverständlich geworden sein sollten“²⁰⁵.

Heisenberg betont schließlich, dass nicht nur die schöpferischen Kräfte unserer Seele, sondern auch jegliches religiöse Erlebnis in keinem Fall durch unsere Willenskraft hervorgerufen werden kann. Solche Erlebnisse sind – um es in den Worten Martin Luthers zu sagen– „sola gratia“, reine Gnade. Oder in Heisenbergs Worten: „Jedenfalls müssen wir sie [die Liebe und die ‚andere Welt‘] immer, wo sie in unser Leben eingreifen, einfach als Geschenk hinnehmen, ohne nach dem Woher zu fragen, als die Gnade einer höheren Macht, die unser Schicksal bestimmt und der wir uns dankbar fügen dürfen.“²⁰⁶

Die schöpferischen Kräfte der Seele können aber Heisenbergs Meinung nach auch noch bei einem anderen Erlebnis deutlich werden: bei der Inspiration eines Genies, bzw. in einem Moment, den man als *Erleuchtung* bezeichnet. Solche Erfahrungen sind allerdings ganz wenigen Menschen mit besonderen Gaben vorbehalten. Heisenbergs Beschreibung zufolge geschieht es, dass diesen bestimmten Menschen „ohne ihren Willen die Kraft zuströmt, das Unvergängliche in Symbole zu bannen, das Wirken Gottes in ihrer Zeit zu offenbaren.“²⁰⁷ Der jeweilige Mensch hört hier ein Stück weit auf, Mensch zu sein und wird ganz zum Werkzeug der schöpferischen Kräfte.

Zuletzt greift Heisenberg noch die „ewige Frage nach der Existenz Gottes“ auf und seine Ansicht, dass man über Gott und die „andere Welt“²⁰⁸ nur in einem *großen Gleichnis* sprechen kann. Der Mensch durchläuft bei der Frage nach Gott viele Entwicklungsstufen: Anfangs spricht man in einem kindlichen Vertrauen das Glaubensbekenntnis. Dann folgt eine Zeit des Zweifels an der Existenz Gottes, eine Zeit, in der man einen persönlichen Gott als menschliche Illusion ansieht und die Religion als Selbsttäuschung abtut. Anschließend kommt man womöglich in eine Phase, in der man zwar von einer Selbsttäuschung ausgeht, diese aber doch als erlaubt ansieht. Denn die Religion wirkt wohltuend auf die Seele und erweist sich damit als zweckmäßig. Doch schließlich gelangt man zu einer Stufe, in der einem klar wird, dass man über die Frage nach der Existenz Gottes gar nicht sprechen kann, dass die menschliche Sprache weder der Frage noch der Antwort je gerecht werden könnte. Denn alle Wörter unserer Sprache – so auch etwa die Ausdrücke „es gibt“ und „Gott“ – sind stets mit der von uns wahrgenommenen Wirklichkeit untrennbar verbunden und können daher nur in Bezug auf sie, jedoch nicht für einen anderen Wirklichkeitsbereich verwendet werden. So

²⁰⁵ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 162-163.

²⁰⁶ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 163.

²⁰⁷ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 164.

²⁰⁸ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 166.

gelangt man bei dieser stufenweisen Entwicklung des Religionsverständnisses schließlich zu der Erkenntnis, dass die angemessene Form menschlicher Sprache in Bezug auf Gott einzig die Gleichnisse sind. Nun werden die Worte des Glaubensbekenntnisses gleichnishaft gesprochen: „Ich glaube an Gott, den Vater,...“. Und „dieser Glaube ist kein Selbstbetrug, sondern nur die bewusste Hinnahme der nie zu lösenden Spannung in der Wirklichkeit“²⁰⁹.

Ein Glaubensbekenntnis authentisch sprechen zu können, hängt, wie schon erwähnt, laut Heisenberg nicht nur von unserem eigenen Wollen ab. Der Glaube ist ein Geschenk. Er wird nicht von uns bewirkt, sondern uns ohne jede Eigenleistung von einer „höheren Macht“²¹⁰ zugeteilt. Uns verbleibt es lediglich, dieses Geschenk anzunehmen oder auch nicht.

Als wesentlich im Rahmen der Frage nach der Existenz Gottes erweist sich schließlich für Heisenberg die Frage nach dem eigenen Handeln. Und hier gibt es von dem Physiker eine klare Antwort: „Wir sollen als tätige Mitglieder der Gemeinschaft den anderen helfen und tüchtig sein.“²¹¹ So kann echte Gemeinschaft langfristig gelingen und man wird die vollendete Form irdischen Glücks erfahren, nämlich das „Aufgehen in der Welt, die zugleich die ‚Welt Gottes‘ ist.“²¹²

1.5.3. Positivismus versus zentraler Ordnung

In seinem Aufsatz „Erste Gespräche über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion“²¹³, der in Heisenbergs Buch „Der Teil und das Ganze“ zu finden ist, notierte Heisenberg Gespräche, die er mit anderen Physikern über das Thema Naturwissenschaft und Religion im Jahr 1927 geführt hat. So kommen unter anderem die berühmten Physiker Wolfgang Pauli, Paul Dirac und Niels Bohr zu Wort und man bekommt einen faszinierenden, lebendigen Einblick in den privaten Austausch dieser Physiker über die großen Fragen der Menschheit.

So meinte Bohr etwa einmal zu Heisenberg, dass man zwischen der Sprache der Religion und der Sprache der Wissenschaft unterscheiden müsste. In der Religion wurde seit jeher gleichnishaft gesprochen, da – hier teilt Bohr die Meinung Heisenbergs – es eben die einzig angemessene Form zu sein scheint, in der man über diese andere Wirklichkeit sprechen kann. Damit sei aber – auch hier sind die beiden Physiker einer Meinung – nicht gesagt, dass diese Wirklichkeit nur ein Hirngespinnst sei. Für Bohr stellt in diesem Zusammenhang gerade die

²⁰⁹ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 167.

²¹⁰ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 169.

²¹¹ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 169.

²¹² Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 169.

²¹³ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 116 f. (Das Buch wurde 1969 verfasst, die Gespräche unter den Physikern fanden aber bereits zu verschiedenen früheren Zeitpunkten statt).

moderne Physik eine „Befreiung unseres Denkens“²¹⁴ dar. Denn die Relativitätstheorie und noch mehr die Quantenphysik haben deutlich gemacht, dass das Wort „objektiv“ problembehaftet ist. Von einer vollkommen objektiven Welt kann nicht mehr ausgegangen werden, sie stellt lediglich einen wünschenswerten Grenzfall dar. Daher ist es für Bohr nicht verwunderlich, dass auch in der Religion keine rein objektiven Maßstäbe angesetzt werden können, sondern nur gleichnishaft über diese Wirklichkeit gesprochen werden kann.

Heisenberg setzt bei diesem Gedanken fort. Wenn in der Religion gesagt wird „es gibt einen lebendigen Gott“²¹⁵ und ihre Sprache gleichnishaft zu verstehen ist, was bedeutet dann der Ausdruck „es gibt“ in dieser Phrase? Zur Beantwortung der Frage zieht Heisenberg einen Vergleich mit einem mathematischen Problem: Beim Rechnen mit komplexen Zahlen verwendet man die imaginäre Einheit $i = \sqrt{-1}$. Obwohl i keine natürliche, sondern eine fiktive, sprich eine imaginäre Zahl ist, ist ihre Einführung Grundvoraussetzung für ganze Gebiete in der Mathematik (etwa für die Funktionentheorie). Diese Gebiete bauen also darauf auf, dass es $\sqrt{-1}$ letztlich doch gibt. Sagt man also „es gibt $\sqrt{-1}$ “, so meint man damit, dass es „wichtige mathematische Zusammenhänge [gibt], die man am einfachsten durch die Einführung des Begriffs $\sqrt{-1}$ darstellen kann“²¹⁶. Diese Zusammenhänge, das betont Heisenberg, werden aber nicht erst durch die Einführung von i geschaffen, sondern es gibt sie unabhängig davon. Die Verwendung von i stellt lediglich eine enorme Erleichterung in deren Beschreibung dar. Sie verhilft auf eine „höhere Abstraktionsstufe“²¹⁷ und führt dadurch zu einem umfassenderen Verständnis mathematischer Gebiete.

Analog kann man auch das Zulassen der Phrase „es gibt“ in der Sprache der Religion als einen Übergang zu einer höheren Stufe der Abstraktion sehen. Von dieser Stufe aus ist es uns möglich, „die Zusammenhänge der Welt“²¹⁸ besser zu begreifen. Aber auch hier gilt: Diese Zusammenhänge bestehen auch unabhängig von unserer Sprache und unserem Denken. „[Sie] sind immer wirklich, gleichgültig, mit welchen geistigen Formen wir sie zu ergreifen suchen.“²¹⁹

Auch im Aufsatz „Positivismus, Metaphysik und Religion“²²⁰ hat Heisenberg ein 1952 stattgefundenes Gespräch mit seinen Physikkollegen Niels Bohr und Wolfgang Pauli aufgezeichnet. In diesem Dialog setzen sich die Physiker mit den Ansichten des Positivismus auseinander und üben daran Kritik. Schon eingangs sind sich alle drei Physiker darüber einig,

²¹⁴ Bohr, Niels. In: Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 124.

²¹⁵ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 125.

²¹⁶ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 125-126.

²¹⁷ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 126.

²¹⁸ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 126.

²¹⁹ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 126.

²²⁰ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 279 f.

dass zwar eine Naturwissenschaft, die unabhängig von Autoritäten agiert und sich einzelner, spezieller Zusammenhänge widmet, von unaussprechlicher Wichtigkeit sei, aber dennoch – und darin kritisieren sie etwa die Ansichten der Positivisten – sollte man als Naturwissenschaftler nie „die großen Zusammenhänge der Welt“²²¹ außer Acht lassen.²²²

Im Positivismus herrscht die Auffassung, dass Erkenntnis einzig auf Positivem, d. h. auf Gegebenem bzw. auf experimentellen Messergebnissen, beruhen darf und dass darüber hinaus nichts ausgesagt werden kann.²²³ Daher lehnen die Anhänger dieser Weltanschauung jede Beschäftigung mit den „großen Fragen der Menschheit“ strikte ab. Die Positivisten gehören wohl zu den schärfsten Gegnern der Metaphysik, einer Richtung der Philosophie, die sich mit theologischen Fragestellungen beschäftigt.²²⁴ Die meisten Begriffe aus der Metaphysik gelten den Positivisten als ungenau und führen ihrer Meinung nach – im Gegensatz zur exakten Sprache der Naturwissenschaft – nur zu sinnlosen Fragestellungen, mit denen man am besten seine Zeit nicht verschwenden sollte.²²⁵ Bohr, und auch später Heisenberg, kritisieren an dieser positivistischen Sicht, dass man Fragen nicht einfach beiseite schieben dürfe, bloß weil darin keine exakten Begriffe vorkommen. Denn dann müsste man, so argumentieren die Physiker, schließlich ebenso jeden Versuch eines Verständnisses der Quantentheorie ablehnen. Diese ist nämlich auch nicht exakt interpretierbar und außerdem mit Paradoxien reichlich übersät.

Heisenberg meint im Gegensatz zu den Positivisten, dass man bei wissenschaftlichen Fragestellungen die „Ganzheit und Entelechie“²²⁶ der Natur mit bedenken sollte. Seiner Meinung nach hat man vergleichsweise noch kein Verständnis für die Bahn eines Flugzeugs entwickelt, wenn man diese vorausberechnen kann. Man muss auch die Absicht, das Ziel des Piloten kennen, um das Problem wirklich zu begreifen. Für Heisenberg ist die „zentrale Ordnung der Welt“²²⁷ nicht anzweifelbar. So zeugen für ihn etwa die zahlreichen Symmetrien in den Naturgesetzen, aus denen die uneingeschränkte Gültigkeit physikalischer Erhaltungssätze folgt, von „entscheidenden Elementen des Planes [...], nach dem die Natur geschaffen worden ist“²²⁸. Die Religion schließlich bietet nach Heisenberg die Möglichkeit,

²²¹ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 281.

²²² Vgl. auch Heisenberg, *Die Evolution ist kein Betriebsunfall*, 26.

²²³ Vgl. Austeda, *Lexikon der Philosophie*, 287-289.

²²⁴ Metaphysik: meta = nach, physis = Natur, Metaphysik beschäftigt sich mit den „Dingen hinter den Dingen“, mit dem letzten Grund, mit dem Seinsprinzip, und damit mit theologischen Fragestellungen. Vgl. Austeda, *Lexikon der Philosophie*, 237-239.

²²⁵ Vgl. Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 283.

²²⁶ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 284.

²²⁷ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 291.

²²⁸ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 289.

zu dieser zentralen Ordnung, zu „dem Einen“²²⁹, eine Beziehung aufzubauen. Dadurch bringt sie den Gläubigen auch dem eigentlichen irdischen Ziel immer näher, nämlich „im Sinne dieser zentralen Ordnung [zu] handeln“²³⁰.

Zu späterer Stunde sprechen Pauli und Heisenberg dann noch alleine über das Thema Glaube. Nach einigen Diskussionen wird Pauli ganz konkret: „Glaubst du eigentlich an einen persönlichen Gott?“²³¹, fragt er Heisenberg. Die Antwort Heisenbergs habe ich in dem eingangs erwähnten Zitat gegeben. Für Heisenberg ist die zentrale Ordnung „mit der gleichen Intensität gegenwärtig [...] wie die Seele eines anderen Menschen.“²³²

1.5.4. Positionierung Heisenbergs zum Thema Glaube

Heisenberg kann man wohl als religiösen Menschen bezeichnen. An einer Stelle benennt er sogar einmal die Zeit und den Ort, an denen er ein religiöses Erlebnis von großer Intensität hatte: „Wir können etwa sagen, dass uns plötzlich die Verbindung mit einer anderen, höheren Welt [...] aufgegangen sei oder dass uns in einer bestimmten Situation Gott unmittelbar begegnet sei und zu uns gesprochen habe (ich selbst würde hier zum Beispiel zuerst an die Nacht auf dem Söller der Ruine Pappenheim im Sommer 1920 denken).“²³³ Heisenberg beschreibt religiöse Erlebnisse dieser Art als lebensverändernd. Plötzlich wird einem der Sinn des Lebens deutlich und man erkennt, was im Leben wirklich zählt und was bloß wertloser Ballast ist. Dieses Erlebnis hat nach Heisenberg für den jeweiligen Menschen einen für das restliche Leben verpflichtenden Charakter.²³⁴

Dass Heisenberg in der christlichen Tradition situiert ist, kann man in seinen Texten insbesondere an seinem „sola gratia“-Denken²³⁵ erkennen.²³⁶ Wie schon Martin Luther, so meint auch er, dass man ein religiöses Erlebnis nie selbst herbeiführen kann, sondern dass es im Letzten immer Gnade ist und der Glaube daher als eine Gabe bzw. ein Geschenk betrachtet werden sollte.

Fragt man sich, ob Heisenberg an einen persönlichen Gott geglaubt hat, so findet man zwar keine eindeutige Bejahung, aber eine Andeutung in diese Richtung: Wie in Punkt 1.5.3.

²²⁹ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 291. (Änderung des Falles im Zitat.)

²³⁰ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 291.

²³¹ Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 292.

²³² Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 293.

²³³ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 158.

²³⁴ Vgl. Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 158-159.

²³⁵ sola gratia = allein die Gnade: Der Mensch kann gewisse Dinge (z.B. den Glauben) nicht selbst bewirken, er braucht dazu die Gnade Gottes; Dieser Terminus in der christlichen Theologie wurde vor allem durch Martin Luther geprägt. Vgl. Austeda, Lexikon der Philosophie, 222.

²³⁶ Vgl. etwa Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 157, 168.

erwähnt, ist Heisenberg von der Existenz einer zentralen Ordnung überzeugt, von einem Plan und einer Absicht in allem.²³⁷ Mit dieser zentralen Ordnung kann man seiner Meinung nach „so unmittelbar in Verbindung treten, wie dies bei der Seele eines anderen Menschen möglich ist.“²³⁸ Das Wort Seele hat Heisenberg in diesem Zusammenhang bewusst verwendet, weil es „eben hier die zentrale Ordnung, die Mitte bezeichnet bei einem Wesen, das in seinen äußeren Erscheinungsformen sehr mannigfaltig und unübersichtlich sein mag.“²³⁹ Wenn Heisenberg einerseits in dieser Aussage das Wort „Wesen“ für die nähere Bestimmung des „Einen“²⁴⁰ verwendet und andererseits weiter oben nicht direkt auf die Frage nach der Existenz eines persönlichen Gottes antwortet, so hat das u. a. damit zu tun, dass der Physiker bei der Verwendung der menschlichen Sprache sehr vorsichtig ist. Unsere Sprache kann immer nur auf das Irdische bezogen sein. Sobald man sie auf transzendente Bereiche anwendet, ist sie in jedem Fall gleichnishaft zu betrachten.²⁴¹ So ist auch die Phrase „persönlicher Gott“ für Heisenberg als Gleichnis für etwas Unfassbares zu verstehen.

Anzumerken ist an dieser Stelle wohl auch noch, dass Heisenberg an zumindest drei Stellen das Wort „Dämonen“ verwendet. Etwa in der Aussage: „Allerdings kann es im subjektiven Bereich, sei es des einzelnen oder der Völker, viel Verwirrung geben. Es können sozusagen die Dämonen regieren und ihr Unwesen treiben [...]“²⁴² Oder in folgendem Satz: „Der Anblick etwa [...] der zu den Wolken reichenden Bauwerke von Manhattan kann uns ein Staunen einflößen, in dem wir die dämonischen Mächte deutlich spüren, denen sich der Mensch hier verbündet hat.“²⁴³ Und auch in einer düsteren Zukunftsprognose, in der Heisenberg die Menschen warnt, spricht er von Dämonen: „Wenn wir an die nächste Zeit denken, so droht uns die stärkste Gefahr wohl von der Verwechslung der bösen und der guten Mächte. Gerade in einer Epoche, in der sich die Bindung zur alten Religion löst, ist die Gefahr, dass Dämonen die Herrschaft der Götter übernehmen, größer als je; und die Dämonen verbünden sich stets mit jenem glänzenden Phantom, das die Menschen zu allen Zeiten irregeführt hat, mit der politischen Macht.“²⁴⁴ Ob man aus diesen Zitaten schließen kann, dass Heisenberg an die Existenz von Dämonen glaubt, ist wohl umstritten.

²³⁷ Vgl. Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 289-292.

²³⁸ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 293.

²³⁹ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 293.

²⁴⁰ Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 291. (Änderung des Falles im Zitat.)

²⁴¹ Vgl. etwa Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 292; Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 38-45, 158; Heisenberg, *Schritte über Grenzen*, 160-181.

²⁴² Heisenberg, *Der Teil und das Ganze*, 291.

²⁴³ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 162.

²⁴⁴ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 172.

Durch seinen Glauben, welcher Art auch immer er genau sein mag, erhält Heisenberg jedenfalls viel Hoffnung und Optimismus: „Aber wir dürfen uns doch voll Vertrauen der höheren Macht in die Hände geben, die [...] unser Leben und im Lauf der Jahrhunderte unseren Glauben und damit unsere Welt und unser Schicksal bestimmt.“²⁴⁵ Trotz aller Unsicherheiten dieser Zeit können wir, nach Heisenberg, hoffen, „[...] im vollen Vertrauen [darauf], dass auch diese Episode ihrer Geschichte [der menschlichen Geschichte] letzten Endes gute Früchte tragen und einer höheren Entwicklung dienen werde. Insofern sollen und dürfen wir als Menschen immer an den Sinn des Lebens glauben [...]“.²⁴⁶

²⁴⁵ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 169.

²⁴⁶ Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 169.

2. Die Beziehung zwischen Physik und Religion aus der Sicht von heute aktiven Physikern

Nachdem in Kapitel 1 schon die Meinungen einiger bedeutender Physiker des zwanzigsten Jahrhunderts zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion betrachtet wurden, war nun meine Intention, auch die aktuellen Ansichten unter den Physikern zu erheben. Das Ziel war somit, herauszufinden, wie sich heutige Physiker – also momentan in der Forschung tätige Physiker – zum Thema Glaube und Physik positionieren.

Mit dem Paradigmenwechsel in der Physik an der Wende zum 20. Jahrhundert hat sich – wie bereits in der Einleitung näher beschrieben – eine neue Weltsicht der Physik ergeben. In ihren strengen deterministischen Ansichten wurde die Physik durch die Quantenmechanik vollkommen erschüttert. Durch die Erkenntnisse der modernen Physik wurden der Physik ihre Grenzen klar vor Augen geführt. Dadurch wurde der Religion wieder mehr Offenheit und Dialogbereitschaft entgegengebracht.

Schon im ersten Kapitel wurde deutlich, wie intensiv sich Physiker nach dem Paradigmenwechsel in ihren Schriften dem Thema Religion gewidmet haben. Die Erkenntnisse der modernen Physik waren vor allem für Schrödinger und Heisenberg mit ausschlaggebend für ihre religiösen Ansichten.

Nun stellt sich die Frage, ob diese Offenheit nur eine „Anfangerscheinung“ unmittelbar nach dem Paradigmenwechsel war. Im Laufe des 20. Jahrhunderts schafften die Physiker es, die neuen Erkenntnisse mathematisch zu beschreiben und sie immer besser zu verstehen. Dadurch wurden den Physikern die neuen Entdeckungen immer „vertrauter“. Es stellt sich also die Frage: Sind die Erkenntnisse der modernen Physik den heutigen Physikern bereits so vertraut geworden, dass die moderne Physik ihnen mittlerweile kein Ansporn mehr für ein Interesse an Religionen und religiösen Themen ist? Sind sich die heutigen Physiker der Grenzen der Physik, die durch die moderne Physik deutlich wurden, immer noch derart bewusst, wie es die damaligen Physiker waren? Wie denken die heutigen Physiker über eine transzendente Wirklichkeit? Und wie wird das Verhältnis zwischen Physik und Religion heute gesehen?

Die heutige Sicht von Physikern zum Thema Glaube und zum Verhältnis Naturwissenschaft und Religion war außerdem noch aus folgendem Grund interessant zu erheben:

Die Physik ist im Laufe des 20. Jahrhunderts nicht auf ein und denselben Wissensstand stehen geblieben. Vor allem in der Kosmologie wurden zahlreiche Entdeckungen gemacht,

die Relevanz für das Thema Glaube und Physik haben. So haben etwa die Erkenntnisse zur sogenannten Feinabstimmung des Universums²⁴⁷ unter Naturwissenschaftlern unzählige Diskussionen zum Thema Glaube und Naturwissenschaft entfacht. Die verschiedenen Erklärungen der Menschen für diese Feinabstimmung reichen von atheistischen bis zu gänzlich gläubigen Weltbildern. Vor allem von christlichen Fundamentalisten wird die Feinabstimmung oft für eine pseudowissenschaftliche Argumentation für die Existenz Gottes benutzt. Die Intelligent Design-Bewegung²⁴⁸, die in Amerika Fuß gefasst hat, bedient sich beispielsweise einer solchen Vorgehensweise und wird daher aufs Schärfste von Wissenschaftlern kritisiert.

Derartige Diskussionen waren den von mir in Punkt 1.2.f. betrachteten Physikern des vorigen Jahrhunderts noch nicht bekannt. Gerade diese neuen Entdeckungen in der Kosmologie sprachen nun also dafür, auch heutige Physiker nach ihrer Meinung zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Physik und Religion zu befragen.

2.1. Fragestellungen und Methode

2.1.1. Fragestellungen

Die Positionierung und die verschiedenen Ansichten der Physiker zum Thema Glaube und Physik sollte ermittelt werden. Dazu wurde dieses umfassende Thema in sieben Bereiche gegliedert.

Der erste Bereich enthält Fragen zur Person und zu deren Forschungsgebiet. In der Auswertung (Punkt 2.2.) konnte ich aufgrund der später beschlossenen Anonymisierung der Befragten auf diesen Bereich nicht eingehen.

Der zweite Bereich umfasst Fragen zur **Aufgabe bzw. zu den Grenzen von Physik**. Die Intention hierbei war, herauszufinden, welchen erkenntnistheoretischen Stellenwert die jeweiligen befragten Personen ihrem Fach beimessen. Inwieweit kann die Physik mit ihren Methoden die „eigentliche“ Wirklichkeit, die Dinge „an sich“ erfassen?

²⁴⁷ Näheres dazu unter Punkt 2.1.1. (Fußnotentext)

²⁴⁸ Näheres dazu unter Punkt 2.2.3. (Fußnotentext)

In Bezug auf Religion spielt dieser Bereich insofern eine Rolle, als ein besseres Abstecken der eigenen Zuständigkeiten von Seiten der Physik und der Religion Grenzüberschreitungen vermeiden und sich positiv auf den Dialog zwischen Religion und Physik auswirken kann. Das Erkennen der eigenen Grenzen, sowohl in der Religion, als auch in allen wissenschaftlichen Disziplinen, verhindert ein Eindringen in Bereiche, denen das eigene Fach nie gerecht werden kann.²⁴⁹

Hierzu habe ich zwei Fragen gestellt:

- > Wie würden Sie die Aufgabe von Physik bzw. ihren Anspruch beschreiben? Was vermag die Physik zu leisten und wo stößt sie auf Grenzen?
- > „Das wahre Wesen der Dinge bleibt verschlossen“, meinte der Empirist John Locke im 17. Jahrhundert. Denken Sie, dass Locke Recht behalten wird, oder wird Ihrer Meinung nach die Physik einmal alles erklären und somit die Dinge „durchschauen“ können?

Der dritte Block von Fragen beschäftigt sich mit dem **Umbruch des physikalischen Weltbildes durch die moderne Physik**. Wie bereits in der Einleitung dieser Arbeit ausführlicher geschildert, gab es bei der Wende zum zwanzigsten Jahrhundert einen bedeutenden Paradigmenwechsel.²⁵⁰ Das klassisch mechanistische Weltbild, in dem man alles berechenbar glaubte und wo der Wissenschaft keine Grenzen gesetzt zu sein schienen, wurde gewaltig erschüttert. Der exakte Determinismus musste einem probabilistischen weichen und die Physik wurde vor neue Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis gestellt. Dieser Wechsel in der physikalischen Welt- und Selbstsicht hatte auch Auswirkungen auf das Verhältnis der Physik zur Religion. Klammerte man vorher oft die Existenz einer Transzendenz aufgrund der Determiniertheit allen Geschehens aus, war man im zwanzigsten Jahrhundert in Bezug auf den Glauben wieder offener und dialogbereiter.

Die Fragen dieses Blockes sollen die Brisanz und das Revolutionäre der modernen physikalischen Erkenntnisse erfragen und gegebenenfalls untermauern, dass es sich hierbei tatsächlich um einen Umbruch in der physikalischen Weltansicht gehandelt hat.

Die zwei Fragestellungen hierzu lauten:

- > Prof. Herbert Pietschmann, Emeritus am Institut für Theoretische Physik an der Universität Wien, hat zu uns Studenten in der Vorlesung immer gesagt: Wenn man vom gewohnten Verstehensbegriff ausgeht, muss man sagen: Quantenmechanik kann

²⁴⁹ Vgl. auch Simonyi, Kulturgeschichte der Physik, 20.

²⁵⁰ Paradigma meint eine wissenschaftliche Denkweise, ein vorherrschendes Denkmuster, bzw. die Lehrmeinung.

man nicht verstehen. Man muss hier von einem anderen Verständnis von „Verstehen“ ausgehen, um Quantenmechanik jemals „verstehen“ zu können.

Was heißt „verstehen“ für Sie? Wie haben Sie diese Frage des „Verstehens“ für sich gelöst – vor allem im Hinblick auf die Paradoxien der modernen Physik?

- > Hat sich ihrer Meinung nach der Anspruch von Physik – also wie sich Physik selber sieht und definiert – im Laufe des 20. Jahrhunderts durch die Erkenntnisse der modernen Physik verändert? Ist die Physik „bescheidener“ geworden?

Der vierte Fragenkomplex versucht, sich dem Thema **Physik und Glaube** anzunähern. Er widmet sich dem Staunen über die Natur und die physikalischen Erkenntnisse und der Frage nach einer transzendenten Wirklichkeit. Er stellt die Frage, inwiefern die befragte Person Spuren eines höheren Wesens oder eines Schöpfergottes in der Natur zu erkennen vermag und beschäftigt sich mit der Frage nach der Wirklichkeit selbst. Außerdem wird hier die Frage nach der Feinabstimmung der Naturkonstanten aufgegriffen und damit gegebenenfalls eine Diskussion zum anthropischen Prinzip und zur Multiversum-Hypothese eröffnet.²⁵¹

²⁵¹ In der Kosmologie wird mit **Feinabstimmung der Naturkonstanten** das Faktum bezeichnet, dass die physikalischen Naturkonstanten genau so abgestimmt sind, dass im Universum Leben entstehen konnte. Schon minimale Änderungen an den Werten der Naturkonstanten hätten die Entstehung von Leben unmöglich gemacht. Es gibt Leben, obwohl es vieler Bedingungen dazu bedarf und es somit unwahrscheinlich ist, dass Leben entsteht. Auch die chemischen Elemente, die für alles Leben unabdingbar sind, – allen voran das Element Kohlenstoff – scheinen wir einer Aneinanderreihung von „Zufällen“ zu verdanken.

Um mit diesen Verwunderlichkeiten umzugehen, gibt es unter den Forschern verschiedene Hypothesen. Das so genannte allgemeine **anthropische Prinzip** wurde erstmals 1974 von dem Kosmologen Brandon Carter formuliert. Heute unterscheidet man in der Wissenschaft präziser zwischen dem starken und dem schwachen anthropischen Prinzip. Das *schwache anthropische Prinzip* lautet in der Formulierung R. H. Dicks: „Weil es in diesem Universum Beobachter gibt, muss das Universum Eigenschaften besitzen, die die Existenz von Beobachtern zulassen.“ Einfacher gesagt: Wir Menschen existieren und wir beobachten das Universum. Daher werden wir immer Bedingungen beobachten, die unserer Entwicklung förderlich waren oder zumindest damit vereinbar sind. Würden wir etwa ein Naturgesetz beobachten, das gegen unser Dasein spricht, so wären wir schließlich nicht da und könnten es nicht beobachten.

Mit dieser Formulierung des Prinzips erklären sich beinahe alle Forscher einverstanden. Beim *starken anthropischen Prinzip* – hier in der Formulierung Carters – divergieren allerdings die Meinungen der Wissenschaftler: „Das Universum muss in seinen Gesetzen und in seinem speziellen Aufbau so beschaffen sein, dass es irgendwann unweigerlich einen Beobachter hervorbringt.“

Der entscheidende Unterschied zwischen dem schwachen und dem starken anthropischen Prinzip liegt im Wort „muss“. Die Formulierung des starken anthropischen Prinzips erlaubt eine teleologische Deutung: Das Universum ist ziel- bzw. zweckgerichtet und von einem „höheren Wesen“ geplant. Ziel des Universums ist die Entstehung von Leben. Der Mensch kann sich als Krönung der Entwicklung des Universums sehen.

Bei der **Multiversum-Hypothese**, die aus der Viele-Welten-Theorie der Quantenmechanik entsprungen ist, nimmt man an, dass es viele Paralleluniversen gibt. Das übergeordnete Multiversum enthält zahlreiche mögliche Universen. Wir leben zufällig in einem Universum, das alle Bedingungen hervorgebracht hat, die für Leben notwendig sind. In den meisten Universen gibt es jedoch kein Leben, da die Entstehung von Leben sehr unwahrscheinlich ist. Indem man also davon ausgeht, dass alle Möglichkeiten einer Entwicklung „durchgespielt“ und in den einzelnen Universen realisiert worden sind, ist es nicht mehr sonderbar, dass es auch ein Universum gibt, in dem es so etwas Unwahrscheinliches wie Leben gibt. Das schwache anthropische Prinzip zusammen mit der Multiversum-Hypothese liefert somit eine Alternative zum Gedanken einer intelligent geplanten Schöpfung und somit zur Intelligent-Design-Hypothese. Kritisiert wird an diesem Ansatz allerdings, dass er sehr spekulativ

Zu diesem Bereich habe ich folgende Fragen verfasst:

- > Gibt es etwas in der Physik, das Sie schon einmal ins Staunen versetzt hat? Wenn ja, was war das und wann war das?
Und Ihre eigene Forschungsarbeit: Hat Sie diese schon das eine oder andere Mal zum Staunen gebracht?
- > Gibt es für Sie eine transzendente Wirklichkeit, also eine Wirklichkeit, die sozusagen über das, was wir in der Physik erkennen können, hinausgeht?
- > Ist für Sie in der Strukturiertheit der Natur und in den von der Physik gefundenen Naturgesetzen das Walten einer „höheren Vernunft“ erkennbar?
- > Oft macht uns die Physik klar, dass unsere Sinne uns täuschen können. Man braucht nur an das Phänomen der Brechung denken: Halten wir unsere Hand ins Wasser und blicken wir von oben darauf, so sehen wir ein verzerrtes Bild unserer Hand. Auch Paul Watzlawick stellt in seinem 1976 erschienenen Buch im Titel die Frage: „Wie wirklich ist die Wirklichkeit?“ Was heißt für Sie Wirklichkeit?
- > Viele Physiker in der Geschichte interessierte die Frage, ob es Zufall ist, dass unsere Welt so ist, wie sie ist. Einstein etwa meinte: „Gott würfelt nicht.“ Gegen Ende des 20. Jahrhunderts machten Physiker zunehmend Entdeckungen, die eine Feinabstimmung der Naturkonstanten nahe legten. So führten auch unlängst die Entdeckungen des Physikers Heinz Oberhummer zu einer erneuten verblüffenden Bestätigung eines fein abgestimmten Universums. Oberhummer untersuchte die Feinabstimmung der fundamentalen Kräfte bei der Entstehung von Kohlenstoff im Tripel-Alpha-Prozess in Roten Riesen und konnte quantifizierbare Aussagen herleiten. Nur kleinste Abweichungen bei den fundamentalen Kräften hätten Leben unmöglich gemacht. Ist für Sie unser Universum ein Zufallsprodukt, oder steckt hier ein Plan dahinter?
- > Man sagt oft: Glaube beginnt, wo die Wissenschaft endet. Stimmen Sie dieser Redewendung zu? Oder wo beginnt für Sie Glaube?

Der fünfte Bereich beschäftigt sich mit dem Thema **Physik und Religion**. Bilden Religion und Naturwissenschaft einen Gegensatz? Gibt es Widersprüche in deren Ansichten, oder

ist und es außerdem wissenschaftlich gesehen keinen Vorteil bringen kann, ein einziges Universum durch die Annahme der Existenz zahlreicher anderer Universen zu erklären.

Derzeit ist noch keine dieser Hypothesen bewiesen oder widerlegt. Unter den Wissenschaftlern gibt es kontroverse Ansichten und Diskussionen darüber. Vgl.

http://bitflow.dyndns.org/german/PeterHaegele/Die_Moderne_Kosmologie_Und_Die_Feinabstimmung_Der_Naturkonstanten_Auf_Leben_Hin_20051112.pdf, 30.3.2009; Ebenso: Oberhummer, Kann das alles Zufall sein, 149-159.

ergänzen und beflügeln sie einander? Dieser Fragenblock soll ermitteln, in welchem Verhältnis die befragten Personen Religion und Naturwissenschaft sehen. Ist es ihrer Meinung nach möglich, Naturwissenschaftler und trotzdem gläubig zu sein? Außerdem soll mit der letzten Frage dieses Komplexes in Erfahrung gebracht werden, inwieweit sich die Befragten ansonsten für das Thema Physik und Religion interessieren.

Der fünfte Komplex umspannt folgende Fragen:

- > Max Planck suchte in seinem Aufsatz „Religion und Naturwissenschaft“ der Frage auf den Grund zu gehen, „ob ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch echt religiös sein kann“²⁵². Wie würden Sie diese Frage heute beantworten?

Widersprechen Physik und Religion einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder?

- > Hans-Peter Dürr beschreibt in seinem Buch „Physik und Transzendenz“ das Verhältnis von Wissen und Glauben, von Naturwissenschaft und Religion, als ein ständig fruchtbares Wechselspiel.²⁵³ Auch Albert Einstein meinte: „Naturwissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Naturwissenschaft blind.“²⁵⁴ Denken auch Sie, dass Religion und Physik aufeinander inspirierend wirken können?

Wie nah sind sich Ihrer Meinung nach Physik und Theologie – bzw. Naturwissenschaften und Religion?

- > Haben Sie sich mit den Themen „Glaube und Naturwissenschaften“ bzw. „Glaube und Physik“ schon einmal näher befasst? (z.B. in Form eines Buches, privates Interesse in diese Richtung, etc.)

Falls er/sie ein Buch dazu geschrieben hat:

Was war – grob gesagt – der Inhalt dieses Buches?

Haben Sie vor, sich noch weiter mit diesem Thema zu beschäftigen, bzw. noch mehr diesbezüglich zu verfassen?

Der sechste Bereich versucht, den Bereich **Physik und Glaube aus philosophischer Perspektive** zu betrachten. Mithilfe zweier Fragen soll einerseits eine Zukunftsprognose für die Religion angesichts der steten Fortschritte der Wissenschaft abgegeben werden.

²⁵² Plank, Vorträge und Erinnerungen, 320.

²⁵³ Dürr, Physik und Transzendenz, 7.

²⁵⁴ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 31

Andererseits soll die Position der befragten Person in der Diskussion zur Willensfreiheit erhoben werden.²⁵⁵

Die Fragen hierzu sind:

- > Wird man Religion einmal überwinden und den Glauben ganz durch exaktes Wissen ersetzen können?
- > Der strenge Determinismus der klassischen Physik wurde durch die Quantenmechanik in ein neues Licht gerückt. Dadurch wurde bald auch über den Zusammenhang von Quantenmechanik und freiem Willen diskutiert. Wie denken Sie darüber?

Der siebente Fragenblock stellt zum Abschluss noch die Frage nach einem Ansprechen des Themas Glaube und Physik **im Unterricht**. Hält die befragte Person fächerübergreifende Unterrichtseinheiten zu diesem Thema für sinnvoll? Wie sollte ein Lehrer derartige Einheiten gestalten, und worauf diesbezüglich achten? Des Weiteren sollen diese Fragen diverse Vorschläge von Fachpersonen liefern, mit denen der dritte Teil dieser Arbeit – die Erstellung von Unterrichtskonzepten zum Thema Physik und Glaube – gestützt und bereichert werden kann.

Die beiden Fragen dieses Bereiches lauten:

²⁵⁵ **Determinismus und Willensfreiheit:** Der Determinismus ist eine Weltauffassung, die von einer vollständigen Bestimmtheit allen Geschehens ausgeht. Jede Wirkung ist durch ihre Ursache bzw. durch die Naturgesetze festgelegt. Man geht von einem durchgängigen Kausalzusammenhang aller Ereignisse, auch der Gefühle und der Willenshandlungen, aus. Die Existenz eines freien Willens wird in dieser Auffassung somit negiert und Begriffe wie Verantwortung und Schuld als bedeutungslos angesehen. In der Naturwissenschaft der vorigen Jahrhunderte dominierte ein klassisch-deterministisches Weltbild. Mithilfe der Naturgesetze glaubte man, jedes zukünftige Geschehen berechnen zu können. Erst durch die Erkenntnisse der modernen Physik – insbesondere der Quantenmechanik – kam es in der Physik zu einem Umdenken. Man erkannte, dass im mikroskopischen Bereich nur probabilistische Aussagen für Messergebnisse möglich sind und dass es unmöglich ist, den Zustand eines Systems vollständig zu bestimmen (Heisenbergsche Unschärferelation). Nach und nach verlor der strenge Determinismus seine Vormachtstellung in den Naturwissenschaften und musste einer indeterministischen Überzeugung weichen. (vgl. Punkt 0.2.) Diskussionen über den freien Willen florierten nun wieder. Diskrepanzen zwischen der Annahme einer Willensfreiheit und den Ansichten der Quantenmechanik gibt es aber dennoch: Zwar wurde mit der Quantenmechanik das Konzept eines strengen Determinismus verworfen, es wird aber auch in dieser Theorie nicht von willentlichen Entscheidungen, sondern von einem reinen Zufall ausgegangen.

Erheblich brisanter ist die Diskussion zur Willensfreiheit in den letzten Jahren aufgrund von Erkenntnissen im Bereich der Neurowissenschaften, allen voran der Hirnforschung, geworden. Experimenten zufolge steht unsere Entscheidung im Gehirn schon einige Sekunden bevor wir uns ihrer bewusst werden fest. Außerdem scheinen alle Prozesse neuronal determiniert und die Willensfreiheit damit womöglich eine bloße Illusion zu sein. Einige Forscher spekulieren bereits damit, mithilfe der Neurowissenschaften in naher Zukunft den gesamten Menschen verstehen und erklären zu können – also auch sein Denken und seine Gefühle. Der Mensch wird also quasi als Computer angenommen: Man kann all sein Denken, Fühlen und selbst seine Entscheidungen – solange man nur genügend Informationen über ihn hat – zur Gänze vorhersagen.

Vgl. Kirchner, Wörterbuch der philosophischen Begriffe, 144-145, 311, 734-735; Austeda, Lexikon der Philosophie, 78; Jordan, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 74-83; <http://science.orf.at/science/news/4722>, 31.3.2009.

> Wir haben nun viele Aspekte des Themas Glaube bzw. Religion in der Physik angesprochen. Kann, bzw. sollte Ihrer Meinung nach etwas zu diesem Thema in der Schule gemacht werden?

Wenn ja, was von diesem angesprochenen Spektrum sollte im Unterricht vorkommen?

Welche Positionen, Ansichten und Inhalte sollten im Unterricht dazu vermittelt werden?

> Wie soll man Ihrer Meinung nach mit unterschiedlichen physikalischen und religiösen Konzepten im Unterricht als Lehrer umgehen? – z.B. Das Konzept vom Urknall in der Physik und der Schöpfungsmythos in der Religion.

2.1.2. Methode

Um die jeweiligen Ansichten der Physiker zum Thema Glaube und Physik ermitteln zu können, wählte ich Interviews als Erhebungsmittel. Bei dieser Art der Befragung hat die befragte Person genug Spielraum, all ihre Gedankengänge zu einem Thema unterzubringen, ohne sich unter Druck zu fühlen oder gar nur auf vorgegebene Sätze eingeschränkt zu sein – wie es etwa bei Fragebögen oftmals der Fall ist.

Fragebögen können bei Evaluationen mit umfangreichen Stichproben von Vorteil sein. In diesem Fall aber, wo es um ein Thema von großer geistiger Anforderung geht und darum, möglichst das ganze Gedankenspektrum des Befragten zu diesem Thema zu erfassen, hielt ich Interviews für die weitaus treffendere Evaluationsart.

Diese Überlegung hat sich letztlich auch in den Interviews selbst bestätigt. Oftmals wurde von den interviewten Personen die Möglichkeit genutzt, von der gestellten Frage abzuweichen und weiterführende Gedanken und Ideen einzubringen.

Da ein umfangreiches Interview von einem großen Zeitaufwand begleitet ist – angefangen beim Erstellen eines geeigneten Interviewleitfadens, bis hin zum Transkribieren und Auswerten – habe ich mich entschlossen, nicht mehr als vier Personen zu interviewen.

Die Auswahl der Physiker folgte nach Forschungsgebieten. Soweit es mit einer so kleinen Stichprobe möglich ist, sollten möglichst viele Forschungsgebiete der Physik abgedeckt werden. So sollte garantiert werden, dass die Auswahl nicht subjektiv erfolgte. Ein anderes Kriterium war auch noch die Bereitschaft der Physiker.

Besonders beachtet wurde bei der Auswahl, dass der jeweilige Physiker nicht ohnehin schon öffentlich Vorträge zu dem in Frage stehenden Thema gehalten oder sich in anderer Weise

bereits damit beschäftigt hat. Damit sollte eine Verzerrung der Ergebnisse vermieden werden. Es wurden also Physiker befragt, von denen man im Vorhinein nicht wusste, wie sie sich positionieren würden.

Um ein einheitliches Bild zu erhalten, habe ich beschlossen, alle interviewten Personen zu anonymisieren. Die Physiker haben dieser Anonymisierung zugestimmt. Aus diesem Grund werde ich weder die Forschungsgebiete noch die akademische Position der einzelnen Interviewpartner in meiner Arbeit angeben. So viel sei aber gesagt: Alle interviewten Personen sind schon seit langem in der Wissenschaft tätig. Es handelt sich um habilitierte, national und international anerkannte Wissenschaftler mit zahlreichen ausgewiesenen Forschungsarbeiten auf ihren Gebieten.

Um die Anonymität zu bewahren, werde ich außerdem offen lassen, ob es sich bei den interviewten Personen um einen Mann oder eine Frau handelt. Ich werde in meiner Arbeit durchwegs die männliche Form für die interviewten Personen verwenden. Dadurch ist sichergestellt, dass keine Identifikation des Interviewpartners über das Geschlecht möglich ist.

Die Interviews wurden nach festgesetzten Transkriptionsregeln transkribiert.²⁵⁶ Der bei allen Interviews verwendete Interviewleitfaden findet sich im Anhang dieser Arbeit. Um vollständige Anonymität zu gewährleisten, sind die Transkriptionen selbst nicht öffentlich zugänglich.

Die in Punkt 1.2.1. angegebenen Fragen stellen die Fragen meines Interviewleitfadens dar. Natürlich hätte man auch zahlreiche andere Fragen zum Thema „Glaube und Physik“ stellen können, und mit Sicherheit wären auch etliche spannende noch darunter gewesen. Da aber die Dauer eines Interviews auf etwa eine Stunde beschränkt sein sollte – damit nicht die Konzentration und die knappe Zeit der Interviewpartner zu sehr strapaziert wird – habe ich viele weitere Fragen aus dem Leitfaden herausnehmen müssen.

Außerdem habe ich mir die Freiheit vorbehalten, bei der Durchführung der Interviews spontan über das Stellen oder Weglassen einer Frage zu entscheiden. Wurde etwa in der Antwort auf eine Frage bereits eine andere Frage ausführlich behandelt, so habe ich diese Frage nicht mehr gestellt. Ebenso habe ich auf diverse Fragen verzichtet, wenn ich merkte, dass die Konzentration des Interviewpartners nachließ, oder wenn die interviewte Person – bedingt durch den nächsten Termin – in Zeitstress war.

²⁵⁶ Die Transkriptionsregeln können auf Wunsch eingesehen werden.

2.2. Die Interviews

2.2.1. Vorbemerkung

Ich werde die Auswertung der Interviews chronologisch durchführen. Das heißt, die Reihung der Interviews orientiert sich am Datum ihres Stattfindens. Bei den Auswertungen werde ich mich auf die Kernaussagen der Interviewpartner zu den einzelnen Frageblöcken beschränken. Nachdem ich jedes Interview getrennt ausgewertet habe, werde ich in Punkt 2.3.1. einen Vergleich aller Interviews hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede vornehmen (synchroner Vergleich). Schließlich werden in Punkt 2.3.2. die Ansichten der interviewten Physiker auch noch mit den Meinungen der im Punkt 1.2.-1.5. angeführten Physiker verglichen werden (diachroner Vergleich).

Beim Zitieren habe ich immer die Zeilennummer des Zitats im jeweiligen Interviewtranskript angegeben.

2.2.2. Interview mit dem Physiker Z

Z sieht Physik, so erklärt er im zweiten Fragenblock zum Thema Aufgabe und Grenzen von Physik, als eine Wissenschaft, die mit Modellen und Modellvorstellungen arbeitet. Für ihn besteht die Aufgabe von Physik darin, ein geeignetes Modell zu finden bzw. zu entwickeln, mit dessen Hilfe man physikalische Vorgänge beschreiben und vorhersagen kann. Mit Locke stimmt Z überein: Die Physiker können „*niemals das Ding an sich erforschen*“²⁵⁷. So kann man zum Beispiel berechnen, in welcher Zeit ein Stein zu Boden fällt, warum er jedoch zu Boden fällt, hat man damit nicht gesagt. Ebenso kann man auch elektromagnetische Wellen – wie etwa Licht – nicht in ihrem Wesen verstehen, beschreiben können sie die Physiker allerdings sehr gut. Als Modell wird hier das Teilchenkonzept genauso wie das Wellenkonzept verwendet. Wenn man nun das wahre Wesen von elektromagnetischen Wellen verstehen wollte, würde man damit auf einen Widerspruch stoßen. Solange man jedoch bei einer bloßen Beschreibung ihres Verhaltens und bei Prognosen über ihre zukünftige Entwicklung bleibt, kommt man mit dem Welle-Teilchen-Dualismus problemlos aus. Die Aufgabe eines Physikers ist eben das Beschreiben von natürlichen Phänomenen – und das genügt ihm.

²⁵⁷ Z, Zeilennummer 49.

*„Man ist meistens schon zufrieden, wenn man ein Konzept, ein Modell erstellen kann, mit dem man das Verhalten eines gewissen Systems beschreiben und vorhersehen kann, aber das bedeutet nicht, dass man dieses System in seiner Natur eindeutig verstehen können muss.“*²⁵⁸

Beim Fragenblock zum Umbruch des physikalischen Weltbildes antwortet Z schnell und klar, was für ihn „verstehen“ heißt: Die Physik hat einen Vorgang verstanden, wenn sie ihn mithilfe der vorhandenen Modellvorstellungen und Grundgleichungen erklären kann – nicht mehr und nicht weniger. Wenn das nicht möglich ist, passen entweder die Grundtheorien noch nicht und man muss sie abändern, oder man hat ein neuartiges Phänomen und in weiterer Folge womöglich eine neue Theorie entdeckt.

An dieser Stelle kommt W auch auf das Thema Aberglaube bzw. auf nicht erklärbare Phänomene zu sprechen. Der Physiker gibt an, dass er jeden durch ein Experiment sauber nachgewiesenen Zusammenhang akzeptiert. Wenn dieser Zusammenhang nicht in die gängigen Theorien passt, heißt das nicht, dass er sofort als Unsinn abgestempelt werden muss. Es kann sich schließlich auch um ein ganz neues Phänomen handeln. Aber diese Entdeckung muss dann mit Experimenten reproduzierbar sein, damit man ausschließen kann, dass etwa nur ein Messgerät fehlerhaft war.

Die Quantenphysik und die Relativitätstheorie haben für Z zweifellos revolutionären Charakter. In seiner physikalischen Ausbildung hat er erst spät gemerkt, *„was das für unglaublich gravierende Einschnitte sind“*.²⁵⁹ Vieles in unserem Alltag würde nicht existieren, wenn es keine Quantenphysik gäbe. So ist etwa der Effekt, dass die ferromagnetische Ordnung erst ab tausend Grad Kelvin aufgebrochen wird, ein Quantenphänomen, ohne das es weder Transformatoren und Motoren, noch die ganze Wechselstromtechnik und damit unsere Netzversorgung gäbe. Abgesehen von der breiten Anwendung der modernen Physik im Alltag, bedeutete ihre Erforschung aber auch einen gewaltigen Umbruch im physikalischen Weltbild.

*„Also gerade die Relativistik und wahrscheinlich noch mehr die Quantenmechanik haben unser Weltbild in den letzten Jahrzehnten ja erheblich umgestellt und damit unsere ganze Weltsicht verändert.“*²⁶⁰

²⁵⁸ Z, Zeilennummer 55-58.

²⁵⁹ Z, Zeilennummer 164.

²⁶⁰ Z, Zeilennummer 614-616.

Einen umfassenden Teil des Interviewtranskripts bildet der vierte Fragenkomplex zum Thema Physik und Glaube. Z bringt Vieles in der Physik zum Staunen. Als Beispiele führt der Physiker erstaunliche menschliche Leistungen an: James Maxwells grandiose Idee, den Verschiebungsstrom einzuführen, und sein Aufstellen der vier Grundgleichungen der Elektrodynamik, von denen sich im Nachhinein herausstellte, dass sie bereits Lorentz-invariant waren.²⁶¹ Auch bei seinen eigenen Forschungsarbeiten kam Z schon das eine oder andere Mal ins Staunen. Vor allem dann, wenn bei Experimenten im Labor die Ergebnisse signifikant vom erwarteten Wert abgewichen sind.

Auch wenn für Z „Wirklichkeit“ ein schwer zu definierender Begriff ist, ist für ihn die Existenz einer Wirklichkeit *„jenseits der Messdaten und beobachtbaren Fakten“*²⁶² sehr wahrscheinlich.

*„Ein Grund, warum ich schon meine, dass es weitergehende Wirklichkeiten geben kann, ist der Umstand, dass ich es so faszinierend finde, dass man eben die Daten und Fakten, die Beobachtungen, [...] in so wunderbarer Weise in einfache logische Konzepte einbauen kann. Das kann doch nicht Zufall sein!“*²⁶³

Die Ordnung der Natur verweist für den Physiker auf ein *„dahinter liegendes Konzept“*²⁶⁴. Fragt man sich, wer oder was dafür verantwortlich ist, befindet man sich, so Z, schon im Bereich der Religion. Ganz nach Einstein möchte man also – und darin findet sich Z wieder – „dem Alten auf die Schliche kommen“. Allerdings, das betont Z, seien das seine persönlichen Ansichten und diese müssen nicht alle Physiker teilen. Außerdem glaubt der Physiker nicht, dass die physikalischen Gesetze der Natur immanent sind. Auch ein ganz anderes System von Naturgesetzen könnte womöglich die Natur passend beschreiben. Aber *„immerhin, dass es mit so [...] wunderbar schönen Konzepten geht, [...], macht einen sehr nachdenklich.“*²⁶⁵

Gäbe es keine Ordnung in der Natur, könnte man nie passende physikalische Theorien zur Beschreibung der Natur finden.

Aufgrund dieser Ordnung vermutet Z, dass es *„irgendeine gestaltende Kraft geben könnte“*²⁶⁶. Was er persönlich unter dieser gestaltenden Kraft konkret versteht, gibt Z nicht an. Er fügt nur hinzu, dass er mit diversen Anthropomorphismen – wie der Vorstellung eines Herrgotts mit Rauschebart auf den Wolken – nichts anfangen kann. Solche Bilder sind für ihn lediglich Modelle, denen sich der Mensch bedient. Die Physik kann nach ihrem heutigen

²⁶¹ Als James Clerk Maxwell diese Gleichungen aufstellte, kannte man die Relativitätstheorie noch nicht und hatte von Lorentz-Invarianz noch nichts gehört.

²⁶² Z, Zeilennummer 263-264.

²⁶³ Z, Zeilennummer 267-271.

²⁶⁴ Z, Zeilennummer 276.

²⁶⁵ Z, Zeilennummer 294-296.

²⁶⁶ Z, Zeilennummer 303-304.

Erkenntnisstand ein solches Gottesbild ausschließen. Dass es keinen derartig anthropomorphen Gott gibt, impliziert aber nicht, so Z, dass es überhaupt keinen Gott gibt.

„Je mehr man [in der Physik] weiß, desto mehr schiebt man ihn [Gott] von sich weg, aber er ist immer noch da.“²⁶⁷

Zur Feinabstimmung der Naturkonstanten, wie sie etwa der Physiker Heinz Oberhummer in seinen Forschungsarbeiten thematisiert hat, ergänzt Z, dass hier nicht nur die Interpretation eines Schöpfers zulässig ist, sondern auch jene vieler Paralleluniversen. Das Universum, in dem wir leben, entwickelte sich zufällig zu unseren Gunsten, viele andere sind menschenleer geblieben. Z spricht hier die Multiversum-Hypothese an. Er bezeichnet sie als sehr spekulative Theorie, die aber trotzdem denkbar ist. Alles in allem machen ihn Oberhummers Ergebnisse jedenfalls *„sehr nachdenklich“²⁶⁸*. Für ihn ist es schon eine *„ganz großartige Sache“²⁶⁹*, dass der Mensch entstanden ist. Z verweist an dieser Stelle auf das Buch *„Kosmische Impressionen“* von dem Physiker Walter Thirring.²⁷⁰ So wie schon Thirring in diesem Buch schreibt, ist es auch für Z erstaunlich, dass es im Universum derart komplexe Gebilde wie die Biosphäre der Erde gibt – und erst recht das menschliche Gehirn. Dagegen präsentiert sich der Rest des Universums oft als *„relativ fade Geschichte“²⁷¹*.

„Also, dass wir uns überhaupt mit dieser Kohlenstoffreaktion [...] bilden konnten, ist ja eigentlich ein grandioser Höhepunkt.“²⁷²

Noch hinzu kommt, dass die Entstehung des Menschen erst die Voraussetzung dafür war, dass jemand diese Welt beobachtet und reflektiert. Z kommt hier auf eine positivistische Problematik zu sprechen: Gibt es die Welt, wenn niemand sie anschaut? Oder durch eine berühmte Fragestellung des Positivismus ausgedrückt: Läutet die Glocke in der Wüste, wenn niemand dort ist, der sie hört? Mit diesen Fragen kommt man unmittelbar zu der Frage, was „Wirklichkeit“ ist. Auch wenn Zs Meinung nach die Position der Positivisten, die jede unbelegte Wirklichkeit negieren, zu extrem ist, sollte man dennoch über manche ihrer Fragen nachdenken: Wenn es keine Menschen gäbe, die die Welt bewusst wahrnehmen und reflektieren, was von der Wirklichkeit bliebe dann bestehen? Denn erst das Zusammenfallen

²⁶⁷ Z, Zeilennummer 310-311.

²⁶⁸ Z, Zeilennummer 325.

²⁶⁹ Z, Zeilennummer 341.

²⁷⁰ Der Physiker Walter Thirring war Professor am physikalischen Institut der Universität Wien. Viele der derzeitigen Universitätsprofessoren waren noch bei ihm in Ausbildung. (Nähere Angaben zum Buch: siehe Literaturverzeichnis.)

²⁷¹ Z, Zeilennummer 356.

²⁷² Z, Zeilennummer 385.

der „objektiven Welt mit unserer subjektiven Beobachtung führt [schließlich] zu der Wirklichkeit, über die wir sprechen“²⁷³.

„Und in irgendeiner Weise könnte man vielleicht sogar sagen, wir sind die Bestimmung dieses Universums, weil wir die sind, die überhaupt erst einmal schätzen lernen können, was da überhaupt vorhanden ist.“²⁷⁴

Auch zu der Existenz von Außerirdischen führt Z noch einen Gedankengang an. Für ihn ist die Frage, warum wir bis jetzt noch kein Leben im Universum gefunden bzw. mit einem solchen Kontakt aufgenommen haben, auch eine Frage der Gleichzeitigkeit. Im Vergleich zum Alter des Universums erscheint die Lebensdauer der Menschheit wie ein Punkt auf einer langen Strecke.²⁷⁵ Es gibt noch nicht lange Menschen, und den Berechnungen zufolge wird es sie auch nicht mehr lange geben.²⁷⁶ Es ist möglich, dass es irgendwo anders im Universum auch eine Form von Intelligenz gibt, aber nur in einem anderen Zeitraum, als es die Menschheit gibt. Wenn „Hochintelligenzen“ nur in kurzen Zeiträumen existieren, ist es einfach sehr unwahrscheinlich, dass diese Zeiträume sich zusätzlich noch decken, oder zumindest überschneiden. Hinzu kommt die geringe Wahrscheinlichkeit, dass diese Lebensformen örtlich nahe beieinander leben würden und so miteinander kommunizieren könnten. Es ist also nicht völlig auszuschließen, dass es Außerirdische gibt, sie existieren aber vermutlich nicht gleichzeitig mit der Menschheit.

Dass der Glaube dort beginnt, wo die Wissenschaft endet, ist für Z „fast eine Trivialität“²⁷⁷. In der Wissenschaft lässt sich alles nachprüfen, es bedarf keines Glaubens. Nur wird, nach Meinung Zs, mit der Wissenschaft nicht alles abgedeckt. Nur mit dem Glauben kann man über die mit experimentellen oder rationalen Methoden erfassbaren Dinge hinauskommen. Für welchen Glauben man sich entscheidet, bzw. ob man sich für einen entscheidet, bleibt dann jedermanns Privatsache. Für diese Entscheidung ist Zs Meinung nach der familiäre Hintergrund mit ausschlaggebend. Letztlich bleibt es aber eine *eigene* Entscheidung – auch eine Entscheidung entgegen der Gesinnung der Eltern ist möglich. So stammt Z aus einer „eher wenig gläubigen Familie“²⁷⁸. Er hat den Glauben vielmehr durch die Naturwissenschaft gefunden:

²⁷³ Z, Zeilennummer 380-381.

²⁷⁴ Z, Zeilennummer 371-373.

²⁷⁵ Das Universum ist nach heutigem Erkenntnisstand etwa 13,5 Milliarden Jahre alt. Im Vergleich dazu ist die Erde sehr jung. Sie ist ungefähr 4,55 Milliarden Jahre alt. Menschen gibt es hingegen erst seit zirka 200.000 Jahren.

²⁷⁶ Abgesehen von menschlichen Zerstörungen, ist es u. a. nach physikalischen Theorien eine Gewissheit, dass der Lebensdauer unserer Sonne ein Ende gesetzt ist.

²⁷⁷ Z, Zeilennummer 443.

²⁷⁸ Z, Zeilennummer 459.

„Weil mich das letztlich so fasziniert hat, [...] dass die Dinge so schön zusammenpassen und so – da muss doch irgendwie mehr sein sozusagen.“²⁷⁹

Auch an dieser Stelle betont Z wieder, dass er mit Anthropomorphismen nichts anfangen kann.

„Das ist der Glaube, der mich beschäftigt. Aber, ob mich da jetzt jemand erwartet, wenn ich mich dann einmal zum Sterben hinlege und ich im Himmel dann von Engeln umflattert werde, also ehrlich gesagt, das glaube ich nicht.“

Z glaubt nicht – auch hier bemerkt der Physiker, dass das nur seine persönliche Ansicht sei – an ein Weiterleben des Menschen nach dem Tod. Der Begriff der unsterblichen Seele macht für ihn nur einen Sinn, wenn man ihn auf die Erinnerungen anderer Leute an den jeweiligen Menschen bezieht. Die Informationen über den Menschen werden in Form von Erinnerungen weiter getragen und dadurch lebt der Verstorbene indirekt weiter.

Nach Meinung Zs beschäftigen derartige Fragen jeden Menschen. Die Frage nach der Ursache der Existenz unserer Welt ist für ihn sogar der *„Ursprung allen religiösen Denkens“²⁸⁰*. Aber auch hier muss man sich vor allzu menschlichen Denkweisen hüten. Denn *„braucht die Welt [überhaupt] eine Ursache, um da zu sein?“²⁸¹* Ein Denken in Kausalität scheint dem Menschen immanent zu sein. Mehr noch, es ist überlebensnotwendig. So konnte sich der Mensch schon in frühgeschichtlichen Zeiten überlegen, dass das Schlagen eines Bärs mit einem Stein dazu führt, dass der Bär tot ist und man ihn essen kann. Dass man nun unser kausales Denken auch bei der Frage nach der Existenz der Welt automatisch anwendet, ist eigentlich ein durchwegs menschlicher Gedankengang und keineswegs zwingend.

Zu Beginn des fünften Fragenblocks zum Thema Religion und Glaube führt Z eine Differenzierung ein. Die Frage, ob ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch echt religiös sein kann, hängt für ihn davon ab, wie man „echt religiös“ definiert. Wenn man darunter eine wortwörtliche Auslegung der Bibel und des katholischen Katechismus versteht, dann würde er diese Frage verneinen. Nach Meinung des Physikers ist das eine zu enge Sicht der Dinge. Wenn man den Ausdruck „echt religiös“ jedoch mit einem Glauben an Gott und religiösen Gedanken identifiziert, dann würde er ein naturwissenschaftliches Wissen sogar als förderlich für Religiosität sehen. Schließlich muss man erst einmal ins Staunen über die Wunder unserer Umgebung kommen und sie verstehen versuchen, damit man *„Ehrfurcht gewinnen kann vor*

²⁷⁹ Z, Zeilennummer 461-462.

²⁸⁰ Z, Zeilennummer 491.

²⁸¹ Z, Zeilennummer 493.

dieser großartigen Komplexität“²⁸² der Natur – der Schöpfung, wie Z sie bewusst nennen möchte.

*„Wenn man das ‚echt religiös‘ nicht zu eng fasst, dann würde ich sogar finden, dass ein Naturwissenschaftler geradezu prädestiniert dazu ist, religiös zu sein.“*²⁸³

Die Bibel hat für Z einen überaus interessanten Inhalt. Nur plädiert der Physiker für ein symbolisches, und kein wortwörtliches Lesen der Bibel.

Bei der Frage, ob sich Physik und Glaube in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder widersprechen, wollte Z abermals differenzieren. Auch hier hängt es für ihn wieder davon ab, *„wie eng man das sieht“*²⁸⁴. Der Physiker sieht in diesen beiden Weltsichten keinen Widerspruch. Seiner Meinung nach haben insbesondere die modernen physikalischen Erkenntnisse stark zum heutigen Weltbild und Glauben beigetragen. Dennoch muss man in diesem Punkt Religion und Kirche unterscheiden. Die Kirche als Organisation hat in der Geschichte Fehler begangen, die durchaus von Reibungspunkten mit den Naturwissenschaften zeugen. Z weist hier vor allem auf die späte Rehabilitierung Galileis hin. Aber fehlerhaft sei hier nicht die Religion, sondern die Kirche.

Auch mit kirchlich vorgegebenen Gebeten, die unreflektiert nachgebetet werden, kann der Physiker im Allgemeinen nichts anfangen. Er respektiere aber, das betont Z, auch diese Art von Glauben.

*„Für mich ist also ein eigenständiger religiöser Glaube etwas ungleich Wertvolleres, als das Nachbeten von irgendwelchen heiligen Sprüchen. Aber ich will auch das nicht schlecht machen. Ich nehme an, dass viele Leute [...] große Tröstung und Freude an derartigen religiösen Prozeduren [...] haben. Und wenn das so ist, dann ist es gut. Aber für mich hat es eigentlich diese Bedeutung nicht.“*²⁸⁵

Z glaubt schon, dass Religion und Physik aufeinander inspirierend wirken können. Ob diese Inspiration in beide Richtungen gleich stark ist, oder eher eine „Einbahnstraße“²⁸⁶ von der Physik hin zur Religion, lässt der Physiker offen. Mit Sicherheit prägen neue physikalische Erkenntnisse die menschliche Weltsicht und damit auch das religiöse Weltbild. Außerdem kann die Physik zu einem Staunen über die Natur und so zu einer Art Glauben führen.

²⁸² Z, Zeilennummer 541-542.

²⁸³ Z, Zeilennummer 534-537.

²⁸⁴ Z, Zeilennummer 558.

²⁸⁵ Z, Zeilennummer 566-572.

²⁸⁶ Z, Zeilennummer 619.

Umgekehrt kann Religion einem Forscher als Motivation für seine Arbeit dienen, ist aber nicht unbedingt notwendig dafür. Auch ein ungläubiger Mensch kann ein sehr guter Naturwissenschaftler sein. Zs Meinung nach ist der wichtigste Ansporn eines Forschers schlichtweg die Neugierde und die Hoffnung, selbst einen „Puzzleteil“ in der physikalischen Entwicklung hinzufügen zu dürfen.

Bei der ersten Frage des sechsten Fragenblocks, bei der es um das Thema Quantenmechanik und freier Wille geht, hat Z für sich noch keine eindeutige Antwort gefunden. Für ihn ist zwar klar, dass in einer ausnahmslos deterministischen Welt, wie sie die klassische Mechanik nahe legt, kein Platz für einen freien Willen ist und dass durch die moderne Physik, die dem deterministischen Weltbild eine Absage erteilt hat, daher wieder aus einer neuen Perspektive über den freien Willen diskutiert werden kann. Dennoch ist sich der Physiker nicht sicher, ob es die Willensfreiheit in dem Ausmaß gibt, wie wir Menschen sie uns oft wünschen würden. Hierzu verweist Z auf das überraschende Ergebnis einer amerikanischen Studie: Zwillinge, die bei der Geburt getrennt wurden und in gänzlich unterschiedlichen sozialen Milieus aufwuchsen, entwickelten sich ungemein parallel – und das, obwohl sie sich niemals kennen gelernt hatten und nicht einmal wussten, dass es den jeweils anderen gab. Das Ergebnis deutet darauf hin, dass unsere Gene einen wesentlichen Einfluss auf unsere Entscheidungen und unsere Entwicklung haben.

Bei Z ruft diese Studie Zweifel an der Existenz eines freien Willens hervor:

„[...] Ich will damit nicht den freien Willen in Abrede stellen, aber es kann manchmal sein, dass wir die uns verfügbare Freiheit überschätzen.“

Aufgrund der vorangeschrittenen Zeit habe ich gleich darauf den siebenten und letzten Fragenblock angesprochen – das Thema Unterricht. Z begrüßt Unterrichtseinheiten zum Thema Physik und Religion als eine interessante Abwechslung für die SchülerInnen. Vorsichtig muss man jedoch – darauf macht der Physiker mehrmals aufmerksam – in Bezug auf die Altersgerechtigkeit sein. Philosophische Fragen zur Weltsicht etwa können eine(n) fünfzehnjährige(n) SchülerIn schon überfordern. In einer siebenten oder achten Klasse²⁸⁷ bietet sich v. a. die Quantenmechanik als Einstieg für diverse Fragen aus der Erkenntnistheorie an: Der Einfluss des Beobachters auf jede Messung, der zur Frage nach der

²⁸⁷ Die Klassenangaben nehmen Bezug auf das österreichische Schulsystem. Gemeint sind also siebzehn- bzw. achtzehnjährige SchülerInnen.

Existenz einer objektiven Welt führt, Verschränkungen in der Quantenoptik, die Nicht-Lokalität und eventuell auch in diesem Zusammenhang die Bell'sche Ungleichung.

2.2.3. Interview mit dem Physiker W

Ziel der Physik ist – das gibt W im zweiten Fragenblock zum Thema Aufgabe und Grenzen der Physik an – die Erklärung der Natur mitsamt ihren Phänomenen. Physik ist für ihn die Basis aller Naturwissenschaften, denn die anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen bauen letztlich auf dem Wissen der Physik auf. Alle natürlichen Vorgänge funktionieren nach physikalischen Gesetzen. In diesem Sinne hat die Physik als die Grundwissenschaft keine naturgegebene Schranke, sondern allenfalls eine praktische – wenn die Methoden der Physik zum Beantworten einer Frage nicht ausreichen. Dennoch gibt es auch Bereiche, die den Zuständigkeitsbereich der Physik übersteigen: mathematische Sätze und ihre Gültigkeit etwa. Die Physik kann derartige Bereiche nicht behandeln, da sie außerhalb der physischen Natur liegen. „*Wo existieren mathematische Sätze [...]?*“²⁸⁸ fragt W. Der Physiker verweist in diesem Zusammenhang auf den griechischen Philosophen Platon und dessen Ideenlehre. Ein Pferd ist charakterisiert durch sein Wesen, seine Pferd-heit. Die Idee der Pferdheit, die Platon auch das Urbild eines Pferdes nennt, lässt uns ein Objekt als Pferd erkennen. Für Platon existieren die Ideen getrennt von den Objekten im so genannten Reich der Ideen. Sie haben eine ewige Existenz. In Analogie meint W, dass auch mathematische Sätze, wie der Satz von Pythagoras, immer schon existiert haben und nicht an ein denkendes Gehirn, wie jenes des Pythagoras, gebunden sind. Man kann sich also weiter fragen, so W, ob diese Sätze, die unabhängig von den Gedanken eines Menschen gültig sind, auch real existieren. Das wäre nun beispielsweise eine Frage, die, so interessant sie auch sein mag, den Zuständigkeitsbereich der Physik überschreitet.

Eine weitere Grenze der Physik ist nach Meinung des Physikers auch das Erkennen des wahren Wesens der Dinge. Auch hier passt eine Analogie zu Platon: Im platonischen Höhlengleichnis sehen die in einer Höhle gefesselten Menschen nur die Schatten von Objekten, die durch ein Feuer geworfen werden. Da sie aber immer schon hier gefesselt sind, kennen sie nichts anderes und die Schatten sind für sie die Wirklichkeit. Erst als einer der Gefangenen entfesselt wird und die tatsächlichen Objekte sieht, erkennt er, dass es sich um

²⁸⁸ W, Zeilennummer 87.

bloße Schatten gehandelt hat. Ebenso kann auch die Physik immer nur die Objekte beschreiben, nie jedoch ihr wahres Wesen erfassen.

„Wie die Welt wirklich ist, kann die Physik prinzipiell nicht beantworten, aber das kann keine Wissenschaft beantworten. Wir können nur immer sagen, sie [die Natur bzw. ein Objekt] verhält sich so als ob.“²⁸⁹

So verhält sich beispielsweise der Tisch so, als ob er aus Molekülen aufgebaut wäre. Eigentlich nur „als ob“ sagen zu können, lässt die Physik auf den ersten Blick jämmerlich erscheinen, aber das Gegenteil ist der Fall. Diese Herangehensweise ist überaus erfolgreich. Man braucht nur unsere Alltagswelt zu betrachten und zu überlegen, wie viele technische Meisterleistungen ohne Physik nicht existieren würden. Im Letzten muss man sich aber stets vor Augen halten, dass die Physik (nur) eine „*Konstruktion der Wirklichkeit*“²⁹⁰ liefert. Oder um es mit Ausdrücken Platons zu sagen: Sie betrachtet und modelliert stets das Abbild, nicht das Urbild.

Beim dritten Fragenblock fasst W sein Verständnis von „Verstehen“ in einem kurzen Satz zusammen: *„Verstehen heißt, mit neuen Dingen umgehen zu lernen.“²⁹¹* Der Physiker führt hier als Vergleich das Experimentieren mit einem Lichtschalter an. Wenn man gelernt hat, dass das Licht angeht, sobald man auf den Lichtschalter drückt, so hat man einen ersten Schritt in Richtung Verstehen gemacht. Wenn dann plötzlich einmal das Licht nicht angeht, obwohl man den Schalter betätigt hat, dann kann man aus der Verwunderung heraus nach dem „Warum“ fragen und wird so im Prozess des Verstehens des Schalters weiter voranschreiten. Hat man schließlich das Prinzip des Schalters begriffen, weiß man also, welche Ursachen welche Folgen haben, so kann man das neue Objekt handhaben und hat in einem gewissen Sinn ein Verständnis für dieses Objekt entwickelt.

W teilt nicht die Meinung vieler Wissenschaftler, dass Verstehen gleichgesetzt werden kann mit *„Zurückführen auf Bekanntes“²⁹²*. Immer wieder haben sich in der Physik neue Phänomene nämlich keineswegs aus schon bekannten ableiten lassen. So kann man auch den Elektromagnetismus nicht mit dem mechanischen Weltbild erklären, ebenso natürlich auch nicht die Quantenphysik. Doch auch für völlig neue Gebieten in der Physik gilt nach Meinung Ws: Wenn man begreift, welche Änderungen an einem Objekt zu welchen Konsequenzen führen, wenn man also Vorhersagen treffen kann, dann hat man das Objekt verstanden – oder

²⁸⁹ W, Zeilennummer 108-110.

²⁹⁰ W, Zeilennummer 563.

²⁹¹ W, Zeilennummer 139.

²⁹² W, Zeilennummer 131.

sich zumindest einem Verständnis des Objekts genähert. Ähnlich kann man auch argumentieren, wenn es um die Frage geht, ob die Paradoxien der modernen Physik als verstanden gelten: Die gekrümmte Raumzeit etwa kann man, wenn man vom gewohnten Verstehensbegriff ausgeht, nicht verstehen. Fasst man jedoch den Begriff Verstehen in obiger Bedeutung auf, so kann auf jeden Fall gesagt werden, dass etliche Forscher dieses Phänomen verstanden haben.

Wir haben gewisse Vorstellungen in uns, die aus unserer Erfahrungswelt erwachsen. Sobald sich nun etwas nicht mehr in unsere Vorstellungen einbetten lässt, es also über unsere Erfahrungen hinausgeht, sehen wir es als Paradoxie an. Als Beispiel gibt hier W den Begriff des „Jetzt“ an. Seit der Einsteinschen Relativitätstheorie ist bekannt, dass Zeit relativ ist. Zwei Ereignisse, die für einen Beobachter A als gleichzeitig gelten, können für einen anderen Beobachter B zeitlich hintereinander sein. Ebenso vergeht bei bewegten Körpern und in Kraftfeldern die Zeit langsamer. Zeit, und damit auch das Wort „Jetzt“, sind somit keine absoluten Begriffe. Genau diese Vorstellung einer absoluten Zeitangabe durch den Begriff „Jetzt“ haben wir aber durch unsere langjährigen Erfahrungen erworben und sie ist in uns fest verankert. Daher sehen wir die Relativität der Zeit, die uns die Wissenschaft lehrt, als vollkommen paradox an und meinen, dass man sie nicht verstehen kann. Löst man sich aber von seinen Alltagsvorstellungen und legt man als Kriterium für Verstehen das Vermögen, Vorhersagen treffen zu können, fest, so kann man eben auch von einem Verstehen dieses paradoxen Phänomens sprechen.

Die erste Frage des vierten Fragenkomplexes kann W nur lautstark bejahen: Immer wieder bringt ihn die Physik zum Staunen. Wie alles zusammenhängt, manchmal auch die Einfachheit physikalischer Beschreibungen, das ist für W einfach staunenswert.

„Über das Universum staune ich fast jeden Tag. Und wenn ich populäre Vorträge halte und die Größe und das Alter des Universums zu vermitteln versuche, staune ich immer wieder.“ ²⁹³

Ein Forscher muss Freude an seiner Arbeit haben. Ohne das Staunen beim Forschen würde man diese Arbeit kaum machen.

„Das ist so wie ein Fenster, das Sie aufmachen, die Läden aufmachen, Sie schauen in die neue Landschaft – da muss man staunen.“ ²⁹⁴

²⁹³ W, Zeilennummer 216-218.

²⁹⁴ W, Zeilennummer 223-224.

Eine transzendente, eine über die Physik hinausgehende Wirklichkeit bilden für W beispielsweise die mathematischen Sätze. Sie sind zwar Teil der Wirklichkeit, sind aber nicht materiell, und damit auch nicht physikalisch fassbar.

Während des gesamten Interviews blieb W bei seinen Antworten durchwegs sachlich. Denn seiner Meinung nach ist die Öffentlichkeit nicht an seinen persönlichen religiösen Ansichten interessiert, sondern an dem Beitrag der Wissenschaft zum gefragten Thema.²⁹⁵ So wollte W auch bei den Fragen des vierten Fragenblocks eine strikte Trennung zwischen rein sachlichem Diskutieren und seiner eigenen Meinung einhalten.

Für W lässt sich der Gedanke, dass sich Gott in den Naturgesetzen manifestiert, mit den Ergebnissen der Physik vereinbaren, er führt zu keinerlei Widerspruch.²⁹⁶ Schon Kepler, Newton und in gewisser Weise auch Einstein²⁹⁷ waren von dieser Ansicht überzeugt. Zwei Problembereiche gibt es aber, wenn es um den Versuch einer Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft geht. W zeigt sie anhand der so genannten Intelligent Design-Bewegung auf.²⁹⁸ Die eine Problematik: Vertreter dieser fundamentalistischen Bewegung meinen,

²⁹⁵ Vgl. W, Zeilennummer 496-505.

²⁹⁶ Vgl. W, Zeilennummer 424-427.

²⁹⁷ Einstein hat an keinen personalen Gott geglaubt, aber an eine Art Weltgeist, der die Natur durchdringt. Vgl. Punkt 1.3.4.

²⁹⁸ **Kreationismus und Intelligent Design:** Der **Kreationismus** (create, lat. = erschaffen) vertritt die Ansicht, dass die heilige Schrift, vor allem das Buch Genesis, wortwörtlich die Entstehung des Universums und des Lebens wiedergibt. Genau genommen umfasst der Begriff Kreationismus vier verschiedene Richtungen: Kurzzeitkreationismus, Langzeitkreationismus, Evolutionistischer Kreationismus und Neo-Kreationismus. Gemeinsam ist allen kreationistischen Ansätzen die Überzeugung, dass das Universum durch das Eingreifen eines Schöpfergottes entstanden ist. Uneinigkeit gibt es jedoch bei der Strenge der Auslegung der heiligen Schrift. So geht etwa der Kurzzeitkreationismus davon aus, dass die Erde nicht älter als ein paar tausend Jahre ist und rechnet damit, dass die sieben biblischen Schöpfungstage tatsächlich 24-Stunden-Tage waren, während der Langzeitkreationismus versucht, seine wörtliche Bibelinterpretation mit den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen vereinbar zu machen und daher die biblischen Schöpfungstage als sieben Zeitalter interpretiert. Der Kreationismus ist zu Beginn des 20. Jahrhunderts als Gegenposition zu Ansichten der neuzeitlichen Naturwissenschaft, vor allem zur Evolutionstheorie, entstanden. Er ist heute vorwiegend in fundamentalistischen Bewegungen zu finden. Die evangelische und die katholische Kirche distanzieren sich von den kreationistischen Ansichten. Sie beharren nicht auf einer wortwörtlichen Auslegung der Bibel, sondern verwenden bei ihrer Interpretation die historisch-kritische Methode. Die heilige Schrift ist für sie „Gotteswort in Menschenwort“ (2. Vatikanisches Konzil, Dogmatische Konstitution über die göttliche Offenbarung, Nr.12), d.h. bei der Bibel liegt keine Verbalinspiration vor.

Eine ganz eigene kreationistische Richtung bildet der **Neo-Kreationismus**. Indem sie alle kreationistischen Begriffe wissenschaftlich einkleiden, erhoffen die Anhänger dieser Richtung, eine breite Diskussion über die Entstehung des Lebens zu entfachen. Neo-Kreationisten verwenden keinerlei religiöse Begriffe und erheben einen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit. Eine spezielle Form des Neo-Kreationismus ist das **Intelligent Design**. Anhänger dieser Richtung vertreten die Ansicht, dass für die Erklärung der Entstehung der Welt und alles Lebendigen eine Intelligenz als Ursache notwendig ist. Ihre am häufigsten genannten Argumente für einen direkten schöpferischen Eingriff in der Entwicklung des Lebens sind „nichtreduzierbare Komplexität“ und „spezifizierte Komplexität“. Diese Begriffe besagen im Wesentlichen, dass die komplizierten Bausteine des Lebens nicht allein durch Mutation und Selektion – wie in der Evolutionstheorie behauptet – entstanden sein können, sondern eines intelligenten Planers bedürfen. Die **Intelligent Design-Bewegung** wurde vom Discovery Institut in den USA ins Leben gerufen. Sie sieht Intelligent Design als wissenschaftliche Theorie an und fordert, dass diese Theorie gleichwertig zur Evolutionstheorie im Unterricht gelehrt werden solle. Vor allem wegen

wissenschaftlich das Eingreifen Gottes in der Schöpfung feststellen zu können. Nach Meinung Ws können Naturwissenschaftler derartige Fragen aber grundsätzlich nicht beantworten, da sie diese von vornherein ausschließen müssen. Ein „Eingreifen außerhalb der Naturgesetze“ wird von der physikalischen Methodik her „ausgeklammert“.²⁹⁹ Wenn ein Wissenschaftler auf etwas stößt, das außerhalb der bekannten Naturgesetze liegt, wird er die existierenden physikalischen Relationen überarbeiten bzw. ändern. Hier braucht man bloß an den Übergang von der klassischen zur modernen Physik denken. Physiker änderten die Gesetze so lange ab, bis sie wieder passten und sich die neu entdeckten Phänomene erklären ließen. Die Vertreter der Intelligent Design-Bewegung „müssen [in einem solchen Fall] systematisch quasi ein Rückzugsgefecht antreten, weil sie sich immer wieder auf jene Positionen zurückziehen müssen, die noch nicht geklärt sind.“³⁰⁰

Das einzige, wo nach Meinung Ws die Vertreter des Intelligent Design den Versuch unternehmen könnten, eine ihrer religiösen Ansichten naturwissenschaftlich zu untermauern, wäre im Zusammenhang mit der Entstehung des Menschen. „Vielleicht lässt sich zeigen, dass die Welt so ist, dass der Mensch entstehen muss, dass er kein Zufallsprodukt ist, sondern entstehen muss. So [nach dem Motto]: Alle Wege führen nach Rom.“³⁰¹ Die Anhänger der Bewegung müssten die Evolutionstheorie als richtig akzeptieren, könnten sie aber als Gottes Werkzeug ansehen: Der Mensch wurde mithilfe der Evolutionstheorie geschaffen, war aber als „Endprodukt einer Entwicklung“ von Gott von vornherein geplant und gewollt.

Das hier von W angesprochene starke anthropische Prinzip wurde bereits in Punkt 2.1.1. (Fußnotentext) näher ausgeführt. Es kommt in seiner Formulierung im Gegensatz zum schwachen anthropischen Prinzip einer religiösen Weltansicht sehr entgegen.

Das starke anthropische Prinzip könnte man nach Meinung Ws eventuell naturwissenschaftlich begründen und so eine Brücke zwischen Naturwissenschaft und Intelligent Design schlagen.

Aber dieser Brückenschlag, so W, würde weder die Anhängern des Intelligent Design noch irgendeinen anderen gläubigen Menschen schon zufrieden stellen. Denn für jeden Gläubigen– und das stellt sozusagen die zweite von W in diesem Zusammenhang erwähnte Problematik

dieser Forderung ist die Intelligent Design-Bewegung in den USA vermehrt in politische und wissenschaftliche Debatten geraten. Die National Academy of Science spricht sich entschieden gegen die Ansichten dieser Bewegung aus. Für sie ist Intelligent Design keine Wissenschaft, weil es in jedem Fall die Grenzen der wissenschaftlichen Methoden überschreitet.

Vgl. <http://ncseweb.org/creationism/general/creationism-past-present>, 31.3.2009;

http://www.spektrum.de/artikel/837019&_z=798888, 31.3.2009.

²⁹⁹ W, Zeilennummer 291-292.

³⁰⁰ W, Zeilennummer 308-309.

³⁰¹ W, Zeilennummer 315-317.

dar – ist nicht nur das Schöpferwirken Gottes von Bedeutung, sondern viel mehr noch sein Wirken in der Gegenwart, im eigenen Leben.

Die Frage, die ein gläubiger Mensch also weiters stellen muss, ist die Frage nach der Manifestation Gottes in der heutigen Welt. Kann Gott in meinem Leben wirken? Für W darf diese Manifestation nicht in Widerspruch zu den Naturgesetzen stehen:

„Wie greift Gott in der heutigen Welt ein? [...], also dass er sozusagen gegen die Naturgesetze, wie wir sie beobachten, eingreift, ist schwer haltbar, glaube ich.“³⁰²

Den einzigen Kompromiss zwischen Naturwissenschaft und Religion sieht W hier in einem Eingreifen Gottes durch den Menschen. Denn dann steht das Wirken Gottes wieder innerhalb der physikalischen Gesetze. Aber mit derartigen Gedanken wird man einen Gläubigen in Not wohl kaum trösten können. Denn ein gläubiger Mensch braucht einen Gott, der um ihn besorgt ist, der seine Gebete erhört, der auf das Handeln des Einzelnen schaut – und vor allem, der Wunder tun kann.

„Der glaubende Mensch braucht einen persönlichen Gott, der [...] ein Gebet erhört. [...] Es ist zu wenig für den glaubenden Menschen, wenn einer sagt, bete nur, weil das Gebet gibt dir Zuversicht, beruhigt dich und du meisterst das Leben dadurch besser. Das ist zu wenig.“³⁰³

Um die Frage zuzuspitzen, gibt W ein extremes Beispiel an: Ein krebskrankes Kind, für dessen Gesundheit die Eltern beten. Eigentlich wird hier um eine „*Aufhebung der Naturgesetze*“³⁰⁴ gebetet. Wie kann man das also in Übereinstimmung mit den Naturwissenschaften sehen – abgesehen von einem indirekten Nutzen des Gebetes in der Weise, dass die durch das Gebet gewonnene Ruhe der Eltern für die Genesung des Kindes förderlich ist?

Alles läuft also auf die Frage hinaus: Gibt es Wunder? Wunder im Sinne einer Durchbrechung der Naturgesetze. Nach Meinung des Physikers sind Wunder nicht verträglich mit den Naturwissenschaften. Er persönlich lehnt die Existenz von Wundern daher ab.³⁰⁵

Bei der Frage, ob es Zufall ist, dass die Welt heute so ist, wie sie ist, bestätigt W, dass im Universum eine hochgradige Feinabstimmung vorliegt. Dennoch weist er darauf hin, dass solche Forschungsergebnisse immer relativ sind. Schließlich könnte ja auch einmal

³⁰² W, Zeilennummer 282-285.

³⁰³ W, Zeilennummer 321-326.

³⁰⁴ W, Zeilennummer 399.

³⁰⁵ Vgl. W, Zeilennummer 410.

herausgefunden werden, dass „jene Naturkonstanten, die uns so fein abgestimmt scheinen, gar keinen anderen Wert haben können.“³⁰⁶ Durch Theorien könnte möglicherweise einmal ihr Wert vorausgesagt bzw. sogar erklärt werden. Außerdem weist W hier noch auf einen weiteren übereilten Schluss hin: Aufgrund dieser Feinabstimmung erscheint uns die Existenz unserer Welt als sehr unwahrscheinlich und wir suchen nach einem Grund dafür. Hier ist aber Vorsicht geboten, denn zum einen sollte man den Begriff der Wahrscheinlichkeit nicht ohne ein bewiesenes Wahrscheinlichkeitsmaß verwenden, und zum anderen braucht nicht jedes unwahrscheinliche Ereignis einen Grund. So fragt man ja auch bei einem Sechser im Lotto nicht, warum ausgerechnet man selber gewonnen hat.

Die Entdeckung der Feinabstimmung der Naturkonstanten hat unter Kosmologen auch eine alternative Theorie zum Schöpfungsgedanken hervorgerufen. Dieser so genannten Multiversum-Hypothese³⁰⁷ kann W allerdings nichts abgewinnen.

„Da nehme ich schon lieber die Schöpfungstheologie in Anspruch. [...] Denn wenn ich unendlich viele andere Universen, die ich nicht sehen kann, heranziehen muss, um dieses eine zu erklären, dann hat das keine naturwissenschaftliche Aussagekraft. Das ist möglicherweise eine Verlagerung des Glaubens.“³⁰⁸

Die erste Frage des fünften Fragenblocks, ob ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch echt religiös sein kann, ist für W nicht so klar zu beantworten. Er hängt nicht der Meinung vieler Wissenschaftler an, dass „die Naturwissenschaft einen Teil der Wirklichkeit erfasst“³⁰⁹ und der Glaube den dazu komplementären Teil. Für ihn ergänzen sich diese Gebiete zwar, aber sie überschneiden sich auch. Glaube beginnt also für W nicht erst dort, wo die Wissenschaft endet. So sieht W beispielsweise eine bedeutende Überlappung in der oben beschriebenen Frage nach Wundern.³¹⁰ Ein Beten um die Aufhebung der Naturgesetze – für derlei differente Bereiche kann man nicht so leicht Lösungen finden, die sowohl physikalisch als auch religiös akzeptabel sind. Auch die aktuelle Infragestellung des freien Willens von Seiten der Neurowissenschaften bringt eine Reibungsfläche zwischen Religion und Wissenschaft, die nicht ignoriert werden kann.

Bei der Frage, ob Religion und Naturwissenschaft aufeinander inspirierend wirken können, geht W zuerst von einem naiven Glauben aus. Wenn man die Dinge nicht hinterfragt, sondern sogleich Glaubensansichten zu ihrer Erklärung heranzieht, kann Glauben in Bezug auf

³⁰⁶ W, Zeilennummer 349-350.

³⁰⁷ Näheres zur Multiversum-Hypothese unter Punkt 2.1.1. (Fußnotentext).

³⁰⁸ W, Zeilennummer 469-473.

³⁰⁹ W, Zeilennummer 389.

³¹⁰ Siehe Ws Ausführungen in Fragenblock 4 Frage 3 (Bei den Ausführungen zum Intelligent Design).

naturwissenschaftliches Forschen hemmend wirken. So führt etwa die Ansicht, dass Gott die Ursache des Urknalls ist, zu einem Resignieren jener Forschung, die nach dem Grund des Urknalls sucht. Geht man nun aber nicht von einem solchen gläubigen Forschen aus, sondern von einem Naturwissenschaftler der gläubig nach Gottes Spuren in der Welt sucht, dann kann der Glaube schon als Inspiration bzw. Motivation zum Forschen gesehen werden. Im Allgemeinen hält W aber eher den Wunsch nach einer Erkenntnis der Zusammenhänge für den eigentlichen Antrieb eines Physikers.

Die Frage des sechsten Fragenblocks, ob die Religion bzw. der Glaube einmal durch exaktes Wissen ersetzt werden wird, kann W mit einem klaren Nein beantworten. Die Religion hat nach Meinung des Physikers *„eine wichtige Funktion in der Welt“*³¹¹. Es wäre nicht sinnvoll, sie durch die Wissenschaft abzulösen. Für manche Erfahrungen und Gefühle liefern die Naturwissenschaften schlichtweg eine ungeeignete Beschreibung.

*„Wenn ich mir in der Früh mit kaltem Wasser das Gesicht wasche [...]. Das Gefühl des kalten Wassers auf der Haut in der Früh – selbst wenn man das alles mit der Physik beschreiben könnte, es würde niemand auf die Idee kommen, das auch so zu tun. Das ist einfach inadäquat.“*³¹²

Da W die Thematik des freien Willens an anderer Stelle bereits angesprochen hatte, befragte ich ihn nicht noch einmal explizit dazu. An jener Stelle kam er auf die aktuellen Forschungsarbeiten der Neurowissenschaften zu sprechen. Wie bereits unter Punkt 2.1.1. (Fußnotentext) angeführt, vertreten einige Forscher dieser Wissenschaftsrichtung die Position, dass der freie Wille eine Illusion ist. Nach Meinung Ws ist eine derartige These *„nicht nur für die Gesellschaft, sondern auch für jeden gläubigen Menschen inakzeptabel, weil dadurch die Verantwortung für das eigene Tun wegfallen würde“*³¹³. Die Neurowissenschaftler sind Ws Ansicht nach aber ohnedies mit ihren Ergebnissen *„noch weit davon entfernt“*³¹⁴, diese Behauptung tatsächlich verifizieren zu können.

Die Frage des siebenten Blocks, inwieweit man das Thema Glaube und Physik im Unterricht erwähnen sollte, beantwortet der Physiker mit einem Jein. Einerseits sollte ein(e) LehrerIn seiner Meinung nach durchaus die Methodik und die Grenzen der Physik lehren. Den SchülerInnen sollte klar sein, dass die Physik immer nur eine *„Konstruktion der*

³¹¹ W, Zeilennummer 535.

³¹² W, Zeilennummer 527-531.

³¹³ W, Zeilennummer 415-416.

³¹⁴ W, Zeilennummer 422.

Wirklichkeit“³¹⁵ liefert und dass es unklar ist, inwieweit physikalische Modelle die Wirklichkeit vollständig beschreiben. Auch eine fächerübergreifende Einheit Physik-Religion könnte sich der Physiker vorstellen – etwa in Form einer Diskussion. Aber W warnt auch vor einem zu starken holistischen Ansatz. Wenn man die Gebiete und Fragestellungen zu wenig trennt, kommt man zu keinem Ergebnis. Fragen zum Thema Physik und Religion sollten daher Ws Meinung nach nur dann im Unterricht behandelt werden, wenn von den SchülerInnen explizit danach gefragt wird.

2.2.4. Interview mit dem Physiker G

Die Aufgabe der Physik besteht für G in einer Erforschung von Gesetzmäßigkeiten bzw. Abläufen in der Natur, einer anschließenden Bildung von in sich konsistenten Modellen und letztlich einer mathematischen Beschreibung der physikalischen Phänomene. Zu dem wahren Wesen der Dinge kann die Physik seiner Meinung nach nichts sagen, da das Wort „wahr“ nur in der Philosophie und der Logik und der Begriff „Wesen“ nur in der Philosophie eine Bedeutung besitzen. Die Physik kennt diese Begriffe nicht und kann daher mit physikalischen Methoden nichts darüber aussagen.

Beim dritten Fragenblock zum Thema „Umbruch des physikalischen Weltbildes“ definiert G Verstehen als ein Wissen über den Ablauf eines Geschehens. Aus diesem Wissen müssen dann Vorhersagen ableitbar sein.

„[...] so ist verstehen für mich, wenn ich weiß, wie das funktioniert, und wenn ich aufgrund dessen, aufgrund dieses Wissens, vorhersagen kann, was passiert, wenn ich dies und jenes ändere.“³¹⁶

Während man sich in der klassischen Physik viele physikalische Phänomene vorstellen kann, ist in der Quantenmechanik und Relativitätstheorie kein bildliches Verständnis mehr möglich. Dennoch kann man auch die moderne Physik verstehen, wenn man den Begriff Verstehen auf eine „*Kenntnis des Regelwerks*“³¹⁷ und eine daraus ableitbare Vorhersagekraft beschränkt.

³¹⁵ W, Zeilennummer 563.

³¹⁶ G, Zeilennummer 95-97.

³¹⁷ G, Zeilennummer 104.

Zum Staunen – erklärt G beim vierten Fragenblock zum Thema Glaube und Physik – bringt ihn die Physik ständig. Ein intensives Beschäftigen mit dem eigenen Forschungsgebiet macht einem oftmals klar, wie viel man noch nicht weiß und ermöglicht immer wieder Momente der Überraschung. Über etwas staunen zu können ist für G wesentlich für sein wissenschaftliches Leben.

Die Frage, ob es seiner Meinung nach eine transzendente Wirklichkeit gibt, erachtet G als heikel. Hier ist es seiner Ansicht nach wichtig, eine Trennung des wissenschaftlichen Standpunkts und der eigenen Meinung vorzunehmen. Wie in der Vorbemerkung in Punkt 1.1. erwähnt, findet auch G, dass man mit derartigen Fragen die Grenzen der Physik überschreitet. Dementsprechend lehnt G auch jede Art von Gottesbeweis vehement ab:

„Wenn er [Gott] beweisbar wäre, wäre er [...] nicht Gott.“³¹⁸

Ein Physiker sollte nicht im Namen der Physik Aussagen über theologische Themen tätigen, genauso wie ein Theologe sich nicht in die Naturwissenschaften einmischen sollte. Die eigene Meinung zu einem Thema kann man jederzeit äußern, aber dann muss klar sein, dass es sich hier um eine persönliche Ansicht, nicht um einen allgemeinen wissenschaftlichen Standpunkt handelt.³¹⁹

Was seinen persönlichen Glauben an Transzendentes betrifft, gibt der Physiker jedenfalls eine klare Antwort:

„Wenn Sie mich fragen nach meinem persönlichen Glauben in dem Fall, dann ist die Antwort: Ich bin mir sehr sicher, dass wir nicht alles mit unseren Sinnen, mit der Art und Weise wie unser Gehirn funktioniert, erkennen können.“³²⁰

Auch bei der Frage, ob unser Universum ein Zufallsprodukt ist oder einem Plan entspricht, warnt G vor einem Vermischen von Physik und Theologie. Naturwissenschaftler sollen keine Aussagen darüber tätigen, „wie Gott es gemacht hat“³²¹, und die Theologen sollen nicht die „Schönheit“ der Naturgesetze für einen Gottesbeweis missbrauchen. „Die einen wie die anderen wissen es nicht.“³²² Transzendentes übersteigt schlichtweg unser Wissen und gehört somit in das Gebiet des Glaubens.

In diesem Zusammenhang übt G Kritik an Einstein, der ex cathedra³²³ verkündete, Gott würfle nicht. Hier komme lediglich Einsteins persönliche Meinung zur Sprache, zitiert wird

³¹⁸ G, Zeilennummer 225.

³¹⁹ Vgl. Punkt 1.1.

³²⁰ G, Zeilennummer 163-165.

³²¹ G, Zeilennummer 184.

³²² G, Zeilennummer 193.

³²³ cathedra (lat.) = Lehrstuhl, Symbol der Vollmacht eines Amtsträgers; ex cathedra = von der Kathedra aus.

dieses Statement allerdings so, als handle es sich um eine naturwissenschaftlich gesicherte Aussage.

Die Redewendung, Glaube beginnt, wo die Wissenschaft endet, hält G für respektlos, sowohl der Wissenschaft, als auch dem Glauben gegenüber. Denn im Grunde genommen besagt diese Redewendung: Jetzt bin ich mit meinem Wissen am Ende, daher bleibt mir nur noch der Glaube. Auch in diesem Fall hält man die Trennung von Glaube und Wissenschaft nicht ein, sondern fügt nicht Vergleichbares in einem Satz zusammen.

Gs Ansicht nach ist es möglich, das gibt er bei der ersten Frage des fünften Fragenblocks zum Thema Glaube und Religion an, Naturwissenschaftler und zugleich gläubig zu sein – solange man nicht auf die oben erwähnte Trennung der beiden Gebiete vergisst. Die Verträglichkeit dieser Bereiche begründet er mit einer Gegenfrage: „*Kann ein naturwissenschaftlich denkender Mensch einen anderen Menschen lieben?*“³²⁴ Die Liebe kann man schließlich auch nicht mit den Gesetzen der Physik beschreiben oder erklären, und dennoch wird diese Frage wohl mehrheitlich bejaht werden.

Anders verhält es sich mit der Vereinbarkeit von Glauben und Naturwissenschaft jedoch dort, wo Menschen an Irrationales glauben. Wenn man Glaube definiert als einen Glauben an Dogmen und ein wortwörtliches Fürwahrhalten von Inhalten, die den Gesetzen der Naturwissenschaft widersprechen, so wird es sich für einen Naturwissenschaftler als schwierig erweisen, glauben zu können.

Ein Zusammenhang zwischen Glaube und Physik in der Art, dass der Glaube als Inspiration oder Motivation zum Forschen dient, ist für G nicht zwingend. Ob der Antrieb eines Forschers in der Faszination der Natur begründet liegt, oder in der Suche nach Gott, spielt, auf das Ergebnis bezogen, keine Rolle. Letztlich bringt einen Menschen wohl immer die „*wissenschaftliche Neugier*“³²⁵ zum Forschen.

Beim sechsten Block von Fragen geht G auf den derzeitigen Esoterik-Boom ein. Er glaubt nicht, dass man Religion einmal überwinden und ganz durch exaktes Wissen ersetzen wird, da die Menschen immer irgendeine Art von Religion brauchen.

³²⁴ G, Zeilennummer 235-236.

³²⁵ G, Zeilennummer 259-260.

„[...] wenn ich mir anschau, [...] den etablierten Kirchen [...] laufen die Leute davon. Und was tun sie dann? Sie [...] hängen Kristalle ins Fenster, sie lassen sich etwas auspendeln.“³²⁶

Religiosität im weitesten Sinn lässt sich offenkundig nicht unterdrücken. Sie scheint für das Leben der Menschen konstitutiv zu sein. Der gegenwärtige Boom der Esoterik ist für G ein eindeutiger Beleg dafür.

„Die Naturwissenschaften oder die reine Vernunft ist offensichtlich nichts, womit die Menschen lange leben wollen. Und wenn es nicht die etablierten Religionssysteme sind, ist es die Esoterik.“³²⁷

Zum Zusammenhang von Quantenmechanik und freiem Willen will G sich noch nicht äußern. Er will hier erst die Entwicklungen der nächsten Jahrzehnte abwarten.

Beim siebenten Fragenblock zum Thema Unterricht empfiehlt G abermals eine Trennung der Bereiche Religion und Physik. Was er aber auf jeden Fall einem/r PhysiklehrerIn nahe legen würde, ist eine ausführliche Besprechung der physikalischen Denkweise im Unterricht: Was ist die Aufgabe der Physik und wo sind ihre Grenzen?

„Er [ein naturwissenschaftlicher Unterricht] sollte vermitteln, was ein Modell, was eine Prognose und was eine Unsicherheit in der Physik ist.“³²⁸

Theologische Fragestellungen sollte man nur dann behandeln, wenn derartige Fragen von SchülerInnen im Unterricht gestellt werden. Dabei sollte man allerdings unbedingt betonen, dass man jetzt nicht mehr über Physik spricht, sondern über persönliche Meinungen. Nur wenn es vorkommen sollte, dass im Biologieunterricht Intelligent Design gelehrt wird, dann sollte sich der/die PhysiklehrerIn protestierend zu Wort melden.

Bei der Frage, wie man mit unterschiedlichen physikalischen und religiösen Konzepten – etwa mit der Urknalltheorie und dem christlichen Schöpfungsmythos – im Unterricht umgehen solle, rät G dazu, den SchülerInnen eine sachliche Antwort zu geben:

„In allen Religionen der Welt gibt es Schöpfungsmythen, auf die eine oder andere Art und Weise. Eine derzeit nicht widerlegte physikalische Theorie [...] ist eben die Urknalltheorie.“³²⁹

³²⁶ G, Zeilennummer 284-287.

³²⁷ G, Zeilennummer 291-294.

³²⁸ G, Zeilennummer 345-346.

³²⁹ G, Zeilennummer 358-363.

An dieser Stelle sollte man mit SchülerInnen auch besprechen, was eine physikalische Theorie ist. In Bezug auf die Urknalltheorie übt G Kritik an der Positionierung der katholischen Kirche. Vor einigen Jahren musste die Verurteilung Galileis revidiert werden. Das jetzige Agieren einiger Vertreter der Kirche, nämlich die Urknalltheorie als verträglich mit den katholischen Dogmen und als von der Kirche bestätigt anzusehen, missachtet aber wiederum die Trennung von Wissenschaft und Glaube. Eine physikalische Theorie kann jederzeit falsifiziert werden – so auch die Urknalltheorie. Womit würde die Kirche auf einen derartigen Umschwung antworten können? So wie die damalige „*Verdammung der Naturwissenschaften*“³³⁰ ein Fehler war, ist auch die „*Vereinnahmung der Naturwissenschaften*“³³¹ für die Bestätigung eines religiösen Inhalts nicht zu begrüßen.

2.2.5. Interview mit dem Physiker R

Für R ist klar – das gibt er im zweiten Fragenbock zum Thema Aufgabe und Grenzen der Physik an –, dass die Physik mit Sicherheit nicht „*die Welt als Ganzes*“³³² erklären kann. Die Grenzen der Wissenschaft zeigen sich etwa bereits, wenn es darum geht, die Eigenschaften komplexer Moleküle zu berechnen. Weitere Grenzen werden in der Quantenmechanik deutlich. Dort wird in vielfacher Weise vor Augen geführt, dass man über das wahre Wesen der Dinge nur schwer etwas sagen kann. Impuls und Ort eines Objekts etwa sind nach den Gesetzen der Quantenphysik nie gleichzeitig beliebig genau messbar. Man könnte auch sagen, dass diese beiden Eigenschaften gar nicht gleichzeitig existieren. Eine Vorstellung, die so gar nicht mit unseren alltäglichen Erfahrungen zusammenpasst. In vielem hat die Quantenphysik wahrlich unser Realitätsbild revolutionär verändert.

„*Das Wesen der Realität scheint sich [...] für viele Quantenphysiker ein wenig aufgelöst zu haben. [...] Was das Ding an sich, oder das Wesen des Dinges an sich ist, das wird immer weniger definiert, je genauer man hinschaut.*“³³³

Auch die derzeitigen Experimente in der Hochenergiephysik, mit deren Hilfe man den Aufbau von Teilchen erforschen will, bestätigen diese Aussage. Letztlich sieht man wohl immer nur das, was man sich selber dementsprechend präpariert hat. Die letzte Wahrheit

³³⁰ G, Zeilennummer 374.

³³¹ G, Zeilennummer 375.

³³² R, Zeilennummer 70.

³³³ R, Zeilennummer 86-90.

bleibt verborgen. Die Physik verliert aber dadurch, das merkt R an, keineswegs an Bedeutung. Denn auch wenn sie nicht das Ding an sich erkennen kann, bringt sie es doch mit ihren Erkenntnissen zu großen Erfolgen – man denke nur an die vielen Dinge, die es ohne den Errungenschaften der Physik und der Technik nicht geben würde.

Man muss sich, so R, dessen bewusst sein, dass Wirklichkeit ein vager Begriff ist. Die Physik liefert stets nur ein Abbild, eine Konstruktion der Wirklichkeit. Nicht selten erliegt sie bei dieser Konstruktion Täuschungen. R verweist in diesem Zusammenhang auf die geschichtliche Entwicklung der Theorien zum Licht. Immer wieder glaubten Physiker, ein passendes Modell zur Beschreibung von Licht gefunden zu haben. Doch schließlich wurden ihre Vorstellungen wieder widerlegt. In der Physik sei Rs Ansicht nach deshalb Bescheidenheit gefragt:

„Mein persönlicher Anspruch ist nicht mehr, die Welt ‚an sich‘ und ‚absolut‘ zu erklären, sondern so, [...] dass möglichst alle Phänomene, die ich kenne, damit beschrieben werden können. Aber es ist mit Sicherheit so, dass in fünfzig Jahren wieder ganz andere Erkenntnisse frühere Einsichten ersetzt haben werden. [...] Da bin ich mir meiner Beschränkung bewusst [...].“³³⁴

Beim dritten Fragenblock zum Umbruch des physikalischen Weltbildes, nimmt R wieder Bezug auf die Quantenphysik. Im mikroskopischen Bereich ist ein Verstehen der Phänomene – wenn man vom gewohnten Verstehensbegriff ausgeht – unmöglich. Die Quantenwelt ist schlichtweg nicht vorstellbar. Bleibt man hier zu sehr an seinen Alltagserfahrungen haften, so kommt man unweigerlich zu Paradoxien. Bei der Quantenphysik muss man sich mit dem Voraussagen von Ergebnissen von präparierten Messungen zufrieden geben und kann nur in diesem Sinne von einem Verstehen dieser Phänomene reden. Der Zufall, der in der Physik im Mikroskopischen immer wieder eine Rolle spielt, begrenzt das Vorhersagen des Öfteren auf eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit eines Messergebnisses. Außerdem kommen hier noch etwaige komplementäre Messgrößen hinzu, d. h. Messgrößen, die sich nicht gleichzeitig messen lassen. Daher lässt sich nach Meinung Rs über den Begriff „Verstehen“ am besten folgende Aussage machen:

„Man kann in der Quantenphysik alles verstehen im Sinne von ‚ich kann im Rahmen dessen, was die Natur uns überhaupt erlaubt, die Natur auch

³³⁴ R, Zeilennummer 244-249.

vorhersagen'. [...] Aber verstanden im Sinne von ‚jede Facette mit der Hand begriffen‘, hat man dann noch nicht.“³³⁵

In der Geschichte der Physik gab es, so R, Phasen, in denen die Physiker glaubten, das Wichtigste schon begriffen zu haben. Doch dann kam es immer wieder zu einer revolutionären Entdeckung, die zu einer großen Aufbruchsstimmung führte. So glaubte man auch in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts, als sich die Relativitätstheorie und die Quantenphysik schon ein wenig gesetzt hatten, das Wesentliche zu wissen. Bald darauf trat aber die Kosmologie mit ihren neuen Entdeckungen wie der dunklen Materie in den Vordergrund und brach eine revolutionäre Lawine los: Die Physiker merkten, dass sie eigentlich nur einen geringen Prozentsatz der Materie im Universum verstehen.

Zum Staunen hat den Physiker, wie er im vierten Fragenblock erzählt, insbesondere die Quantenphysik gebracht. Schon in seiner Schulzeit hat ihn die Bell'sche Ungleichung verblüfft. Auch das Doppelspaltexperiment hat R immer schon fasziniert, weil es unsere Vorstellungen von Realität und Lokalität zusammenbrechen lässt.

*„Das Quantenexperiment hat mich seit meiner Kindheit (Gymnasialzeit) erstaunt. [...] da hängt schon auch ein bisschen das Selbstverständnis daran: Was bin ich überhaupt, wenn die Realität gar nicht so richtig klar definiert ist?“*³³⁶

Die Strukturiertheit der Natur versetzt R in Verwunderung. Für ihn stellt die Tatsache, dass es Naturgesetze gibt und dass wir die Welt beschreiben können, ein Rätsel dar. Auch wenn man bedenkt, dass man die uns umgebende Natur womöglich mit einem ganz anderen Set von Naturgesetzen ebenfalls passend beschreiben könnte, bleibt dieses Rätsel ungelöst.

*„Offensichtlich gibt es Gesetze. Und das verwundert mich schon. Auch, dass es überhaupt die Welt gibt, ist verwunderlich.“*³³⁷

Bei der Frage nach der Existenz einer transzendenten Wirklichkeit setzt R eine Unterscheidung. Dass es ganz allgemein etwas „jenseits“ der Physik gibt, davon ist R überzeugt. Konkretisiert man jedoch den Begriff „transzendente Wirklichkeit“ und meint damit einen persönlichen Gott, so fällt es R schwer, diese Frage zu beantworten. Eine Antwort, die langfristig gültig ist, kann der Physiker auf diese Frage vor allem deshalb nicht geben, weil sich seine Einstellung zum Thema Glaube schon sehr oft in seinem Leben geändert hat. R erzählt, dass er in jungen Jahren von der Existenz eines persönlichen Gottes überzeugt war. Mittlerweile sei er diesbezüglich aber schon vorsichtiger geworden.

³³⁵ R, Zeilennummer 122-124, 126-127.

³³⁶ R, Zeilennummer 196-199.

³³⁷ R, Zeilennummer 208-209.

Auf die Frage, ob das Universum ein Zufallsprodukt ist, oder sich nach einem Plan entwickelt, hat R für sich persönlich noch keine Antwort gefunden. Beide Ansichten klingen für ihn plausibel, doch zugleich stimmen ihn auch beide in seiner persönlichen Weltsicht nicht ganz zufrieden: Die Multiversum-Hypothese erachtet R für sich als unbefriedigend. Der Schöpfungsplan Gottes wiederum hat ihm zwar früher sehr imponiert, das scheinbar fehlende Wirken Gottes in der heutigen Welt hat ihn dann aber fragwürdig gestimmt.

*„[...] deswegen habe ich damit Probleme. Mit dem reinen Zufall habe ich [persönlich] aber auch Probleme. Und da geht es mir quasi wie mit Welle und Teilchen: Irgendwie ist beides nicht richtig, aber auch beides nicht falsch, und was jetzt wirklich ist,... schwer zu sagen.“*³³⁸

Die Redewendung „Glaube beginnt, wo die Wissenschaft endet“ hält R für unvorteilhaft für den Glauben. Da die Wissenschaft immer mehr fortschreitet, müsste mit einer derartigen Definition des Glaubens der Glaube ständig einen Rückzug antreten. Rs persönlicher Ansicht nach sollte man versuchen, den Glauben mehr mithilfe der Wissenschaft zu erfassen und ihn so gegebenenfalls zu gesichertem Wissen machen. Mit dem Sprichwort „glauben ist nicht wissen“ kann der Physiker daher nichts anfangen. Man kann es auch so ausdrücken: R möchte mit hundertprozentiger Sicherheit *wissen*, ob es Gott gibt, und nicht einfach nur an seine Existenz *glauben* müssen. Er möchte Gott dingfest, experimentell fassbar machen. Würde das gelingen, so würde sich das Wort glauben selbstverständlich in das Wort wissen verwandeln.

*„[...] wenn es ihn [Gott] gibt, [...] dann will ich ihn sehen und nicht nur daran glauben, dann will ich wissen, dass er da ist.“*³³⁹

Die Bereiche Wissenschaft und Glaube gegeneinander abzugrenzen hält R für schwierig.

*„Mir wäre es lieber, wenn man wirklich experimentell erfahren könnte, ob es diesen Schöpfer gibt, wenn er tatsächlich hier stünde und sagt: ‚Hallo [...], da bin ich.‘ Wäre ihm im Prinzip ja möglich.“*³⁴⁰

Bei der ersten Frage des fünften Fragenblocks, ob ein Naturwissenschaftler zugleich echt religiös sein kann, verweist R auf die verschiedenen Einstellungen seiner Kollegen zum Glauben: Es gibt viele hochkompetente Physiker, die sehr gläubig sind. Offenbar gibt es also kein Hindernis, als Physiker gleichzeitig tief religiös zu sein. R kennt aber auch

³³⁸ R, Zeilennummer 285-288.

³³⁹ R, Zeilennummer 298-299.

³⁴⁰ R, Zeilennummer 313-317.

hervorragende Physiker, die Atheisten sind. Eines scheint das andere also weder auszuschließen, noch zu bedingen.

Ein gereifter Glaube, der einen Brückenschlag zwischen Glauben und Vernunft versucht und nicht an einer wortwörtlichen Auslegung der Bibel festhält, ist, nach Meinung Rs, durchaus mit den Naturwissenschaften vereinbar. Unvereinbar sind für ihn allerdings Physik und ein naiver Glaube. Die Physik kann mit ihrem Wissen jeden naiven Glauben eliminieren. Eine wortwörtliche Auslegung der Bibel, wie sie etwa der Kreationismus³⁴¹ vertritt, kann widerlegt werden. Auch kleine Wunder in der Bibel kann man oft letztlich auf ganz natürliche Erklärungen zurückführen. Nach Meinung des Physikers ist es bei solchen Bibelstellen allerdings ohnehin nicht die Intention des jeweiligen Verfassers, eine Naturbeschreibung abzugeben. Sie sind vielmehr der Versuch einer symbolhaften Darstellung der damaligen religiösen Erfahrungen.

Auf die Frage, ob er Physik und Religion als einander inspirierend bezeichnen würde, gibt R eine differenzierende Antwort. Bezogen auf den Inhalt kann die Physik seiner Meinung nach nichts von der Religion lernen. Aber was die Denkweise betrifft, kann die Religion durchaus eine inspirierende Wirkung auf die Physik haben. Durch religiöse Kontemplation kann man „bei der Reflexion über die Wirklichkeit geistige Offenheit üben“³⁴², die schließlich in der Physik von Vorteil sein kann: Dann und wann ein Stück weg von der rational-analytischen Denkweise, hin zu einer Art „Beschauung und Intuition“³⁴³. Vor allem von der Mystik und der christliche Philosophie kann man hier profitieren.

„Von der Methode mancher Mystiker kann man durchaus lernen, dass man auch durch direkte ‚Schau‘ zu Einsichten kommt – das kann auch der Physik etwas bringen. Die meditative Betrachtung kann geistige Freiräume schaffen.“³⁴⁴

Die Ansicht, dass der Glaube den Wissenschaftlern Motivation zum Forschen ist, vertritt R nicht. Früher mag der Glaube für manche Forscher ein Hauptgrund ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit gewesen sein, aber heutzutage ist er für die meisten sekundär, oder hat für sie gar keine Bedeutung mehr. In seinem eigenen Forscherleben, so erzählt R, spielte der Glaube zu Beginn durchaus eine Rolle. Als junger Physiker wollte er sich durch die Physik Gott nähern. Mittlerweile zweifelt der Physiker aber an der Realisierbarkeit dieses Vorhabens.

³⁴¹ Näheres zum Kreationismus unter Punkt 2.2.3. (Fußnotentext).

³⁴² R, Zeilennummer 370-371.

³⁴³ R, Zeilennummer 374.

³⁴⁴ R, Zeilennummer 375-377.

R gibt schließlich im fünften Fragenblock noch einen kurzen Einblick in seine Gedanken als Jugendlicher: In seiner Jugendzeit, so erzählt der Physiker, hat ihn das Thema Religion und Naturwissenschaft sehr interessiert und so hat er viele Briefe dazu verfasst. Darin hielt er u. a. seine Überlegungen zu den Quellen menschlicher Erkenntnis fest. Für ihn gab es damals vier wichtige Erkenntnisquellen: Die Erfahrung, die Tradition bzw. alles, was andere einem erzählen, die Intuition und die Offenbarung. Mittlerweile räumt R der zweitgenannten Quelle keine so hohe Bedeutung mehr ein. Zu oft können Menschen sich irren. Auch die Offenbarung als Erkenntnisquelle sieht er heute schon kritischer. Schließlich lehrt die Psychologie, wie leicht man sich selbst täuschen kann. Die zentralste Erkenntnisquelle ist für ihn nun die eigene Erfahrung.

So wie sich seine Meinung über die Quellen der Erkenntnis im Laufe der Zeit geändert hat, hat es, so verrät R weiters, auch in seinem Glaubensleben immer wieder ein Umdenken gegeben:

*„Meine eigene religiöse Geschichte [...] hat auch schon viele Wechselspiele hinter sich. Inzwischen bin ich nicht mehr sehr religiös, früher war ich das durchaus.“*³⁴⁵

Die erste Frage des sechsten Blockes, ob die Quantenmechanik den freien Willen wieder ermöglicht, erachtet R als spannend, aber schwierig. Die Quantenmechanik kann, wenn man genau hinsieht, den in der klassischen Mechanik verlorenen freien Willen nicht retten. Geht man nämlich von einem absoluten Zufall aus – und den suggeriert die Quantenmechanik schließlich –, so wäre eine Entscheidung zwar frei, aber ein Wille wäre hier wieder nicht erkennbar. Es wäre nicht meine eigene willentliche Entscheidung, sondern eine rein zufällige.

*„Wenn es der Zufall wäre, der unsere Entscheidungen ‚frei‘ macht, wo wäre dann die freie Entscheidung? Freiheit kann ja nicht Zufälligkeit oder Beliebigkeit sein.“*³⁴⁶

Außerdem schließt R aus seinen persönlichen Erfahrungen, dass unsere Entscheidungen stark von Trieben, Lüsten und unserer sozialen bzw. kulturellen Umgebung beeinflusst sind. So hat es manchmal den Anschein, dass unsere Entscheidungen letztlich von diesen Randbedingungen bestimmt werden. Hinzu kommen Experimente, die zeigen, dass Entscheidungen vom Körper schon getroffen werden, noch ehe wir uns dessen bewusst sind –

³⁴⁵ R, Zeilennummer 277-279.

³⁴⁶ R, Zeilennummer 429-431.

Bruchteile von Sekunden vorher. Rein intuitiv tendiert R aber dennoch dazu, anzunehmen, dass es einen freien Willen gibt.

„Beim freien Willen habe ich auch wieder dieses Welle-Teilchen-Problem. Einerseits habe ich persönlich schon das Gefühl, dass ich einen freien Willen habe. Andererseits habe ich aber auch das Gefühl, dass ich ihn nicht habe. Philosophisch weiß ich gar nicht, wie ich ihn definieren soll.“³⁴⁷

Die Antworten auf die großen Fragen der Menschheit, so fügt R noch hinzu, haben immer mindestens zwei Gesichter. Eine eindeutige letzte Antwort gibt es auf diese Fragen nicht.

Der Physiker glaubt nicht, dass die Religion einmal ganz durch exaktes Wissen ersetzt werden wird. Zum einen wird die Wissenschaft nie alles wissen und somit wird immer Raum für Religionen bleiben. Zum anderen beeinflusst wissenschaftliche Erkenntnis nicht unbedingt das, was man glauben will. Es gibt immer wieder intelligente Menschen, die sich für unvernünftiges Denken und Handeln oder sogar Gewaltausübung entscheiden. Hier spielen, nach Meinung Rs, vor allem psychologische und gruppendynamische Phänomene eine Rolle. R hofft hier auf die moderne Hirnforschung und die Psychologie. Ihre zukünftigen Forschungsergebnisse könnten womöglich helfen, religiösen Fanatismus zu reduzieren. Glaube soll zwar schon emotional bleiben, aber das rationale Element soll dabei nicht zur Gänze verloren gehen.

Bei einem fächerübergreifenden Unterricht, wie im siebenten Fragenblock thematisiert wurde, würde R erkenntnistheoretische Probleme ansprechen: Was kann ich über die Welt überhaupt wissen? Eine andere Möglichkeit wäre, die Fakten der Bibel einer naturwissenschaftlichen Überprüfung zu unterziehen. Dieser religionskritische Ansatz wäre Rs Meinung nach aber weder für die Religion noch für die Physik von Nutzen. Eine dritte Möglichkeit wäre, die modernen Forschungen zum Urknall anzusprechen. Die Urknalltheorie ist experimentell nicht fassbar, und somit kommt man hier an die Grenzen des Wissens. In diesem Bereich haftet den Aussagen der Physiker, so R, eigentlich schon eine religiöse Konnotation an. Detaillierte Angaben zum Urknall, die etwa besagen, was 10^{-40} Sekunden nach dem Urknall geschehen ist, sind Rs Ansicht nach „so wenig gesichert, wie die Inhalte einer Religion“³⁴⁸. Derartige Problematiken in der Physik kann man durchaus mit den SchülerInnen diskutieren. Vorsicht ist hier allerdings, so R, vor dem Umkehrschluss geboten. Es wäre fatal, aus diesem Manko

³⁴⁷ R, Zeilennummer 451-454.

³⁴⁸ R, Zeilennummer 535-536.

der Physik zu schließen, dass man dann doch auch an die Inhalte des Kreationismus glauben kann.

Nach Meinung Rs ist aber jedenfalls der erste angegebene Vorschlag für die Gestaltung einer Unterrichtseinheit vorzuziehen: Eine Beschäftigung mit erkenntnistheoretischen Fragen.

„Dass man mit den Schülern auch darüber nachdenkt: ‚Wo sind wirklich die Grenzen der Wissenschaft? Was kann die Physik überhaupt wissen oder nicht?‘, und dass eben die Schöpfung auch nicht wirklich ersetzt wird, oder erklärt wird, dass die Existenz der Welt ein Mysterium bleibt, so oder so, [...] das kann man ruhig thematisieren.“³⁴⁹

³⁴⁹ R, Zeilennummer 550-554.

2.3. Vergleich der Interviews miteinander und mit den in Punkt 1 genannten Physikern des 20. Jahrhunderts

2.3.1. Ein synchroner Vergleich - Vergleich aller Interviews in Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede

Im Folgenden werde ich versuchen, die signifikanten Übereinstimmungen und Unterschiede in den Interviews herauszuarbeiten. Die Vorgehensweise wird sich an der Unterteilung in die unter Punkt 2.1.2. genannten Fragenblöcke orientieren. D. h. ich betrachte die Ansichten der interviewten Personen zum Thema des jeweiligen Fragenblocks und vergleiche sie miteinander. Die Gesichtspunkte, an denen ich mich beim Vergleichen orientiere, sind also die Meinungen der interviewten Personen zu folgenden Themenschwerpunkten:

- Aufgabe und Grenzen der Physik: Was ist die Aufgabe bzw. der Anspruch der Physik? Wo sind ihre Grenzen?
- Umbruch des physikalischen Weltbildes durch die moderne Physik: Was heißt „verstehen“ im Hinblick auf die Paradoxien der modernen Physik? Welcher Eindruck wird hinterlassen, wenn man zum ersten Mal von den Erkenntnissen der modernen Physik hört?
- Physik und Glaube: Versetzt Physik ins Staunen? Gibt es eine transzendente Wirklichkeit? Zeugt die Ordnung in der Natur von einer „höheren Vernunft“? Ist unser Universum ein Zufallsprodukt, oder steckt ein Plan dahinter? Ist die Redewendung „Glaube beginnt, wo die Wissenschaft endet“ zutreffend, oder wo beginnt Glaube?
- Physik und Religion: Widersprechen Physik und Religion einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder? Oder kann man Naturwissenschaftler und zugleich religiös sein? Können Religion und Physik aufeinander inspirierend wirken?
- Physik und Glaube aus philosophischer Perspektive: Wird Religion einmal überwunden und ganz durch exaktes Wissen ersetzt werden? Gibt es einen freien Willen bzw. wurde durch die Quantenmechanik dem freien Willen wieder Raum gegeben?
- Bedeutung des Themas Physik und Religion für den Unterricht: Kann bzw. sollte etwas zum Thema Physik und Religion im Unterricht gemacht werden? Ist eine fächerübergreifende Unterrichtseinheit Physik-Religion sinnvoll? Wie sollte man als Lehrer mit unterschiedlichen physikalischen und religiösen Konzepten umgehen?

Nicht alle Physiker haben sich zu allen Themen geäußert und aus Zeitgründen wurde bei manchen Interviews die eine oder andere Frage ausgelassen. Ein Vergleich ist natürlich nur dort möglich, wo Antworten der Physiker vorliegen. Aber auch bei vorhandenen Antworten war ein Vergleich nicht immer in vollem Ausmaße möglich, da die interviewten Personen in ihren Antworten zum Teil auf sehr unterschiedliche Aspekte der jeweiligen Fragen eingegangen sind.

Der synchrone Vergleich

Im **zweiten Fragenblock** zum Thema Aufgabe und Grenzen der Physik herrscht ein breiter Konsens zwischen den Physikern. Die Physik hat für sie die Aufgabe, eine Beschreibung der Natur zu liefern. Mithilfe von Modellen wird versucht, Naturphänomene zu erklären und Vorhersagen zu treffen. Das Ding an sich kann ihrer Meinung nach die Wissenschaft niemals erforschen, denn das würde die Methoden der Naturwissenschaft und ihre Werkzeuge übersteigen. Auch die Quantenmechanik hat dies mit der Entdeckung komplementärer Eigenschaften neu klar gemacht. Das „als ob“ spielt also in der Physik eine große Rolle und sollte auch immer wieder betont werden: *„Der Tisch verhält sich so, als ob er aus Atomen und Molekülen bestünde.“*³⁵⁰ Mit diesem erkenntnistheoretischen Zugeständnis steht die Physik ganz im Erbe Kants, der zwischen Empiristen und Rationalisten genau mit diesem „als ob“ einen Kompromiss gezogen hat.

Auch im **dritten Fragenblock** kann man große Übereinstimmung unter den Physikern finden. Bei der Frage, was Verstehen in der Physik bedeutet, gaben alle Interviewten die Fähigkeit, Vorhersagen zu treffen, als wesentliches Kriterium für das Verständnis eines Vorganges an. Ist das Verhalten eines Systems nicht auf die bereits bekannten Gesetze und Gleichungen rückführbar, so muss man mit dem neu Entdeckten umgehen lernen. Man muss versuchen, alte Gleichungen zu modifizieren oder neue aufzustellen. Kann man mit einem Vorgang oder Naturphänomen so weit umgehen, dass man auch Vorhersagen treffen kann, dann hat man diesen Ablauf in gewissem Sinne verstanden. Gerade bei den Paradoxien der modernen Physik ist ein derartiges Verständnis von Verstehen wichtig, da man sich quantenmechanische Phänomene meist nicht mehr bildlich vorstellen oder diese auf Alltagserfahrungen zurückführen kann. *„Aber auch dort [in der modernen Physik] ist es verstanden dann, wenn*

³⁵⁰ W, Zeilennummer 110.

*ich aus meiner Kenntnis des Regelwerks, der Beschreibung, etwas vorhersagen kann und diese Vorhersagen dann eintreffen.*³⁵¹

Im **vierten Fragenblock** zum Thema Physik und Glaube gaben alle vier Physiker an, dass sie die Physik immer wieder zum Staunen bringt. Vor allem ihr eigenes Forschungsgebiet versetzt sie oft in Verwunderung. Sonst würde man keine Physik betreiben – darin sind sich die Wissenschaftler einig.

*„Immer wieder! Staunen kann man in der Physik immer wieder! Über die Zusammenhänge, manchmal über die Einfachheit der Dinge [...].*³⁵²

Alle Interviewten sind von der Existenz einer transzendenten Wirklichkeit überzeugt:

Z: *„Ja, ich glaube schon, dass es jenseits der Messdaten und beobachtbaren Fakten auch noch eine weitergehende Wirklichkeit geben kann.*³⁵³

W: *„[...] es gibt eben Dinge, die der Wirklichkeit zuzurechnen, die aber nicht materiell fassbar sind.*³⁵⁴

G: *„Wenn Sie mich fragen nach meinem persönlichen Glauben in dem Fall, dann ist die Antwort: Ich bin mir sehr sicher, dass wir nicht alles mit unseren Sinnen, mit der Art und Weise wie unser Gehirn funktioniert, erkennen können.*³⁵⁵

R: *„[...] ich glaube derzeit mit Sicherheit, dass mehr da ist, als das, was wir heute einfach beschreiben können.*³⁵⁶

Was die konkrete inhaltliche Form dieser transzendenten Wirklichkeit betrifft, divergieren allerdings die Meinungen der Physiker. Ist es für den einen der „Alte“³⁵⁷, dem man „auf die Schliche kommen“³⁵⁸ möchte und auf den die Schönheit und Einfachheit der Naturgesetze verweisen, ist es für den anderen die ewige Existenz mathematischer Sätze, die „nicht materiell fassbar sind“³⁵⁹.

Dennoch, darauf weisen insbesondere die Physiker G und W explizit hin, sollte man hier auf eine Trennung von physikalischer Lehrmeinung und persönlichen Ansichten achten.³⁶⁰ Der Glaube an Transzendenz ist eine rein persönliche Meinung und hat nichts mit physikalischen

³⁵¹ G, Zeilennummer 103-105.

³⁵² W, Zeilennummer 213-215.

³⁵³ Z, Zeilennummer 263-264.

³⁵⁴ W, Zeilennummer 231-232.

³⁵⁵ G, Zeilennummer 163-165.

³⁵⁶ R, Zeilennummer 221-222.

³⁵⁷ Z, Zeilennummer 280.

³⁵⁸ Z, Zeilennummer 280.

³⁵⁹ W, Zeilennummer 232.

³⁶⁰ Vgl. Bemerkung unter Punkt 1.1.; G, Zeilennummer 79-83, 170-172, 195-199; W, Zeilennummer 240-245, 496-501;

Erkenntnissen zu tun – zumal man derartige Inhalte nie mit den Methoden der Physik fassen kann. R macht zudem darauf aufmerksam, dass oft etwas als transzendent Geglaubtes später doch in die Physik eingegliedert werden konnte und dass man daher nicht sofort alles über die Physik Hinausgehende als transzendent bezeichnen sollte.

Bei der Frage, ob unser Universum ein Zufallsprodukt ist, oder ein Plan dahinter steht, splittern die Antworten der Physiker schon mehr auf. G kritisiert hier die Intelligent Design-Bewegung. Für ihn ist auch bei dieser Frage eine Trennung der Bereiche Religion und Naturwissenschaft überaus wichtig. Auch W geht an anderer Stelle ausführlich auf diese amerikanische Bewegung ein und äußert Kritik an ihrem Wissenschaftlichkeitsanspruch. Die Möglichkeit eines Eingreifen Gottes – sowohl bei der Entstehung des Universums als auch in der Gegenwart – wird von vornherein durch die Methode der Naturwissenschaften ausgeklammert. Daher ist jeder Versuch eines wissenschaftlichen Beweises des Wirken Gottes, wie ihn die Vertreter der Intelligent Design-Bewegung anstreben, schlichtweg unmöglich.

Die Feinabstimmung der Naturkonstanten ist für W eine wissenschaftliche Tatsache, sie sollte allerdings immer als relative Aussage angesehen werden. Eine spätere Theorie könnte womöglich zeigen, dass gar kein anderer Wert für diese Naturkonstanten möglich ist.

Z sieht es als ein erstaunliches Faktum an, dass sich Menschen in ihrer Komplexität im Universum bilden konnten. Doch die geringe Wahrscheinlichkeit für die Entstehung des Menschen, darauf weist Z hin, bedeutet nicht, dass man hier notwendig auf die Existenz eines Schöpfers schließen muss. Auch die Multiversum-Hypothese bildet ein mögliches Erklärungsmodell für die Feinabstimmung der Naturkonstanten. Der Physiker W spricht im Interview ebenfalls einmal die Multiversum-Hypothese an. Für ihn hat diese Theorie allerdings schon einen Hang zum Religiösen. Außerdem hat seiner Meinung nach eine Hypothese, die unendlich viele Universen benötigt, um ein einziges zu erklären, kaum naturwissenschaftliche Aussagekraft. Hier stimmen W und R überein: Die Multiversum-Hypothese stellt zwar eine mögliche Interpretation unseres Universums dar, ist für die beiden Physiker aber unbefriedigend.

R kann nicht nur der Multiversum-Hypothese nichts abgewinnen, auch das Schöpferbild stellt ihn nicht zufrieden. Denn für ihn macht die Vorstellung eines Schöpfers nur Sinn, wenn dieser dann auch in der Gegenwart wirkt. Gerade dieses Eingreifen Gottes in der Gegenwart ist aber für ihn persönlich zu wenig ersichtlich. Zufall oder Plan – beides enthält für ihn Wahres, aber beides birgt auch Widersprüche.

Wahrscheinlich trifft folgende Aussage Rs die Meinung der interviewten Physiker zu dieser Frage noch am besten. Denn mit absoluter Sicherheit, können sie weder das eine, noch das andere – weder die Annahme eines reinen Zufalls noch eines dahinterliegenden Planes – bejahen: *„Da geht es mir quasi wie mit Welle und Teilchen: Irgendwie ist beides nicht richtig, aber auch beides nicht falsch, und was jetzt wirklich ist, ...schwer zu sagen.“*³⁶¹

Bei der Frage, ob die Aussage „Glaube beginnt, wo die Wissenschaft endet“ zutreffend ist, herrschen unterschiedliche Meinungen unter den Interviewten. Z stimmt dieser Redewendung zu. Er sieht sie sogar als trivial an. In der Wissenschaft sind alle Aussagen durch ihre Methoden begründet und man braucht nicht an deren Richtigkeit zu glauben. Sobald man jedoch den Zuständigkeitsbereich der Wissenschaft verlässt, befindet man sich im Feld des Glaubens, da hier nichts mehr mit den naturwissenschaftlichen Werkzeugen erfassbar ist. Ob diese Redewendung positiv oder negativ für eine Religion ist, wird von Z nicht angesprochen. Genau das greift aber G auf. Er erachtet dieses Statement als respektlos gegenüber Religion und Wissenschaft. Im Unterschied zu Z kann er obiger Redewendung nicht zustimmen, da er Religion und Wissenschaft für nicht vergleichbar und damit nicht durch einen Satz auf eine Ebene transformierbar hält. Der Physiker R stimmt mit G überein. Wenn man den Glauben als komplementär zur Wissenschaft definiert, kann das zu einem großen Nachteil für den Glauben werden. Da nämlich die Wissenschaft durch ihre Fortschritte immer mehr Bereiche erfasst, müsste so der Glaube einen ständigen Rückzug vollziehen. Dem Physiker wäre – sofern möglich – eine experimentelle Erfassung des Glaubens lieber, die schließlich auch Religion und Naturwissenschaft auf eine vergleichbare Ebene bringen würde. In diesem Punkt unterscheidet sich also seine Meinung dann doch von der Gs. Denn G ist für eine generelle Trennung von Glaube und Wissenschaft und erachtet eine wissenschaftliche Erfassung des Glaubens als unerlaubte und unmögliche Grenzüberschreitung.

Dem Physiker W habe ich aus Zeitgründen diese Frage nicht gestellt.

Bei der ersten Frage im **fünften Fragenkomplex**, ob ein Naturwissenschaftler auch echt religiös sein kann, also der Frage nach der Vereinbarkeit von Naturwissenschaft und Religion, stimmen die Antworten der Interviewten im Wesentlichen überein. R, G und Z vertreten bei dieser Frage dieselbe Ansicht. Solange man das „echt religiös“ nicht zu eng sieht, d.h. als eine wortwörtliche Bibelauslegung oder einen Glauben an Dogmen versteht, sehen sie keinen Widerspruch zwischen Religion und Naturwissenschaft. Mit einer primitiven Art von

³⁶¹ R, Zeilennummer 286-288.

Glauben hätten Naturwissenschaftler ihrer Meinung nach wohl schon ein Problem, aber ein eigenständiger, reflektierter Glaube sei durchaus mit den Naturwissenschaften vereinbar. R kennt viele hochkompetente Physiker, die gläubig sind, er kennt aber auch das Gegenteil – beides scheint zu passen. G meint, man könnte ebenso danach fragen, ob ein Naturwissenschaftler einen anderen Menschen lieben könne. Sowohl den Glauben, als auch die Liebe kann man naturwissenschaftlich nicht erklären. Und Z sieht einen naturwissenschaftlichen Hintergrund sogar als förderlich für eine religiöse Einstellung an:

„Es ist ja so, dass man erst einmal sehen muss, was es da Wunderbares alles gibt, damit man [...] Ehrfurcht gewinnen kann vor dieser großartigen Komplexität der Dinge.“³⁶²

W gibt bei der Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft Bedenken an. Es ist zwar für ihn kein Widerspruch, daran zu glauben, dass sich Gott in den Naturgesetzen manifestiert. Geht es aber um die Praxis des Glaubens, etwa um das Gebet der Eltern für ihr krebskrankes Kind, so taucht die Frage auf: Wird hier um die Aufhebung der Naturgesetze gebetet? Gibt es Wunder? Hier stellt sich für einen Physiker schon die Gretchenfrage: Kann ich, als Physiker, an Wunder glauben? Religion ist für W also nicht nur komplementär zu den Wissenschaften, sondern es gibt auch gewisse Schnittstellen, an denen man sich nicht „vorbeischwindeln“ sollte. So wie die anderen Interviewten, hält also auch er einen naiven Glauben – einen Glauben an Inhalte oder Wunder, die den Naturgesetzen widersprechen – für unvereinbar mit den Naturwissenschaften.

Ob Religion und Physik aufeinander inspirierend wirken, wird weitgehend übereinstimmend beantwortet. Alle vier Physiker vertreten die Meinung: Glaube kann womöglich eine Motivation zum Forschen sein – im Sinne eines Suchens der Spuren Gottes in der Natur –, der hauptsächliche Antrieb eines Forschers ist aber immer die Neugierde.

„[...] wenn es einem als Wissenschaftler interessiert, geht man dem nach und wenn man nicht diese wissenschaftliche Neugierde hat, dann geht man dem nicht nach.“³⁶³

Der Physiker W bemerkt außerdem, dass eine naive Art von Glauben hemmend auf den Forschungsantrieb wirken kann, da man so möglicherweise nicht weiter nach den Ursachen der Dinge sucht, sondern bei einer religiösen Erklärung von Naturphänomenen stehen bleibt. R ist der Meinung, dass ein nicht-religiöser Mensch genauso ins Staunen über die Natur verfallen kann und dass der Glaube daher sekundär für die Motivation eines Forschers ist. Der Physiker Z sieht eine gegenseitige Inspiration eher nur in Richtung Glaube. Neue

³⁶² Z, Zeilennummer 540-542.

³⁶³ G, Zeilennummer 258-260.

wissenschaftliche Erkenntnisse bringen eine veränderte Weltsicht mit sich. R wiederum würde vielmehr eine Inspiration in Richtung Physik festmachen – durch die Methode der Kontemplation. Das Üben geistiger Offenheit kann zu einer „*Schau*“³⁶⁴ auf die Physik führen, die über das rational-analytische Denken hinausgeht.

Auch bei der ersten Frage des **sechsten Fragenblocks** herrscht in der Grundantwort ein breiter Konsens unter den Physikern. Sie alle haben die Frage, ob Religion einmal überwunden und der Glaube ganz durch exaktes Wissen ersetzt werden wird, verneint. Nur die Begründungen für ihre Antwort sind zum Teil unterschiedlich. Rs Meinung nach besteht kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Wissen und Glauben. Es gibt viele Menschen, die trotz ihrer Intelligenz Gewalt und Unvernunft bejahen oder sogar fördern. Das eigene Wissen scheint nicht notwendigerweise mit dem eigenen Glauben und Handeln in der Welt verbunden zu sein. Insofern wird ein Anwachsen des Wissens wohl kaum dazu führen, dass der Glaube überwunden wird. Abgesehen davon wird Rs Ansicht nach die Wissenschaft nie alles wissen können und somit immer Raum für den Glauben bleiben. Für den Physiker G ist der derzeitige Esoterik-Boom ein Beleg dafür, dass die reine Vernunft nicht ausreichend die Bedürfnisse der Menschen abdeckt. Und Ws Ansicht nach gibt es ein gefühlsmäßiges Erleben, für das die Wissenschaften schlichtweg nur eine unpassende Beschreibung liefern können: „*Das Gefühl des kalten Wassers auf der Haut in der Früh – selbst wenn man das alles mit der Physik beschreiben könnte, es würde niemand auf die Idee kommen, das auch so zu tun.*“³⁶⁵

Dem Physiker Z habe ich diese Frage aus Zeitgründen nicht gestellt.

Bei der Frage nach der Existenz eines freien Willens gibt es von Seiten der Physiker keine eindeutige Antwort. Sie alle können nicht mit Sicherheit sagen, ob der Mensch einen freien Willen besitzt, oder nicht. W konnte ich diese Frage aus zeitlichen Gründen nicht mehr stellen, an anderer Stelle hat er allerdings dieses Thema angeschnitten, in dem er auf die modernen Neurowissenschaften hinwies. Die Behauptung dieser Wissenschaften, der freie Wille sei eine Illusion, ist seiner Meinung nach im Moment noch aus der Luft gegriffen. Die Neurobiologen wissen noch viel zu wenig, um diese Thematik wirklich wissenschaftlich verstehen zu können.

³⁶⁴ R, Zeilennummer 376.

³⁶⁵ W, Zeilennummer 529-531.

Der Physiker G möchte mit seiner Stellungnahme noch auf die Entwicklungen der nächsten Jahrzehnte warten. Für den Physiker R gibt es, rein intuitiv gesehen, Situationen, wo es einen freien Willen zu geben scheint, aber auch welche, wo er an dessen Existenz zweifelt. Der Physiker Z stimmt in diesem Punkt mit R überein: „*Aber ich bin mir gar nicht so sicher, ob es ihn wirklich gibt. [...] Weil müssen Sie nicht sowieso auf einer Schiene fahren und Sie wissen nur nicht, wohin sie geht [...].*“³⁶⁶

Die Quantenmechanik, das fügt R noch hinzu, kann nicht automatisch als Bestätigung des freien Willens gesehen werden, bloß weil in ihr ein deterministisches Weltbild negiert wird. Denn ein absoluter Zufall – wie ihn die Quantenmechanik beinhaltet – führt zwar zu dem Konzept freier Entscheidungen, es fehlt dann aber immer noch der „Wille“.

Beim **siebenten Fragenkomplex** zum Thema Unterricht vertreten die Physiker in einem Punkt dieselbe Meinung: Man sollte im Physik-Unterricht erkenntnistheoretische Fragestellungen mit den SchülerInnen besprechen. Die Aufgabe und die Grenzen der Physik, oder allgemeiner, die naturwissenschaftliche Denkweise, sollte den SchülerInnen auf jeden Fall vermittelt werden. Welche Methoden verwendet die Naturwissenschaft? Ist ihre Konstruktion von der Welt eine vollständige? Was ist ein Modell und was eine Prognose? Was kann ich überhaupt von der Welt wissen? Anstoß zu derartigen Fragen kann v. a. die Quantenmechanik liefern. Aber auch Fragen nach dem Ursprung des Universums können zu erkenntnistheoretischen Überlegungen anregen.

Für den Physiker W wäre des Weiteren eine einzelne fächerübergreifende Unterrichtseinheit Physik-Religion in Form einer Diskussion denkbar. Weitere theologische Aspekte sollte man im Physik-Unterricht seiner Meinung nach allerdings nur dann ansprechen, wenn der entsprechende Wunsch von Seiten der SchülerInnen kommt. G teilt hier Ws Meinung. Abgesehen von erkenntnistheoretischen Fragen, würde er theologische Themen nur dann aufgreifen, wenn sie SchülerInnen zur Sprache bringen. Der Physiker Z betont, dass man bei derartigen Themen im Unterricht auf das Alter und das Wissen der SchülerInnen unbedingt Rücksicht nehmen sollte, hält sie aber für eine willkommene Abwechslung vom „üblichen Formelkram“³⁶⁷, die die SchülerInnen sicherlich begrüßen werden. Der Physiker R gibt die Möglichkeit an, in einer Unterrichtseinheit die Fakten der Bibel einer naturwissenschaftlichen Prüfung zu unterziehen, hält dies aber selbst nicht für sinnvoll. Er rät, ebenso wie die anderen Physiker, am meisten zu erkenntnistheoretischen Fragen: „*Dass man mit den Schülern auch*

³⁶⁶ Z, Zeilennummer 675-679.

³⁶⁷ Z, Zeilennummer 714.

darüber nachdenkt: ‚Wo sind wirklich die Grenzen der Wissenschaft? Was kann die Physik überhaupt wissen oder nicht?‘, und dass eben die Schöpfung auch nicht wirklich ersetzt wird, oder erklärt wird, dass die Existenz der Welt ein Mysterium bleibt, so oder so.“³⁶⁸

2.3.2. Ein diachroner Vergleich – Ansichten der unter Punkt 1 genannten Physiker des 20. Jahrhunderts versus jene in den Interviews

Wirft man nun einen Blick auf die unter Punkt 1.2.f. dargestellten Positionen der bedeutenden Physiker des 20. Jahrhunderts, so kann man Unterschiede zum heutigen Denken der interviewten Physiker feststellen.

Ich möchte an dieser Stelle noch vorweg darauf hinweisen, dass alle im Folgenden herausgearbeiteten Unterschiede und Gemeinsamkeiten sich immer nur auf die in den vorhergehenden Teilen betrachteten Physiker beziehen und lediglich Hypothesen darstellen.

Im nachstehenden Vergleich möchte ich die unter 1.2.-1.5. angeführten bedeutenden Physiker des 20. Jahrhunderts kurz mit „*die Physiker des vorigen Jahrhunderts*“ und die vier interviewten Physiker mit „*die heutigen Physiker*“ bezeichnen.

Nach welchen Gesichtspunkten habe ich die zwei Generationen von Physikern verglichen?

Als große Schwierigkeit stellte sich ein Vergleich nach Inhalten dar. Der Interviewleitfaden, den ich bei der Befragung der heutigen Physiker verwendet habe, enthält Themen, zu denen sich die Physiker des vorigen Jahrhunderts nicht geäußert haben. An den Themenschwerpunkten der Fragenblöcke des Interviewleitfadens konnte ich mich beim diachronen Vergleich also nicht orientieren. Inhaltlich gesehen gab es nur zwei Themen, die mir einen Vergleich der Generationen ermöglichten:

- die Frage nach der Existenz einer transzendenten Wirklichkeit
- die Frage nach der Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft

Ansonsten konnte ich beim Vergleichen nur auf Auffälligkeiten achten. Etwa:

- Wie offen haben die Physiker über ihre Glaubensansichten gesprochen?
- Haben sie zwischen physikalischer Lehrmeinung und ihren persönlichen Ansichten unterschieden?
- Haben die Physiker in ihren Aussagen zum Thema Glaube die Grenzen der Physik beachtet?

³⁶⁸ R, Zeilennummer 550-553.

- Wie einschneidend sind für die Physiker die Erkenntnisse der modernen Physik? Haben sie Auswirkungen auf ihre Glaubensansichten?
- Wie offen sind die Physiker gegenüber alternativen Weltanschauungen?

Der diachrone Vergleich

Ein Unterschied zwischen den Aussagen der zwei Generationen von Physikern liegt sicher in einer Be- bzw. Missachtung der Trennung verschiedener Disziplinen – in diesem Fall der Theologie und der Physik. Die heutigen Wissenschaftler – v. a. die Physiker G und W, aber auch der Physiker Z³⁶⁹ – haben in den Interviews stark betont, dass die Lehrmeinung der Physik von dem persönlichen Glauben oder der eigenen Meinung auf jeden Fall zu unterscheiden ist. Andernfalls läuft man Gefahr, seine eigene Meinung als Lehrmeinung zu artikulieren, obwohl Glaubensfragen immer über die Grenzen der Physik notwendigerweise hinausgehen.

„Ich meine, [...] persönlich kann ich einen Glauben, auf die eine oder andere Art, haben, aber ich darf das nicht verwechseln mit einer wissenschaftlichen Aussage.“³⁷⁰ „Da muss man immer sehr streng trennen.“³⁷¹

Die Physiker des vorigen Jahrhunderts haben auf eine solche Trennung nicht so großen Wert gelegt. In ihren Schriften zum Thema Glaube konnte ich keinen Hinweis darauf finden, dass es sich bei dem hier Geschriebenen lediglich um ihre privaten Ansichten handelt. So kritisiert auch der Physiker G im Interview zurecht, dass Einstein quasi ex cathedra „Gott würfelt nicht“ verkündet hat.³⁷² Bei dieser Aussage handle es sich, so G, lediglich um Einsteins persönliche Meinung, aber mit Sicherheit nicht um eine wissenschaftlich gesicherte Ansicht. So etwas ex cathedra zu verkünden gleicht in Gs Augen schon beinahe einem Autoritätsmissbrauch.

Die heutigen Physiker sind hier jedenfalls bedeutend vorsichtiger – wie man sich auch an den unter Punkt 1.1. beschriebenen Aussagen Anton Zeilingers bei Fragen zu religiösen Themen vergegenwärtigen kann.

³⁶⁹ Vgl. G, Zeilennummer 79-85;170-172;195-199; W, Zeilennummer 244-245;496-501; Z, Zeilennummer 263-267;485;

³⁷⁰ G, Zeilennummer 170-172.

³⁷¹ G, Zeilennummer 78-85.

³⁷² Vgl. G, Zeilennummer 195-199.

Abgesehen davon, dass sie nicht zwischen Lehrmeinung und privater Ansicht unterschieden haben, haben die Physiker des vorigen Jahrhunderts dann und wann auch die Grenzen der Physik missachtet. So hat etwa Max Planck in seinem Aufsatz „Religion und Naturwissenschaft“³⁷³ versucht, einen Gottesbeweis zu erbringen, indem er aufzeigte, dass die physikalischen Naturgesetze ziel- bzw. zweckgerichtet sind. Aus den Minimalprinzipien der Mechanik und Optik schloss er auf ein zweckmäßig handelndes höheres Wesen.³⁷⁴

Gemäß den Interviews scheint sich heute die Naturwissenschaft ihrer Grenzen bewusster zu sein. Alle interviewten Physiker haben in den Fragen des zweiten Fragenblocks die Aufgabe der Physik sehr genau abgesteckt, ihre Methode artikuliert und klare Grenzen für ihren Zuständigkeitsbereich gezogen.

„Wir [können] niemals das Ding an sich erforschen, sondern uns immer nur Informationen über die Dinge, die uns umgeben, verschaffen.“³⁷⁵

„[...] da sind wir schon bei Glaubensfragen. Dazu kann ich vielleicht persönlich meine Meinung haben, aber mit den Hilfsmitteln der Physik, oder mit ihren Werkzeugen, kann man eine Frage ‚glauben Sie, dass das und das sein wird [...]‘, nur dann beantworten, wenn das ein Prozess ist, den man mit den physikalischen Gesetzen [...] vorhersagen kann.“³⁷⁶

Die Grenzüberschreitung Plancks bei der Postulierung eines höheren Wesens als Ursache für die Zweckmäßigkeit der Naturgesetze wird u. a. auch von dem Physiker Herbert Pietschmann in seinem Buch „Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften“ verurteilt.³⁷⁷

Das Erkennen einer natürlichen Zweckmäßigkeit und einer vernunftmäßigen Ordnung ist nach Pietschmann zwar eine philosophische Erkenntnis, die weitere Schlussfolgerungen erlaubt, aber man darf von der Existenz dieser Ordnung nicht auf ihre Ursache schließen.

„Aus den inhaltlichen Aussagen der Naturwissenschaft kann niemals auf den Sinn geschlossen werden, es sei denn, wir erlauben uns einen Zirkel, indem wir erschließen, was wir vorher voraussetzen mussten.“³⁷⁸ Aus dieser Überlegung heraus lehnt Pietschmann alle

„unseligen Versuche“³⁷⁹ ab, eine Antwort auf die Sinnfrage mithilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnisse geben zu wollen. So kritisiert er auch die Aussagen des Physikers Steven Weinberg, der in seinem Buch „Die ersten drei Minuten“ aus den Naturgesetzen die Sinnlosigkeit des Universums ableitet.³⁸⁰ Der naturwissenschaftlichen Denkweise und ihrer

³⁷³ Vgl. Planck, Vorträge und Erinnerungen, 318 f.

³⁷⁴ Vgl. Punkt 1.2.2.-1.2.3.

³⁷⁵ Z, Zeilennummer 48-50.

³⁷⁶ G, Zeilennummer 78-83.

³⁷⁷ Vgl. Pietschmann, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, 55-56.

³⁷⁸ Pietschmann, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, 56.

³⁷⁹ Pietschmann, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, 55.

³⁸⁰ Vgl. Weinberg, Steven, Die ersten drei Minuten. Der Ursprung des Universums, München : Piper ³2000.

Erkenntnismethodik wird hier eine Aufgabe zugeteilt, der sie nie gerecht werden kann und die sie nicht für sich beanspruchen darf: „Darum scheint mir das Gebot der Zeit zu sein, innerhalb der Gemeinschaft der Naturwissenschaftler auf die Grenzen der Methode aufmerksam zu werden.“³⁸¹

Die interviewten Physiker scheinen in diesem Punkt jedenfalls mit Pietschmann übereinzustimmen: Wie oben bereits ersichtlich wurde, sind sie sich der Grenzen der Physik und der Wichtigkeit ihrer Beachtung bewusst.

Aber nicht nur Unterschiede, auch eine große Gemeinsamkeit lässt sich im Vergleich der zwei Generationen von Physikern herauslesen. Damals wie heute glauben Physiker daran, dass es mehr gibt, als das mit den physikalischen Methoden Erfassbare – etwas Transzendentes. Auch wenn sie unterschiedliche Auffassungen darüber haben, welche konkrete inhaltliche Form dieses Transzendente aufweist, sind sie sich, was dessen Existenz betrifft, einig.

Auffallend ist, dass die heutigen Physiker in ihren persönlichen Stellungnahmen zum Thema Glaube gemäßigter erscheinen – oder, besser gesagt, diese vorsichtiger formulieren. Entgegen Schrödinger, der mit seinen Ausführungen zur vedântischen Philosophie mitten im Spirituellen ist³⁸² und dies nicht nur öffentlich kundtut, sondern auch schriftlich festhält, behalten heutige Physiker ihre persönlichen Glaubensansichten meistens lieber für sich und formulieren öffentlich nur sehr reflektiert und zurückhaltend das, woran sie glauben oder auch nicht.

Hier kann man auch gleich mit einem weiteren Unterschied anschließen. Man könnte die heutigen Physiker als offener für alternative Theorien bzw. flexibler bezeichnen. Die Physiker des vorigen Jahrhunderts scheinen von ihren Ansichten zum Thema Religion überzeugt und lassen kaum Spielraum in ihren Aussagen. Sie versuchen in ihren Schriften, den Leser von ihrer Ansicht zu überzeugen, ohne jemals auch Gegenargumente zu ihrer Meinung zu erwähnen.

Planck schreibt nicht, dass die Zweckgerichtetheit in den Naturgesetzen womöglich auch evolutionär und ohne der Annahme der Existenz Gottes erklärbar wäre.³⁸³ Heisenberg plädiert für die Existenz einer höheren, subjektiven Wirklichkeitsschicht und bezeichnet dies als

³⁸¹ Pietschmann, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, 59. Vgl. ebenso: Simonyi, Kulturgeschichte der Physik, 20.

³⁸² Vgl. Punkt 1.4.3.

³⁸³ Vgl. Punkt 1.2.2.

Wahrheit.³⁸⁴ Und Schrödinger sieht das westliche naturwissenschaftliche Denken, das jedes subjektive Empfinden ausklammert, nicht als eine alternative Weltsicht an, sondern kritisiert es auf Schärfste.³⁸⁵ Ganz anders die Physiker in den Interviews. Selbst wenn sie eine Theorie persönlich nicht zufrieden stellt, weisen sie auf diese als anderes mögliches Denkmodell hin. So erwähnen drei der vier interviewten Physiker die Multiversum-Hypothese als alternative Antwort auf das Faktum der Feinabstimmung der Naturkonstanten, obwohl zwei von ihnen dieses Modell als „unbefriedigend“ ansehen.³⁸⁶ Der Physiker R: *„Es spricht für beides etwas. Was dafür spricht, dass [die Welt] ein Zufallsprodukt ist, ist die Tatsache, dass man sich gut vorstellen kann, [...], dass sich beliebig viele Universen haben bilden können [...]. Könnte so gewesen sein. Finde ich persönlich ein bisschen unbefriedigend, aber könnte schon sein.“*³⁸⁷ Die interviewten Physiker versuchen nicht, andere, ihren eigenen widersprechende Weltsichten als negativ abzustempeln. Sie respektieren andere Ansichten, sagen aber auch, wenn sie sie nicht teilen. Der Physiker Z: *„Für mich ist also ein eigenständiger religiöser Glaube etwas ungleich Wertvolleres, als das Nachbeten von irgendwelchen heiligen Sprüchen. Aber ich will auch das nicht schlecht machen.“*³⁸⁸

Deutlich wird ein Unterschied auch in der Wertung der modernen Physik hinsichtlich der eigenen Weltsicht. Zwei der vier Physiker des vorigen Jahrhunderts, Heisenberg und Schrödinger, räumen der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik eine große Bedeutung in Bezug auf diverse religiöse Ansichten ein. (Planck und Einstein sind hier ausgenommen, da sie die Konsequenzen der Quantenphysik nie ganz anerkennen wollten.) Sie meinen, dass dieser Umbruch in der Physik auch einen Umbruch in der Weltsicht vieler Naturwissenschaftler und Laien bringen wird. So ist etwa Heisenberg davon überzeugt, dass sich durch die modernen Erkenntnisse der Naturwissenschaft unser Bild von der Wirklichkeit verändern wird.³⁸⁹ Die Wissenschaft kann immer nur, so Heisenberg, einen Teil der Wirklichkeit, nur eine bestimmte Wirklichkeitsschicht erfassen. Die Paradoxien in der modernen Physik rühren genau aus diesem Verhältnis von Wissenschaft zu Wirklichkeit her. Durch die Erkenntnisse der modernen Physik lässt sich die Existenz verschiedener „Wirklichkeitsschichten“ vermuten und somit verhilft die moderne Physik Heisenbergs Ansicht nach dazu, auch die „oberen“ Wirklichkeitsschichten, in denen sich religiöse

³⁸⁴ Vgl. Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 35.

³⁸⁵ Vgl. Schrödinger, *Geist und Materie*, 79-80; Ebenso: Punkt 1.4.4. und 1.4.2.

³⁸⁶ R, Zeilennummer 263-269; W, Zeilennummer 462-473.

³⁸⁷ R, Zeilennummer 262-269.

³⁸⁸ Z, Zeilennummer 566-568.

³⁸⁹ Vgl. Heisenberg, *Ordnung der Wirklichkeit*, 32.

Erlebnisse abspielen, als wirklich anzusehen. „Es kann kaum Zufall sein, dass sich in den letzten Jahrzehnten auch innerhalb der Naturwissenschaften das Bild der Wirklichkeit grundlegend gewandelt hat. Selbst wenn wir den Zusammenhang dieser Wandlung mit jenen größeren Veränderungen noch nicht durchschauen, so mag zu irgendeiner späteren Zeit das Verständnis dieser besonderen Vorgänge in der Naturwissenschaft einer allgemeinen geistigen Entwicklung den Weg ebnen. So wird unserer Zeit die Aufgabe gestellt, die allgemeinen Züge der modernen Wissenschaft als natürliche Folgerung einer bestimmten Stellung zur Wirklichkeit zu erkennen.“³⁹⁰

Auch Schrödinger bedient sich bei seinen Überlegungen zur Idealisierung der Zeit der modernen Physik. Mithilfe der Relativitätstheorie und den modernen Erkenntnissen in der statistischen Physik argumentiert er für eine Befreiung von der Zeit als äußeren Zwang. So führen ihn die Erkenntnisse der modernen Physik schließlich zu einem religiösen Gedanken, den Gedanken eines Lebens nach dem Tod.³⁹¹

Im Gegensatz dazu scheinen den heutigen Physikern die Erkenntnisse der modernen Physik nicht mehr ein wichtiges Argument für den Glauben oder religiöse Gedanken zu sein. Für die interviewten Personen gilt die moderne Physik heute als verstanden – insofern man „verstehen“ als die Fähigkeit, Vorhersagen zu treffen, begreift. In der Quantenmechanik gibt es gute mathematische Konzepte, mithilfe derer man auch die Paradoxien der modernen Physik beschreiben kann. So wird die Quantenphysik nur bei einem einzigen der heutigen Physiker in Zusammenhang mit einer religiösen Frage erwähnt, und hier auch nicht als Argument für den Glauben: Der Physiker R kommt auf die Quantenmechanik beim Thema freier Wille zu sprechen und sieht in den Erkenntnissen der modernen Physik keine Hilfe für dieses philosophische und ethische Problem. *„Ich glaube nicht, dass der Zufall der Quantenmechanik uns bei dem freien Willen hilft.“*³⁹²

Als weiterer Unterschied fällt auf, dass die Ideen des Kreationismus und des Intelligent Design, einer speziellen Form des Neo-Kreationismus, bei den Physikern des vorigen Jahrhunderts noch kein Thema waren.³⁹³ Während diverse teleologische Konzepte, auf die der Ausdruck Intelligent Design aufbaut, schon im Altertum vorkommen, ist die Intelligent Design-Bewegung selbst erst relativ jung. Phillip E. Johnson (geboren 1940) gilt als einer der Gründer der Bewegung. Sein Buch „Darwin im Kreuzverhör“, das er 1991 geschrieben hat,

³⁹⁰ Heisenberg, Ordnung der Wirklichkeit, 32.

³⁹¹ Vgl. Schrödinger, Geist und Materie, 114-116; Ebenso: Punkt 1.4.1.

³⁹² R, Zeilennummer 428-429.

³⁹³ Näheres zum Kreationismus und zu Intelligent Design unter Punkt 2.2.3. (Fußnotentext).

war ausschlaggebend für das Verständnis von Intelligent Design in seiner heutigen Form. Auch das Discovery Institute, das die finanziellen Mitteln für die Bewegung zur Verfügung stellt, ist erst 1990 gegründet worden.³⁹⁴ Die so genannte Intelligent-Design-Kontroverse hat ihren Ursprung in der Intelligent Design-Bewegung und ist somit auch nicht älter als sie. Zu Lebzeiten der Physiker des vorigen Jahrhunderts gab es also noch keinerlei Diskussionen bezüglich Intelligent Design. Auch der Begriff „Intelligent Design“, im Sinne von „intelligenter Plan“ oder „Schöpfungsplan“, war zu Zeiten der Physiker des vorigen Jahrhunderts noch nicht negativ besetzt, denn erst die Einstellungen und Forderungen der amerikanischen Intelligent Design-Bewegung haben zu einer negativen Konnotation dieses Begriffes geführt: Kritisiert an der Intelligent Design-Bewegung wird nämlich nicht, dass ihre Anhänger an einen Schöpfer und an einen Schöpfungsplan glauben, sondern vielmehr dass sie mit ihren Ansichten als Wissenschaft angesehen werden wollen und dass sie fordern, dass ihre Meinung auch im Unterricht gelehrt werden müsse.

Während Planck noch ohne zusätzlichen Kommentar von einer Zweckgerichtetheit allen natürlichen Geschehens spricht und dadurch auf eine „die Natur regierende allmächtige Vernunft“³⁹⁵ schließt³⁹⁶, sind die heutigen Physiker hier vorsichtiger. Sie kennen die Diskussion rund um die Intelligent Design-Bewegung und grenzen sich deutlich von dieser Strömung ab. So sagt etwa der Physiker G nicht sogleich seine eigene Meinung auf die Frage, ob unser Universum ein Zufallsprodukt ist, oder ein Plan dahinter steckt, sondern bringt zuerst einmal Kritik an der Intelligent Design-Bewegung an: *„Oje, jetzt sind wir beim Intelligent Design. Und da sage ich: ‚Schuster, bleib bei deinen Leisten!‘“*³⁹⁷ Auch W kommt mehrmals von sich aus auf die Intelligent Design-Bewegung zu sprechen und äußert sich ihr gegenüber kritisch.³⁹⁸ Ebenso R, der sich in einer Antwort gegen den Kreationismus – einer Auffassung, auf die die Intelligent Design-Bewegung aufbaut – ausgesprochen hat und ihn mithilfe der Naturwissenschaften für widerlegbar hält.³⁹⁹

Man sieht also, dass die Intelligent-Design-Kontroverse die Gemüter vieler Naturwissenschaftler erregt hat und sich in ihren Antworten auf religiöse Fragen niederschlägt.

³⁹⁴ Vgl. <http://ncseweb.org/creationism/general/what-is-intelligent-design-creationism>, 27.3.2009; http://www.studienstiftung.ch/d/data/262/Mannino_EvolIDStudstift.pdf, 27.3.2009.

³⁹⁵ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 331.

³⁹⁶ Vgl. Planck, Vorträge und Erinnerungen, 330-331.

³⁹⁷ G, Zeilennummer 182-183.

³⁹⁸ W, Zeilennummer 256-270; 289-320.

³⁹⁹ R, Zeilennummer 341-343.

Eine große Übereinstimmung zwischen den Physikern beider Generationen findet sich bei der Frage nach der Vereinbarkeit von Naturwissenschaft und Religion. Sowohl die vier Physiker des vorigen Jahrhunderts, als auch drei der vier heutigen Physiker sehen keinen Widerspruch zwischen Religion und Naturwissenschaft, sondern halten die beiden für vereinbar. In ihren konkreten Ansichten bezüglich dieser Vereinbarkeit gibt es jedoch auch hier wieder Unterschiede zwischen den Generationen.

Die Physiker des vorigen Jahrhunderts ordnen Religion und Naturwissenschaft zwei verschiedenen Ebenen zu. Religion ist für die Werte zuständig und Naturwissenschaft baut auf eine objektive Weltsicht. In den Bereichen, in denen sich die beiden Gebiete überschneiden, sehen diese Physiker keinen Widerspruch. Für sie zeugen die Naturgesetze von einer höheren Vernunft.

Für Planck etwa ist klar, dass Fragen der Ethik nicht in den Bereich der Naturwissenschaften gehören, genauso wenig wie die Frage nach universellen Konstanten in die Religion. Ob es allerdings etwas gibt, das unabhängig vom Menschen existiert, ist eine Frage, die beide Gebiete gleichermaßen betrifft. Eben bei der Antwort auf diese Frage sieht Planck keinen Widerspruch zwischen Religion und Naturwissenschaft: Für beide gibt es eine Weltordnung, die unabhängig vom Menschen ist und diese Weltordnung macht eine Zweckmäßigkeit in allem Geschehen klar und deutet somit auf einen Schöpfer hin.⁴⁰⁰

Auch Heisenberg denkt ähnlich. Naturwissenschaft und Religion werden bei ihm zwei unterschiedlichen Wirklichkeitsschichten zugeordnet. Damit kann kein Widerspruch zwischen ihnen gegeben sein. Auch für ihn zeugt die Natur von einer zentralen Ordnung und von einer Zielgerichtetheit aller natürlichen Vorgänge.⁴⁰¹ Schrödinger sieht ebenfalls Religion als einer anderen Ebene der Weltwahrnehmung zugeordnet. Diese Weltwahrnehmung, die, im Gegensatz zur Naturwissenschaft, das subjektive Erkennen und Empfinden nicht ausklammert, dürfe keinesfalls unberücksichtigt bleiben.⁴⁰²

Die kosmische Religiosität, die für Einstein die wahre Religiosität ist, stellt „die stärkste und edelste Triebfeder“⁴⁰³ der Wissenschaft dar. Die höchste Aufgabe der Wissenschaft besteht seiner Meinung nach gerade in der Vermittlung der kosmischen Religiosität an die jungen Wissenschaftler. Naturwissenschaft und kosmische Religiosität sind also Einsteins Meinung nach aufs engste miteinander verknüpft und keineswegs Gegenspieler. Aber nicht nur die kosmische Religiosität, auch die Religionen, wenn man sie auf bestimmte Weise definiert,

⁴⁰⁰ Vgl. Punkt 1.2.3.

⁴⁰¹ Vgl. Punkt 1.5.2. und 1.5.3.

⁴⁰² Vgl. Punkt 1.4.4.

⁴⁰³ Einstein, Mein Weltbild, 41.

können nach Einstein nicht im Widerspruch zur Naturwissenschaft stehen. Denn die Naturwissenschaft, die um das Erkennen von Kausalzusammenhängen bemüht ist, bewegt sich auf einer anderen Ebene als eine Religion, deren Ziel es ist, gegen den Egoismus zu kämpfen und deren wichtigste Aufgabe die Vermittlung von Werten und Lebenssinn ist.⁴⁰⁴

Von Einstein kann man den roten Faden zu den heutigen Physikern ziehen. Auch sie sehen keinen Widerspruch zwischen Naturwissenschaft und Religion, solange man Religion nicht „zu eng“⁴⁰⁵ definiert, sondern von einem „*eigenständigen religiösen Glauben*“⁴⁰⁶ spricht. Eine naive bzw. „*primitive Art von Glauben*“⁴⁰⁷, die beispielsweise den Naturgesetzen widersprechende Wunder aus der Bibel wortwörtlich nimmt und sie nicht symbolisch interpretiert, kann man mit naturwissenschaftlichen Methoden schon ausschließen.⁴⁰⁸

Der Physiker W gibt bei der Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft Bedenken an. Dass das starke anthropische Prinzip gilt, dass die Welt also so ist, dass der Mensch entstehen musste, kann er mit naturwissenschaftlichem Denken noch vereinbaren, aber das Wirken Gottes in der Gegenwart stellt für ihn eine „*Nagelprobe-Frage*“⁴⁰⁹ dar. Denn wenn das Wirken Gottes ein Durchbrechen der Naturgesetze inkludiert, sieht er einen Widerspruch zur Naturwissenschaft gegeben, nach der die Naturgesetze immer und überall gültig sind.⁴¹⁰

⁴⁰⁴ Vgl. Punkt 1.3.1. und Punkt 1.3.3.

⁴⁰⁵ Z, Zeilennummer 534.

⁴⁰⁶ Z, Zeilennummer 566-567.

⁴⁰⁷ R, Zeilennummer 334-335.

⁴⁰⁸ Vgl. Z, Zeilennummer 510-512, 558-568; G, Zeilennummer 232-234; R, Zeilennummer 328-329, 333-343, 351-355;

⁴⁰⁹ W, Zeilennummer 406.

⁴¹⁰ Vgl. W, Zeilennummer 310-318, 395-413;

3. Anregungen für den Unterricht

Im Folgenden möchte ich nun den Unterricht in den Blickpunkt nehmen und einige zum Thema Physik und Religion passende Anregungen für den Unterricht geben.

Zuerst möchte ich kurz die Möglichkeit eines fächerübergreifenden Unterrichts Physik-Religion betrachten und auf folgende Fragen eingehen: Was spricht für eine Kooperation der Fächer Physik und Religion für den zeitlichen Rahmen einer Unterrichtseinheit? Was meinen die interviewten Physiker zu einer solchen Einheit? Und welche Möglichkeiten bieten sich für die Gestaltung eines fächerübergreifenden Unterrichts Physik-Religion an?

Im Anschluss daran möchte ich zwei Unterrichtskonzepte vorstellen.

Das erste Konzept beschäftigt sich mit dem Thema Grenzen der Physik (Punkt 3.2.). Im Punkt 3.2.1. wird dargelegt, warum ein derartiger Unterrichtsvorschlag Bedeutung hat für das Thema Glaube und Physik. Das Konzept beschäftigt sich mit wissenschaftstheoretischen Fragestellungen, wie der Frage nach den Grenzen der physikalischen Methoden und der Frage nach dem Verhältnis von Physik und Wirklichkeit.

Das zweite Unterrichtskonzept widmet sich dem Thema Religion und Naturwissenschaft (Punkt 3.3.). Den Kern des Konzepts bildet eine Podiumsdiskussion, bei der die SchülerInnen selbstständig über das Unterrichtsthema diskutieren.

Während das erste Unterrichtskonzept den Schwerpunkt auf physikalische Inhalte setzt und religiöse Themen ausklammert, verlagert sich im zweiten Unterrichtskonzept der Schwerpunkt in Richtung Religion. Dennoch spielen beide Konzepte für das Thema Physik und Religion eine Rolle und können nur mit Blick auf beide Disziplinen in ihrer ganzen Bedeutung erfasst werden. Im ersten Unterrichtskonzept werden physikalische Inhalte angesprochen, diese haben aber insofern auch eine Bedeutung für die Religion, als ein Wissen um die Grenzen der physikalischen Methoden sich positiv auf den Dialog zwischen Physik und Religion auswirken kann. (Näheres dazu unter Punkt 3.2.1.) Im zweiten Unterrichtskonzept werden religiöse Inhalte in den Mittelpunkt gestellt. Hier ist ein Bezug zur Physik aber insofern gegeben, als in den Fragen zur Podiumsdiskussion auch die Physik eine Rolle spielt (zum Beispiel bei der Frage, ob Religion und Naturwissenschaft miteinander vereinbar sind) und als in den Texten der Arbeitsblätter großteils Physiker und Vertreter anderer naturwissenschaftlicher Disziplinen zu Wort kommen.

3.1. Fächerübergreifender Unterricht Physik-Religion

3.1.1. Wozu fächerübergreifender Unterricht?

Die Arbeitsgemeinschaft der evangelischen ReligionslehrerInnen an allgemeinbildenden höheren Schulen in Österreich hat bei einer Tagung im März 1995 einige Aussagen zum Thema „fächerübergreifend unterrichten“ festgehalten.⁴¹¹ Ein paar davon möchte ich hier aufgreifen:

1. Für ReligionslehrerInnen ist fächerübergreifendes Unterrichten nichts Neues. Vielfach wurde schon mit den unterschiedlichsten Fächern zusammengearbeitet und sogar im Rahmen der Matura bereits fächerübergreifend geprüft. Kein(e) LehrerIn sollte also Scheu haben, eine(n) ReligionslehrerIn nach seinem/ihrer Interesse an einer gemeinsamen, fächerübergreifenden Unterrichtseinheit zu fragen – im Gegenteil, diese Art von Unterricht wird von den meisten TheologInnen begrüßt.
2. Im Lehrplan wird fächerübergreifender Unterricht ausdrücklich gewünscht. Im Lehrplan für evangelischen Religionsunterricht an HS und AHS-Unterstufe gibt es sogar einen eigenen Abschnitt, der sich „fächerübergreifenden Möglichkeiten“ widmet.
3. „Fächerübergreifendes Unterrichten setzt die in einzelne Fachbereiche aufgeteilte Wirklichkeit des Lebens und der Welt ein Stück weit wieder zusammen. Dabei kann den Schülerinnen und Schülern klar werden, dass unsere Lebenswirklichkeit nur *eine* ist, die aber nur mit verschiedenen Sichtweisen sinnvoll erschlossen werden kann.“⁴¹² Fächerübergreifender Unterricht vernetzt also wieder die einzelnen Ergebnisse und Fakten der Fachgebiete zu einem Ganzen und übermittelt so den SchülerInnen ein ganzheitliches Bild der Wirklichkeit. Zudem kann eine ganzheitliche Sichtweise korrigierend auf grenzüberschreitende Geltungsansprüche einzelner Disziplinen wirken. Beachtet etwa Theologie nicht ihren Zuständigkeitsbereich und dringt ins Gebiet der Physik ein, so kann dies in einem fächerübergreifenden Unterricht ans Tageslicht kommen und korrigiert werden. Ebenso umgekehrt: Tätigt die Physik Aussagen über transzendente Bereiche, die den Erkenntnisbereich physikalischer Methoden übersteigen, kann die Theologie hier korrigierend eingreifen.

⁴¹¹ Frank, Fächerübergreifen II, 15-19.

⁴¹² Frank, Fächerübergreifen II, 16.

In jedem Fall sollte man sich dessen im Klaren sein, dass eine fächerübergreifende Sichtweise sowohl für SchülerInnen als auch für LehrerInnen nicht einschränkend, sondern bereichernd sein kann.

4. Dialogfähigkeit und –bereitschaft sind Voraussetzung für einen gut funktionierenden fächerübergreifenden Unterricht. Es muss eine generelle Bereitschaft beider Seiten gegeben sein, sich auf die Sicht des anderen einzulassen und andere Zugänge und Lernziele zu betrachten – kurz: über den Tellerrand des eigenen Faches hinauszublicken.

5. Auch wenn fächerübergreifender Unterricht womöglich dazu führt, dass die eigene Sicht von dem/der KollegIn des anderen Faches kritisch hinterfragt wird und es Mühen kostet, sich auf ein gemeinsames Unterrichtskonzept zu einigen, sollte man davor nicht zurückschrecken. Beide KollegInnen werden letztlich von dem gemeinsamen Vorhaben profitieren und eine Isolation der einzelnen Fächer wird verhindert.

6. Die Schwierigkeiten, die bei der Durchführung eines fächerübergreifenden Unterrichts auftauchen, dürfen allerdings nicht verschwiegen werden. Es erfordert viel Zeit, Unterrichtssequenzen gemeinsam zu planen und zu organisieren. Da fächerübergreifende Projekte außerdem oft Änderungen des Stundenplans bzw. Supplierungen erfordern, werden derartige Vorschläge von Administration und Direktion meist nicht begrüßt. Der zusätzliche zeitliche Aufwand, der sich aus den Vorbereitungen für fächerübergreifende Einheiten ergibt, wird zudem bis heute nicht entgeltet.

7. Gut verbinden mit der Idee eines fächerübergreifenden Unterrichts lässt sich die Methode offenen Lernens. Beim offenen Lernen versuchen etwa SchülerInnen einer Klasse ein paar Stunden lang Fragestellungen aus verschiedenen Fachbereichen zu *einem* Thema zu beantworten. Diese Methode führt nicht nur zu einer umfassenderen Sichtweise des betreffenden Themas, sie fördert auch selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen bei den SchülerInnen.

8. Vor allem die „Überlebensfragen der Menschheit“⁴¹³ sollten in fächerübergreifenden Unterrichtseinheiten behandelt werden. Nach Meinung von OStR Prof. Heinz Matiassek verlangen insbesondere „die Entwicklung unserer technischen Zivilisation, die Probleme mit der 3. Welt und die ökologische Verantwortung [...] noch mehr als bisher die Zusammenarbeit einzelner Unterrichtsfächer“⁴¹⁴. Dabei kommt auch den Fächern Physik und Religion eine bedeutende Rolle zu.

⁴¹³ Frank, Fächerübergreifen II, 18.

⁴¹⁴ Matiassek, Heinz. Zitiert nach: Frank, Fächerübergreifen II, 18.

Meinungen der interviewten Physiker zu einem fächerübergreifenden Unterricht

Der Physiker W hält einen fächerübergreifenden Unterricht Physik-Theologie im Rahmen einer Unterrichtsstunde für sinnvoll. Er schlägt eine Diskussion als mögliche Unterrichtsform für eine derartige Einheit vor. Über den zeitlichen Rahmen einer Unterrichtseinheit hinaus befindet der Physiker einen gemeinsamen Unterricht aber nicht für zweckmäßig. Für den physikalischen Unterricht stehen ohnehin zu wenig Stunden zur Verfügung, wodurch es oft zu zeitlichen Engpässen beim Vermitteln der vorgeschriebenen Inhalte kommt. Zudem ist der interviewte Physiker von holistischen Ansätzen⁴¹⁵ nur zum Teil überzeugt. Zwar stimmt es, dass – wie man so sagt – das Ganze mehr ist, als seine Teile, aber man sollte sich nicht zu sehr auf das Zusammensetzen der Teile konzentrieren, denn dann, so W, „*kommt man zu nichts*“⁴¹⁶. Ein Erfolg der Physik besteht in ihrem reduktionistischem Ansatz, d. h. sie zerlegt die Dinge in ihre Teile und untersucht diese dann.

Der Physiker R hält einen längerfristigen fächerübergreifenden Unterricht Physik-Religion für schwer realisierbar. Man könnte zwar schon die „*harten Fakten in der Bibel*“⁴¹⁷ einmal unter die naturwissenschaftliche Lupe nehmen, diese religionskritische Betrachtung wäre aber weder für die Physik noch für die Religion von Nutzen.

Religion gerade nur mit Physik zu verbinden, hält R für zu einseitig. Genauso gut könnte man schließlich auch das Fach Biologie für fächerübergreifende Einheiten mit Religion wählen.

Im Rahmen einer einzelnen Stunde kann sich R einen gemeinsamen Unterricht Physik-Religion allerdings schon vorstellen – etwa mit den Fragestellungen: Was kann ich über die Welt wissen? Und wie soll ich mich in der Welt verhalten, damit es den anderen Menschen gut geht? Einen Beitrag zu Ersterem könnte die Physik aus der Erkenntnistheorie liefern.

⁴¹⁵ holistisch = das Ganze betreffend; Holismus = Ganzheitslehre: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Gegensatz: Reduktionismus: Ein System ist durch seine Einzelbestandteile vollständig bestimmt.

⁴¹⁶ W, Zeilennummer 589.

⁴¹⁷ R, Zeilennummer 516.

3.1.2. Vorschläge für eine fächerübergreifende Unterrichtseinheit Physik-Religion

An obigen Vorschlag einer Diskussion als mögliche Unterrichtsform eines fächerübergreifenden Unterrichts Physik-Religion möchte ich hier anknüpfen. Wenn man sich vor Augen führt, wie viele Zeitungs- oder Zeitschriftenartikel in den letzten Jahren zum Thema Naturwissenschaft und Religion publiziert worden sind, kann man sich ungefähr vorstellen, wie groß die Nachfrage in der Bevölkerung diesbezüglich ist. Immer wieder werden in derartigen Beiträgen Physiker gebeten, Stellung zu religiösen Inhalten zu nehmen. Artikel zum Thema Glaube und Physik sind keinesfalls nur auf bestimmte fachspezifische Zeitschriften beschränkt. Um dies zu verdeutlichen, hier ein paar Beispiele:

- P.M., Mai 2007: „Am Anfang war der Quantengeist“ – ein Interview mit dem Physiker Hans-Peter Dürr.
- Profil, 21. März 2008: „Gibt es Wunder?“ – Eine Überprüfung vorhandener Fakten.
- Kronenzeitung, 30. März 2008: „Wissenschaft kann ja so spannend sein“ – ein Interview mit dem Physiker Heinz Oberhummer von der TU Wien über sein neues Buch „Kann das alles Zufall sein?“ und seine Einstellung zum Glauben.
- Geo, Jänner 2006: „Warum glaubt der Mensch?“ – Wissenschaftler suchen nach dem Prinzip von Religiosität.

Auch diverse Fernsehsendungen, die Fragen zu Physik und Glaube thematisieren, können als Ausgangspunkt für Diskussionen dienen. Hier wäre etwa eine Ausstrahlung aus jüngster Zeit zu nennen: Die Fernsehsendung „Kreuz und quer“ zum Thema „Wunder“ am 2.12.2008. In dieser Sendung kamen auch Physiker, u. a. Univ.-Prof. Anton Zeilinger, zu Wort. Oder auch ein Film namens: „Medugorje – Die Seher auf dem Prüfstand der Wissenschaft“, in dem die Seher während ihrer Erscheinungen mit wissenschaftlichen Methoden untersucht werden. SchülerInnen werden also in der gesamten Medienwelt mit derlei Themen immer wieder konfrontiert. Eine Diskussionsrunde zum Thema Religion und Naturwissenschaft fände also durchaus ihre Berechtigung in der Schule.

Eine Möglichkeit wäre, eine Podiumsdiskussion zum Thema Naturwissenschaft und Religion im Rahmen eines fächerübergreifenden Unterrichts Physik-Religion durchzuführen. Optional könnte man entweder bekannte Vertreter aus Wissenschaft und Kirche zu dieser Diskussion einladen, oder die SchülerInnen selbst eine Podiumsdiskussion führen lassen. Letztere Variante habe ich unter Punkt 3.3. näher ausgeführt. Ich habe ein Unterrichtskonzept

entwickelt, bei dem sich die SchülerInnen in Gruppen selbstständig auf eine Podiumsdiskussion vorbereiten und schließlich ein(e) VertreterIn aus jeder Gruppe bei der Diskussion eine bestimmte Position zum Thema Religion und Naturwissenschaft repräsentiert.

3.2. Unterrichtskonzept zum Thema Grenzen der Physik

3.2.1. Relevanz eines Unterrichtskonzepts zum Thema Grenzen der Physik für die Thematik Physik und Religion

Welche Rolle spielt ein Unterrichtskonzept zum Thema Grenzen der Physik in Bezug auf das Verhältnis von Physik und Religion? Mit anderen Worten: Was hat ein derartiges Unterrichtskonzept in einer Diplomarbeit zum Thema Physik und Religion zu suchen?

Wie bereits im Punkt 2.1.1. beim zweiten Fragenblock angesprochen, kann es für das Verhältnis von Physik und Religion von großem Vorteil sein, über den Aufgabenbereich und die Grenzen des eigenen Faches Bescheid zu wissen. Weiß man, für welche Fragen die eigene Disziplin zuständig ist und welche Fragen sich mit ihrer Methodik wiederum nicht beantworten lassen, weiß man also über das Vermögen, den Anspruch des eigenen Faches, so ist ein Abgrenzen des Fachbereichs und seiner Zuständigkeit besser möglich. Ein Reflektieren der Methodik und der durch diese Methodik vorgegebenen Grenzen des eigenen Faches, kann vor unerlaubten Grenzüberschreitungen bewahren und somit einen Übergang in den Zuständigkeitsbereich der jeweils anderen Disziplin verhindern. Unerlaubte Grenzüberschreitungen geschehen dann, wenn die eigenen Methoden überschätzt und ihre Grenzen nicht erkannt werden. Es gibt Fragen, die die Physik mit ihrer Methodik nie beantworten kann und darf, die über die Methoden der Physik hinausgehen und etwa Transzendenz betreffen. Umgekehrt gibt es Fragen, auf die die Theologie keine Antwort geben darf, da sie zum Bereich der Naturwissenschaften gehören. Ein Wissen um den eigenen Zuständigkeitsbereich kann Konflikte, die sich durch Grenzüberschreitungen ergeben, verhindern und ein besseres Miteinander der einzelnen Disziplinen ermöglichen.

Natürlich gibt es auch Bereiche, bei denen sich Physik und Religion überlappen – wie es etwa auch der Physiker W im Interview erwähnt hat.⁴¹⁸ Doch gerade bei diesen Bereichen könnte ein Dialog zwischen Physik und Theologie für beide Seiten bereichernd sein. Den Dialog zu suchen heißt nicht, dass man der Sicht des anderen zustimmen muss, aber es setzt voraus, dass man den anderen in seiner Weltsicht respektiert. Ohne eine gegenseitige Wertschätzung kann ein fruchtbarer Dialog nicht gelingen. Ein Wissen um die Grenzen des eigenen Faches kann zu dieser Wertschätzung verhelfen!

⁴¹⁸ Vgl. W, Zeilennummer 396-397.

In der Geschichte gab es von beiden Seiten – sowohl von der Theologie, als auch von der Physik – zahlreiche unerlaubte Grenzüberschreitungen. Aus ihnen entstand eine konfliktträchtige Geschichte zwischen den beiden Disziplinen. Es wäre einen Versuch wert, dies in der Gegenwart besser zu meistern. Denn dass das Problem einer Überschreitung der Grenzen des eigenen Faches nach wie vor gegeben und ein Dialog zwischen den beiden Disziplinen immer noch von Bedeutung ist, zeigen gegenwärtig verschiedenste Bücher und Äußerungen:

So kritisiert der Physiker G etwa im Interview zu Recht, dass der apostolische Stuhl in Rom die Naturwissenschaft weder verurteilen, noch für seine Zwecke und Ansichten vereinnahmen darf. Zu Zeiten der Inquisition hat er Galilei vorurteilt und „was machen sie als Nächstes, sie erklären die Urknalltheorie als mehr oder minder Bestätigung der Schöpfung.“⁴¹⁹

Auch die Intelligent Design-Bewegung, die – wie in Punkt 2.2.3. (Fußnote) beschrieben – mit naturwissenschaftlichen Methoden Gottes Existenz zeigen und religiöse Inhalte in den naturwissenschaftlichen Unterricht einbeziehen möchte, begeht eine unerlaubte Grenzüberschreitung und wird deshalb von den Physikern G und W im Interview berechtigt kritisiert.⁴²⁰

Aber nicht nur von Seiten der Religion, auch von Seiten der Naturwissenschaft wird immer noch den eigenen Methoden und ihrem Vermögen ein sie überschätzender Stellenwert beigemessen. So meint etwa der britische Naturwissenschaftler Richard Dawkins⁴²¹ in seinem neuesten Buch „Der Gotteswahn“, die Existenz Gottes mit naturwissenschaftlichen Methoden und logischen Überlegungen widerlegen zu können. Und auch Steven Weinberg⁴²² behauptet in seinem Buch „Die ersten drei Minuten“, aus den Naturgesetzen auf die Sinnlosigkeit der Welt schließen zu können.⁴²³ Beide Vorgehensweise bedeuten einen Rückschritt hinter die Zeit Kants, der mit seinen philosophischen Überlegungen klar gemacht hat, dass man Gott weder beweisen, noch widerlegen kann.

An diesen Beispielen lässt sich erkennen, wie wichtig der Dialog zwischen Theologie und Naturwissenschaft auch heute noch ist – nur so können Konflikte und Feindseligkeiten zwischen den beiden Disziplinen verringert werden und ein positives Miteinander kann

⁴¹⁹ G, Zeilennummer 367-368.

⁴²⁰ Vgl. G, Zeilennummer 182-184; W, Zeilennummer 256-310 .

⁴²¹ Clinton Richard Dawkins, geboren 1941 in Kenia, britischer Zoologe, theoretischer Biologe und populärwissenschaftlicher Autor. (Nähere Angaben zum Buch: siehe Literaturverzeichnis.)

⁴²² Steven Weinberg, geboren 1933 in den USA, amerikanischer Physiker und Nobelpreisträger. Angaben zum Buch: Weinberg, Steven, Die ersten drei Minuten. Der Ursprung des Universums, München : Piper ³2000.

⁴²³ Vgl. Pietschmann, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, 56.

entstehen. Ein Bewusstwerden der Grenzen der Physik kann genau zu diesem Miteinander konstruktiv beitragen.

3.2.2. Relevanz des Themas Grenzen der Physik für den Unterricht

Meinungen der interviewten Physiker zu einem derartigen Konzept

Ein Grund, warum ich mich dazu entschieden habe, ein Unterrichtskonzept zum Thema „Grenzen der Physik“ auszuarbeiten, war, dass dasselbe oder Ähnliches auch in allen vier Interviews vorgeschlagen wurde.

So hat etwa der Physiker W betont, dass ein Lehren der physikalischen Methoden ein fixer Bestandteil des Physikunterrichts sein sollte und dass man darüber hinaus auch wissenschaftstheoretische Fragestellungen im Unterricht ansprechen sollte: *„[...] als festen Bestandteil des Physikunterrichts könnte ich mir vorstellen, [...] über die Methodik der Naturwissenschaft und insbesondere der Physik zu reflektieren. Was macht Naturwissenschaft eigentlich? [...Sie liefert] eine Konstruktion der Wirklichkeit. Und die Frage, inwieweit diese Konstruktion eine vollständige Konstruktion ist, kann man [mit den SchülerInnen] erörtern.“*⁴²⁴

Das „wahre“ Wesen der Dinge kann die Physik Ws Meinung nach nicht erfassen. Wie in Platons Höhlengleichnis symbolisch ausgedrückt, sehen wir immer nur die „Schatten“ der Dinge. Anhand dieser Schatten konstruiert die Physik dann ein Bild von der Welt.

*„Wie die Welt wirklich ist, kann die Physik prinzipiell nicht beantworten [...]. Wir können immer nur sagen, sie verhält sich so als ob. Dieser Tisch [etwa] verhält sich so, als ob er aus Atomen und Molekülen bestünde. [...] Eigentlich kann der Physiker nicht mehr sagen, als als ob. Das klingt dann etwas vage, aber es ist äußerst erfolgreich.“*⁴²⁵

Der Physiker Z sieht es als Bereicherung für die SchülerInnen, über den *„üblichen Formelkram [hinaus ...] auch Sachen zum Nachdenken zu bekommen“*⁴²⁶. Für ihn liefert gerade die Quantenmechanik einen Ausgangspunkt für tiefgehende erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Fragestellungen, mit denen man die SchülerInnen in spannende Diskussionen verwickeln und die Grenzen von Physik aufzeigen kann. So kann man etwa die von der Quantenmechanik in Frage gestellte Objektivität der Welt ansprechen. Auch die

⁴²⁴ W, Zeilennummer 570-572, 562-564.

⁴²⁵ W, Zeilennummer 108-115.

⁴²⁶ Z, Zeilennummer 714-715.

Erkenntnis, dass in der Quantenmechanik die Eigenschaften eines Objekts im Allgemeinen „unscharf“ sind und erst durch eine Messung, also durch „Hinschauen“, scharf werden, kann zu wissenschaftstheoretischen Diskussionen im Unterricht anregen. Des Weiteren bieten auch die Bell'sche Ungleichung und die mit ihr verbundene Thematik der so genannten Nicht-Lokalität interessanten Diskussionsstoff für den Unterricht.

Der Physiker G rät dazu, den SchülerInnen die naturwissenschaftliche Herangehensweise zu vermitteln: *„Aber ansonsten sollte der naturwissenschaftliche Unterricht die Denkweise der Naturwissenschaften [...] gründlich vermitteln. Er sollte vermitteln, was ein Modell ist, was eine Prognose ist, was eine Unsicherheit ist in der Physik.“*⁴²⁷

Der Physiker R empfiehlt ein Unterrichtskonzept, das sowohl einen erkenntnistheoretischen Teil beinhaltet, als auch einen ethischen: Was kann ich überhaupt über die Welt wissen? Und wie muss ich mich verhalten, damit es den Menschen gut geht?

Thematisieren sollte man seiner Meinung nach in der Schule auch die Grenzen von Physik – etwa anhand physikalischer Theorien zum Urknall: Man kann mit dem Urknall keine Experimente machen und somit bleiben alle Aussagen zum Urknall bloße Spekulation. Die Grenzen der Wissenschaft sind hier schnell erreicht. Angaben in Physikbüchern zum Urknall, die genau auflisten, was genau nach wie vielen Millisekunden nach dem Urknall passiert ist, sind nach Meinung Rs so wenig gesichert wie die Inhalte einer Religion.

Derartige Problematiken in der Physik können Ausgangspunkt für eine Frage nach den Grenzen der Physik sein und können im Unterricht angesprochen werden. Man muss sich, so R, als LehrerIn nur davor hüten, nicht den Umkehrschluss zu begehen, und aufgrund der Unsicherheiten physikalischer Theorien stattdessen religiöse Ansichten wie die der Kreationismus-Bewegung zu bejahen.

*„Aber dass man mit den Schülern auch darüber nachdenkt: ‚Wo sind die Grenzen der Wissenschaft? Was kann die Physik überhaupt wissen oder nicht?‘, und dass eben die Schöpfung auch nicht wirklich ersetzt wird, oder erklärt wird, dass die Existenz der Welt ein Mysterium bleibt, so oder so, [...] das kann man [im Unterricht] ruhig thematisieren.“*⁴²⁸

⁴²⁷ G, Zeilennummer 344-346.

⁴²⁸ R, Zeilennummer 550-554.

Schülervorstellungen zum Thema Grenzen der Physik

Nicht nur ein physikalisches Fachwissen, auch ein Wissen über die Methoden und Grenzen der Physik und eine angemessene Sicht von Physik als Wissenschaft – insbesondere von der Erkenntnisgewinnung der Physik – gehören zu einer fundierten naturwissenschaftlichen Grundausbildung. Doch gerade der letztgenannte Bereich wird im Physikunterricht meist vernachlässigt. Die Physikdidaktikerin Silke Mikelskis-Seifert hat sich mit dem Lehren von Physik als Wissenschaft näher befasst und an SchülerInnen eine Studie zu diesem Thema durchgeführt (MIKELSKIS-SEIFERT/MÜLLER 2005). In dem Essay „Modellmethode als epistemologisches und didaktisches Konzept“ schreibt sie: „Die Forderung, über die Natur der Naturwissenschaften und damit verbunden über die Erkenntnisgewinnung in der Physik zu lehren, besteht seit langem. [...] Dennoch zeichnen die Ergebnisse einer Vielzahl empirischer Untersuchungen zu den Schülervorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften ein ernüchterndes Bild. So tendieren zum Beispiel die Schülervorstellungen in Bezug auf die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung zu einem naiven Realismus. Das heißt, die Kinder und Jugendliche sehen das Bild, das die Naturwissenschaften zeichnen, als wahrheitsgetreue Kopie der Welt an [...].“⁴²⁹

Auch Studien anderer AutorInnen bestätigen diese Aussage. So schreibt etwa auch der Didaktiker Ernst Kircher in seinem Buch „Studien zur Physikdidaktik“, dass die „SchülerInnen naive Realisten sind“⁴³⁰ und verweist dabei auf eine Studie von CAREY ET AL. (1989).

Die SchülerInnen sind der festen Meinung, dass physikalische Theorien durch Experimente bewiesen werden und auch die Allgemeingültigkeit der Naturgesetze aus einzelnen Experimenten abgeleitet werden kann. Dem Modellcharakter und der Vorläufigkeit physikalischer Theorien, sowie der wissenschaftstheoretischen Probleme, die im Zusammenhang mit der Induktionsmethode auftauchen, sind sich die meisten SchülerInnen nicht bewusst. Außerdem beschreibt die Physik in den Augen der SchülerInnen absolute Wahrheiten und kann die Dinge „an sich“ erfassen. Mikelskis-Seifert: „[...] die Schülerinnen und Schüler [schreiben] der Physik einen absoluten Wahrheitsanspruch zu, denn in ihrer Vorstellung kann man mit Hilfe der Physik alles in Natur und Technik erklären. Physikalische Gesetzmäßigkeiten sind für sie ein getreues Abbild der Wirklichkeit.“⁴³¹

⁴²⁹ Mikelskis-Seifert, Modellmethode als epistemologisches und didaktisches Konzept, 120-121.

⁴³⁰ Kircher, Studien zur Physikdidaktik, 246.

⁴³¹ Mikelskis-Seifert, Modellmethode als epistemologisches und didaktisches Konzept, 121.

Mikelskis-Seifert weist darauf hin, dass die Ursache für die Tendenz der SchülerInnen zum naiven Realismus bei den wissenschaftstheoretischen Ansichten der PhysiklehrerInnen zu suchen ist. Studien von DEVELAKI (1998) zeigen, dass auch bei den Lehrenden eine naiv-realistische Sicht in Bezug auf die physikalische Erkenntnisgewinnung weit verbreitet ist. Grund für dieses verblüffende Ergebnis der Studie unter Lehrenden ist für Mikelskis-Seifert der Mangel an wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Diskussionen in der LehrerInnenausbildung. Erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen Inhalten sollte deshalb nach Meinung der Physikdidaktikerin sowohl in der Ausbildung der SchülerInnen als auch der Lehrenden künftig mehr Bedeutung zukommen

3.2.3. Das Unterrichtskonzept

Im Folgenden wird ein Unterrichtskonzept vorgestellt, das zum einen einen Überblick über die verschiedenen Arten von Grenzen physikalischer Methoden gibt und zum anderen unterschiedliche wissenschaftstheoretische Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit beleuchtet.

Mit dem Thema „Grenzen der Physik“ setzen sich die SchülerInnen zuerst in einem gemeinsamen Brainstorming und anschließend anhand eines Buchtextes mit dem Titel „Drei Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis“ auseinander. Bilder zur optischen Täuschung leiten schließlich zu dem zweiten Schwerpunkt, der wissenschaftstheoretischen Betrachtung des Verhältnisses von Physik und Wirklichkeit, über. Auch bei diesem Schwerpunkt werden von den SchülerInnen nach einführenden Erklärungen Buchtexte betrachtet und Fragen und Aufgaben dazu behandelt.

Die Aufgaben sind so gestaltet, dass sie größtenteils von den SchülerInnen selbstständig durchführbar sind. Mittels Arbeitsblätter und Aufgaben werden die SchülerInnen zu einer eigenständigen Reflexion über das Unterrichtsthema angeregt.

Unterrichts- sequenz	Inhalt	Ziele	Unterrichts- form	Materialien und Medien	Zeit
1. Einheit	Assoziationen zu dem Ausdruck „Grenzen der Physik“	Das Vorwissen der SchülerInnen zum Thema Grenzen der Physik erfassen	Brainstorming	Tafel oder Plakat	10 Min.
	Bearbeitung der Arbeitsaufträge zum Thema „Grenzen der Physik“	Den SchülerInnen die Grenzen der Physik bewusst machen und ihnen einen Überblick über die verschiedenen Arten von Grenzen geben	Gruppenarbeit	Arbeitsblatt „Grenzen der Physik“ (Punkt 3.2.4.)	20-25 Min.
	Besprechung der Arbeitsaufträge im Plenum	Reflexion der in den Gruppenarbeiten gewonnenen Erkenntnisse zum Thema Grenzen der Physik	Plenum	ausgefülltes Arbeitsblatt	10 Min.
	Bilder zur optischen Täuschung werden gezeigt	Bewusstwerden der Differenz zwischen unseren Wahrnehmungen und der Wirklichkeit	S-L-Dialog	Overhead-folie (Punkt 3.2.4.) und Overhead-projektor	5 Min.
2. Einheit	Die übrigen Bilder zur optischen Täuschung werden gezeigt	Erinnerung an die Erkenntnisse am Ende der letzten Einheit	S-L-Dialog	Overhead-folie (Punkt 3.2.4.) und Overhead-projektor	1 Min.
	Ein Text des Physikers	Die SchülerInnen sollen eine Idee	L-Input	-	2 Min.

	Herbert Pietschmann zum „reduktionistischen“ Aspekt der naturwissenschaftlichen Methode wird vorgelesen	davon bekommen, dass Physik nur einen Teilaspekt der Wirklichkeit erfassen kann			
	Bearbeitung der Arbeitsaufträge, die sich den verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit widmen	Die SchülerInnen sollen einen Überblick über die verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit erhalten und zu einer Reflexion über ihre eigene Sicht von Physik als Wissenschaft angeregt werden.	Gruppenarbeit	Arbeitsblatt „Wissenschaftstheoretische Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit“ und Kärtchen (Punkt 3.2.4.)	30 Min.
	Besprechung der Ergebnisse der Arbeitsaufträge im Plenum	Reflexion der Erkenntnisse der SchülerInnen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit	Plenum	Ausgefüllte Arbeitsblätter	10 Min.
	Aufgabe der Physik und ihr	Die SchülerInnen sollen anhand einer	L-Input	-	2 Min.

	Verhältnis zur Wirklichkeit	Beschreibung der Aufgabe von Physik verstehen, in welchem Verhältnis zur Wirklichkeit die Physik sich selbst begreift			
	Radio-Beitrag des Physikers Herbert Pietschmann zum Thema „Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft“	Abschließende Impressionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit	-	Medium: Tonband-träger und -rekorder	5 Min.

Abb. 2: Unterrichtssequenz zum Thema Grenzen der Physik

Schulstufe, Trägerfächer und Voraussetzungen

Das in der Abb. 2 beschriebene Unterrichtskonzept kann in einer 7. – 8. Klasse AHS oder in einer 4.-5. Klasse BHS durchgeführt werden.

Meist herrscht in der 8. Klasse AHS bzw. in der 5. Klasse BHS ein großer Zeitdruck aufgrund der herannahenden Matura und es kann unmöglich die Zeit für ein zweistündiges Unterrichtskonzept aufgebracht werden. Teile dieses Unterrichtskonzepts, die keine Kenntnis der modernen Physik erfordern, können aber auch schon in einer 5. – 6. Klasse AHS bzw. 1.-3. Klasse BHS verwendet werden.

Eine Reflexion der Methoden und Grenzen der Physik sollte sich in jedem Fall wie ein roter Faden durch den gesamten Physikunterricht ziehen.⁴³² Leider wird dieser Aspekt im Unterricht oft vernachlässigt. Schon allein deshalb ist dieses Unterrichtskonzept besonders für

⁴³² Dies ist auch im aktuellen Lehrplan für Physik (AHS Oberstufe) explizit festgehalten. Vgl. http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11862/lp_neu_ahs_10.pdf, 13.5.2009.

den Regelunterricht Physik zu empfehlen. Es eignet sich aber durchaus auch für das Wahlpflichtfach Physik.

Aber auch eine Kooperation mit dem Unterrichtsfach Philosophie ist bei diesem Unterrichtskonzept möglich. Erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Fragestellungen gehören schließlich vor allem in den Bereich der Philosophie. Vorteil eines fächerübergreifenden Ansatzes wäre einerseits, dass auch eine Fachperson aus dem Bereich Philosophie den SchülerInnen für Fragen zur Verfügung steht, andererseits, dass der zeitliche Aufwand für die Durchführung des Unterrichtskonzepts auf zwei Fächer aufgeteilt werden kann.

Voraussetzungen: Ideal wäre, wenn vor diesem Unterrichtskonzept im Physikunterricht die Relativitätstheorie oder die Quantenmechanik behandelt worden sind. Gerade quantenmechanische und relativistische Ergebnisse liefern einen guten Ausgangspunkt für erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Fragestellungen. Sie können eine naive Sicht von Physik als Wissenschaft vollkommen in Frage stellen.

Ein quantenmechanisches Vorwissen ist für dieses Unterrichtskonzept von großem Vorteil, es ist aber nicht zwingend notwendig. In den Ausführungen zum Unterrichtskonzept wird an einigen Stellen zwar auf quantenmechanische Erkenntnisse Bezug genommen, diese Absätze können aber auch übersprungen oder durch ähnliche Aussagen aus anderen physikalischen Gebieten ersetzt werden.

Unterrichtsziele

Dieses Unterrichtskonzept soll die SchülerInnen zu einer Reflexion über Physik als Wissenschaft und die Grenzen der Physik anregen. Die SchülerInnen sollen sich darüber klar werden, dass die physikalischen Methoden Grenzen haben und dass die Physik nur einen bestimmten Bereich der Wirklichkeit erfassen kann.

Weiters sollen die SchülerInnen einen Überblick über die verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit bekommen. Dieser Überblick soll unter anderem dazu führen, dass sich die SchülerInnen ihrer eigenen Sicht von Physik als Wissenschaft bewusst werden und den erkenntnistheoretischen Stellenwert, den sie selbst der Physik bisher beigemessen haben, reflektieren und hinterfragen. Informationen und Texte zu den verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen sollen die SchülerInnen schließlich dazu befähigen, die unterschiedlichen

Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit abzuwägen und selbst über deren Plausibilität und Wahrheitsgehalt zu entscheiden.

Außerdem sollen die SchülerInnen lernen, dass physikalisches Wissen kein endgültiges Wissen ist und auch nicht einer absoluten Wahrheit gleichkommt. Es soll ihnen klar werden, dass in der Physik (nur) der Versuch einer Konstruktion der Wirklichkeit geschieht und dass die Physik niemals die Wirklichkeit selbst, die „Dinge an sich“ erfassen kann.

Ablauf und Zeitrahmen

Dieses Unterrichtskonzept wird zumindest ein bis zwei Unterrichtseinheiten in Anspruch nehmen. Je nachdem, wie ausführlich die SchülerInnen die Arbeitsaufträge bearbeiten und wie sehr sie sich auf das behandelte Thema einlassen, wird man für dieses Konzept mehr oder weniger Unterrichtszeit benötigen. Falls die SchülerInnen großes Interesse an dem Thema Grenzen der Physik und den wissenschaftstheoretischen Gedanken dazu zeigen, kann es in der Klasse durchaus zu spannenden Diskussionen kommen, die man als Lehrer auf keinen Fall aufgrund von Zeitknappheit unterbinden sollte.

1. Unterrichtseinheit:

- Zu Beginn wird ein **Brainstorming** gemacht. Die Phrase „**Grenzen der Physik**“ wird an die Tafel oder auf ein Plakat geschrieben und die SchülerInnen werden aufgefordert, alle ihre Assoziationen zu dieser Phrase auf die Tafel bzw. das Plakat zu schreiben. Das Brainstorming wird zunächst unkommentiert stehen gelassen, es wird erst nach der Bearbeitung des Arbeitsblattes zum Thema Grenzen der Physik (Punkt 3.2.4.) besprochen.

Das Brainstorming dient einer Erhebung des Vorwissens der SchülerInnen zum Unterrichtsthema. Die SchülerInnen sollen sich darüber bewusst werden, wie sie Physik bisher gesehen haben und zu einem ersten Nachdenken über die Grenzen der Physik angeregt werden. Dadurch soll ihnen ein erster Zugang zu wissenschaftstheoretischen Fragestellungen eröffnet werden.

- Danach werden Gruppen zu je 4 SchülerInnen gebildet. Jede Gruppe bekommt das **Arbeitsblatt** zum Thema Grenzen der Physik (**Punkt 3.2.4.**). Die SchülerInnen lesen zuerst einen Text, der die verschiedenen Arten von Grenzen der Physik beschreibt und bearbeiten anschließend die darunter stehenden Fragen.

- Schließlich werden die Gruppenergebnisse im **Plenum** besprochen. Auch das Brainstorming vom Beginn der Stunde wird nun besprochen. (Eine Frage auf dem Arbeitsblatt 3.2.4., die von den SchülerInnen nun schon bearbeitet worden ist, betrifft das Brainstorming.)

Zum Schluss werden folgende **Fragen** in den Raum gestellt:

Kann die Physik die Wirklichkeit erfassen? Inwieweit ist ein Erkennen der Wirklichkeit in der Physik möglich? Kann die Physik die Dinge „an sich“, das „wahre“, innerste Wesen der Dinge erfassen? Oder stößt man hier auf eine Grenze der Physik?

- Zum Abschluss der Unterrichtseinheit wird eine **Folie mit Bildern zur optischen Täuschung (Punkt 3.2.4.)** gezeigt. Dieses Unterrichtselement soll den SchülerInnen bewusst machen, dass eine Differenz zwischen unseren Wahrnehmungen und der Wirklichkeit herrschen kann.

2. Unterrichtseinheit:

- Zu Beginn der zweiten Einheit kann als Einstieg noch einmal die Folie mit den Bildern zur optischen Täuschung gezeigt werden.
- Danach wird den SchülerInnen ein **Input durch den Lehrer** gegeben:
Den SchülerInnen wird ein Text des Physikers Herbert Pietschmann zum „reduktionistischen“ Aspekt der naturwissenschaftlichen Methode vorgelesen:

„[...] Die physikalisch-naturwissenschaftliche Methode [kann] nur einen Teilaspekt der ‚Gesamtwirklichkeit‘ erfassen, nämlich den wiederholbar-quantitativen. Dies wird als ‚reduktionistischer‘ Aspekt der naturwissenschaftlichen Methode bezeichnet, weil sie eben die umfassende Lebenswelt auf ihren wiederholbar-quantitativen Teil ‚reduziert‘. Immanuel Kant sagte: ‚Naturwissenschaft wird uns niemals das Innere der Dinge...entdecken; aber sie braucht dieses auch nicht zu ihren physikalischen Erklärungen.‘“⁴³³

- Anschließend werden Gruppen zu je 3 SchülerInnen gebildet und in jeder Gruppe das **Arbeitsblatt mit den 3 Kärtchen (Punkt 3.2.4.)** zu den verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen bezüglich des Verhältnisses von Physik und Wirklichkeit bearbeitet.

⁴³³ Pietschmann, Phänomenologie der Naturwissenschaft, 104.

- Die Gruppen präsentieren im **Plenum** ihre Ergebnisse. Die verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen werden diskutiert. Eine Aufgabenstellung auf dem Arbeitsblatt zu den verschiedenen wissenschaftstheoretischen Positionen besteht darin, anzugeben, mit welcher der angeführten Ansichten zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit man am meisten sympathisiert. Diese Sympathie ist zu begründen. Werden bei diesem Punkt von den SchülerInnen verschiedene Positionen gewählt, kann sich eine spannende Diskussion im Plenum ergeben.
- Nun wird den SchülerInnen noch ein **Input durch den Lehrer** gegeben:
 Das „Ding an sich“, oder das wahre Wesen der Dinge kann und will Physik eigentlich gar nicht erfassen. Die Aufgabe der Physik ist es, die Natur zu beschreiben, Modelle aufzustellen, und auf der Basis dieser Modelle Vorhersagen für die Zukunft zu treffen. Es ist nicht ihre Aufgabe, unreviewbare absolute Wahrheiten auszusagen.
 Physik liefert immer eine Konstruktion der Wirklichkeit.⁴³⁴ Diese Konstruktion erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, d.h. sie muss nicht mit der Natur völlig ident sein. Es reicht der Physik, wenn sie aus ihren Modellen Vorhersagen ableiten kann – und darin ist sie sehr erfolgreich. So hat ein Physiker in einem Interview im Juni 2008 gesagt: „Wie die Welt wirklich ist, kann die Physik *prinzipiell* nicht beantworten [...]. Wir können nur immer sagen, sie verhält sich so *als ob*. Dieser Tisch [etwa] verhält sich so, *als ob* er aus Atomen und Molekülen bestünde. [...] Das klingt dann etwas wagemutig, aber es ist äußerst erfolgreich. [...] Wir machen immer eine *Konstruktion* von der Welt.“⁴³⁵
 Die SchülerInnen sollen begreifen, dass Physik immer nur auf Modellen aufbaut und Theorien jederzeit verworfen werden können, dass die Physik aber dennoch mit dieser Methode großartige Erfolge erzielt.
- Abschließend wird den SchülerInnen ein zum Thema passender **Radiobeitrag des Physikers Herbert Pietschmann** vorgespielt. Dieser Beitrag trägt den Titel „Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft“ und ist in einer Radiosendung im Jahr 1990 ausgestrahlt worden. (Nähere Angaben zum Tonband unter „Materialien und Medien“) Sollte das Tonband gerade verborgen oder nicht mehr erhältlich sein, kann

⁴³⁴ Vgl. auch Mikelskis, Helmut, Physik Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Ebenso: Mikelskis-Seifert, Silke, Physik Methodik.

⁴³⁵ W, Zeilennummer 108-115.

man mit den SchülerInnen alternativ auch eine Transkription dieses Tonbands lesen.
(Die Transkription des Radiobeitrags befindet sich **im Anhang** dieser Arbeit.)⁴³⁶

Evaluation

Eine Erhebung der Leistungen der einzelnen SchülerInnen erweist sich bei diesem Unterrichtskonzept als schwierig. Es ist wohl nur möglich, die Arbeit der einzelnen Gruppen zu beurteilen.

Als einen Anhaltspunkt für die Beurteilung können die schriftlich festgehaltenen Gruppenergebnisse (ausgearbeitete Fragen auf den Arbeitsblättern) dienen. Zusätzlich kann man noch die Mitarbeit der SchülerInnen in den Gesprächen und Diskussionen im Plenum werten.

Materialien und Medien

Die Materialien für dieses Unterrichtskonzept sind die unten angeführten Arbeitsblätter und die Folie mit den Bildern zur optischen Täuschung (Punkt 3.2.4.).

Die Folie mit den Bildern zur optischen Täuschung kann mittels eines Overheadprojektors der Klasse gezeigt und in einem Schüler-Lehrer-Dialog besprochen werden.

Der Beitrag des Physikers Herbert Pietschmann, der 1990 in der Radiosendung „Fünf vor zwei“ auf Ö1 ausgestrahlt wurde, ist auf einem Tonband aufgezeichnet worden und ist in der österreichischen Zentralbibliothek für Physik erhältlich. Dieser etwa fünfminütige Beitrag mit dem Titel „Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft“ wird den SchülerInnen als letztes Element des Unterrichtskonzepts vorgespielt.⁴³⁷ (Eine Transkription des Radiobeitrags befindet sich im Anhang dieser Arbeit.)

⁴³⁶ Herbert Pietschmann war bis 2004 Vorstand des Instituts für Theoretische Physik der Universität Wien. Er hat sich eingehend mit diversen wissenschaftstheoretischen Fragestellungen beschäftigt, hat mehrmals eine Vorlesung zum Thema Wissenschaftstheorie der Physik gehalten und schließlich auch ein Fachbuch zu diesem Thema geschrieben. Es trägt den Titel „Phänomenologie der Naturwissenschaft“ und ist 1990 im Springer-Verlag erschienen. (Nähere Angaben zum Buch: siehe Literaturliste)

⁴³⁷ Pietschmann, Herbert/Schlögl, Reinhard, Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft [Radiosendung, 27.6.1990], ORF Ö1, 1990. (Entlehnbar in der österreichischen Zentralbibliothek für Physik.)

3.2.4. Arbeitsmaterialien

Arbeitsblatt – Grenzen der Physik

Aufgabe:

Lest zunächst gemeinsam den folgenden Text.

Text 1: Drei Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis

„[Ich] schlage vor, drei Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis zu unterscheiden. Die erste Grenze ist ganz offensichtlich; sie ist gegeben durch die jeweils besten technischen Möglichkeiten des Experimentierens. Ich nenne sie die *technologische Grenze* naturwissenschaftlicher Erkenntnis. Sie wird durch den technischen Fortschritt beständig weiter geschoben. So war etwa der kleinste, messbare ‚Teilchenradius‘ im Jahre 1960 bei 10^{-13} cm und ist in 3 Jahrzehnten um 3 Größenordnungen verkleinert worden.

Wir können die Geisteshaltung, die Laplace mit seinem Dämon ausdrückte, auch so deuten, dass die technologische Grenze damit als einzige mögliche Grenze naturwissenschaftlicher Erkenntnis akzeptiert wurde. Denn bezüglich dieser Grenze kann mit gutem Grund angenommen werden, dass alles das, was *heute* noch jenseits liegt, irgendwann einmal durch den technischen Fortschritt erreichbar gemacht werden kann.

Darum bedeutet ja der Übergang von der klassischen zur modernen Physik einen so tiefen Einschnitt, weil damit eine neue Grenze gefunden wurde, die nicht durch den technischen Fortschritt hinausgeschoben werden kann, weil sie prinzipiell, und in der Natur der Methode begründet ist. Ich nenne sie *methodologische Grenze* naturwissenschaftlicher Erkenntnis; [...] damit [sind] etwa die Lichtgeschwindigkeit als Grenze möglicher Geschwindigkeiten oder die Heisenbergsche Unschärfe-Relation als Grenze der Messbarkeit im Kleinen gemeint. Paul A. M. Dirac, Mitbegründer der Quantenphysik, sagt von dieser Grenze: ‚Es gibt eine Grenze für die Feinheit unserer Beobachtungskraft [...] – eine Grenze, welche in der Natur der Dinge liegt und die niemals durch verfeinerte Techniken überschritten werden kann.‘

[...] Dabei wird übersehen, dass es noch eine dritte Grenze naturwissenschaftlicher Erkenntnis gibt, die durch die Axiome der Logik [...] und die Axiome des Experiments gegeben ist. Alles, was dabei grundsätzlich nicht erfasst werden kann, was also außerhalb des ‚Denkrahmens‘ fällt, liegt jenseits dieser Grenze, die ich die *ontologische Grenze* naturwissenschaftlicher Erkenntnis genannt habe. Wir können diese Grenze deutlich machen, wenn wir die Forderungen von Logik und Experiment zusammenstellen und jeweils das dadurch Ausgeschlossene dazuschreiben:

Reproduzierbares	Wesentlich Einmaliges
Quantifizierbares	Qualitäten
Analysierbares	Ganzheitliches
Eindeutiges	Offenes, „Buntes“
Widerspruchsfreies	Lebendiges
Kausal Begründbares	Zielgerichtetes, Vernetztes

Dabei erhebt die rechte Seite keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll ja das beschreiben, was jenseits der ontologischen Grenze liegt, was also selbst nicht weiter begrenzt sein kann. Auch muss ich betonen, dass die ontologische Grenze nicht ‚auffindbar‘ ist in dem Sinne,

dass sie das naturwissenschaftlich Erfassbare von allem übrigen trennt. [...] Es gibt nichts, das entweder nur widerspruchsfrei oder nur widersprüchlich, nichts, das nur kausal begründbar oder nur zielgerichtet ist, und so weiter. [...] [In der Naturwissenschaft werden] die Anteile jenseits der ontologischen Grenze [...] vernachlässigt oder gar abgeleugnet. Das kann in vielen Fällen sinnvoll sein, insbesondere wenn es darum geht, Naturgesetze zu erfassen. Die Frage muss aber gestattet sein, wo und in welchen Fällen die Vorteile von den Nachteilen eingeholt werden.“⁴³⁸

Aufgabe:

Fasst in wenigen Sätzen oder in Stichworten die drei Arten von Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnis und ihre wesentlichen Merkmale, wie sie von dem Physiker Herbert Pietschmann charakterisiert werden, zusammen. Gebt für jede Grenze auch ein passendes Beispiel an. (Vielleicht fallen euch auch noch andere Beispiele als die von Pietschmann genannten ein.)

Betrachtet das, was beim Brainstorming auf die Tafel geschrieben wurde: Welcher dieser drei Arten von Grenzen würdet ihr die einzelnen Phrasen zuordnen.

Haltet eure Ergebnisse stichwortartig fest, sodass ihr sie anschließend im Plenum präsentieren könnt.

Folie mit Bildern zur optischen Täuschung

Grafiken zur optischen Täuschung kann man zahlreichen Internetseiten entnehmen. Zwei mögliche Seiten: <http://www.kik-seminare.at/optikbilder> und

<http://images.google.at/images?hl=de&um=1&q=optische+t%C3%A4uschungen&sa=N&start=120&ndsp=20> (Stand: 17.4.2009)

Mit diesen Grafiken kann man eine Overheadfolie für den Unterricht gestalten, die den SchülerInnen verdeutlicht, dass eine Differenz zwischen unserer Wahrnehmung und der Wirklichkeit bestehen kann. Unterhalb der Bilder zur optischen Täuschung kann man auch diverse Fragen auf die Folie schreiben, die die SchülerInnen zum Nachdenken anregen sollen.

– Etwa: Erkennen wir nur das, was wir erwarten? Wie zuverlässig ist unsere Wahrnehmung? Inwieweit können wir mit ihr die Wirklichkeit erfassen?

⁴³⁸ Pietschmann, Phänomenologie der Naturwissenschaft, 108-110.

Arbeitsblatt – wissenschaftstheoretische Positionen zum Verhältnis von Physik und Wirklichkeit

Aufgabe:

Lest zunächst folgenden Text gemeinsam.

Text: Verschiedene Auffassungen des Verhältnisses von Physik und Wirklichkeit

Die Wissenschaftstheorie ist eine Disziplin der Philosophie. Sie beschäftigt sich mit den Methoden, Voraussetzungen, Grenzen und Zielen von Wissenschaft. Sie interessiert sich dafür, ob und in welcher Form eine Wissenschaft Erkenntnis erlangen kann.

Für die Wissenschaftstheorie sind unter anderem folgende Fragen von Bedeutung:

Welchen erkenntnistheoretischen Wert haben physikalische Theorien?

Kommen sie Wahrheiten gleich? Oder führt uns die Physik immer näher an die Wahrheit heran?

Gibt es eine von uns unabhängige Außenwelt, oder ist diese lediglich ein Konstrukt unseres Denkens?

Kann die Physik die Wirklichkeit realitätsgetreu abbilden oder stellt sie nur den Versuch einer Konstruktion der Wirklichkeit dar? Inwieweit können wir durch Physik die „Dinge an sich“ erfassen?

Bei den Antworten auf diese Fragen kann man zwei grundsätzliche Positionen unterscheiden:

- 1) Realistische Position
- 2) Nicht-realistische oder antirealistische Position

Ad 1) realistische Position

Bei der realistischen Position geht man davon aus, dass es eine vom menschlichen Denken unabhängige Wirklichkeit gibt. Somit gibt es auch die Objekte, auf die sich physikalische Theorien beziehen. Außerdem nimmt man an, dass die Welt grundsätzlich erkennbar ist.

Wie gut die Physik allerdings die Welt erkennen kann, wie sehr sie also die „Dinge an sich“ erfassen kann, darüber herrschen unterschiedliche Meinungen. Man kann daher die realistische Position weiter unterteilen in folgende Standpunkte:

- a) „naiver“ Realismus (Vertreter: Francis Bacon)

- b) kritischer Realismus (Vertreter: Karl Popper)
- c) wissenschaftlicher Realismus (Vertreter: Paul Feyerabend)
- d) hypothetischer Realismus (Vertreter: Gerhard Vollmer)

Ad 2) nicht-realistische Position

Bei der nicht-realistischen Position wird die Auffassung vertreten, dass es keine vom menschlichen Denken unabhängige Wirklichkeit gibt. Die realen Strukturen werden als sekundär betrachtet. Unsere Bilder von der Realität sind bloß Konstruktionen unseres Denkens. Die bekannte Frage, ob die Glocke in der Wüste läutet, wenn niemand sie hört, wird bei dieser Position also verneint. Nicht-realistische Positionen sind:

- a) Idealismus (Vertreter: Gottfried Wilhelm Leibniz (objektiver Realismus), Immanuel Kant (subjektiver Realismus))
- b) Konstruktivismus (Vertreter: Ernst von Glasersfeld)

Aufgabe:

- 1) Schneidet die drei untenstehenden Kärtchen entlang der schwarzen Linien aus. Jeder aus der Gruppe zieht sich nun ein Kärtchen und liest den Text darauf still durch. Danach versucht er, die Position, die auf seinem Kärtchen vertreten wird, den anderen aus der Gruppe zu erklären.
- 2) Anschließend diskutiert in der Gruppe über folgende Fragen:
Mit welcher Position sympathisiert ihr am meisten? Welche ist für euch am plausibelsten? Begründet eure Entscheidung.
Haltet eure Überlegungen und Diskussionen stichwortartig fest, sodass ihr sie im anschließenden Plenum präsentieren könnt.

Kärtchen 1: „naiver“ Realismus

„naiver“ Realismus: Es gibt eine reale Welt, eine vom Menschen unabhängige Außenwelt. Sie ist so beschaffen, wie wir sie wahrnehmen. Wir können die Welt mit unseren Sinnen und mit den physikalischen Methoden also unmittelbar erkennen.

Beispiel: Beim naiven Realismus ist die Farbe „gelb“ nicht ein Effekt unserer Wahrnehmung, sondern die unmittelbare Eigenschaft eines Gegenstands. Korrekt ist hier also nicht der Ausdruck „dieser Gegenstand *erscheint* uns gelb“, sondern „der Gegenstand *ist* gelb“.

Kritische Fragen: Die Augen von Bienen sind für ultraviolette Strahlung empfänglich. Bienen sehen die Welt also in gänzlich anderen Farbtönen. Könnten sie denken und reden, würden sie einen gelben Gegenstand kaum als gelb bezeichnen.

Wie schaut dieser Gegenstand aber nun wirklich aus? Inwiefern ist die Farbe „gelb“ eine tatsächliche Eigenschaft dieses Gegenstands und inwieweit ist sie bloß eine von uns dem Gegenstand zugeschriebene Eigenschaft? Ist der gelbe Gegenstand eine Konstruktion unseres Denkens oder die tatsächliche Wirklichkeit?

Kritik:

Beispiel: Gravitation:

Warum fällt der Apfel zu Boden und nicht in den Himmel hinauf? – Diese Frage hat Newton zum Aufstellen seines Gravitationsgesetzes geführt. Auf den Apfel wirkt durch die Erdanziehung eine Kraft, so lautete seine Antwort. Diese Ansicht blieb etwa 200 Jahre lang die anerkannte physikalische Theorie zur Gravitation.

Albert Einstein revolutionierte diese Sicht. Laut seiner allgemeinen Relativitätstheorie krümmen schwere Massen die 4-dimensionale Raumzeit. Der Apfel fällt zu Boden, weil er der Krümmung in der Raumzeit folgt, die durch die Erde verursacht wird. Die Ursache für Gravitation ist also nicht eine Kraft, sondern eine Raumkrümmung.

Kritische Fragen:

Wenn Physik tatsächlich die Wirklichkeit, so wie sie ist, erkennen kann – wie der naive Realismus behauptet –, warum haben physikalische Theorien dann nicht immer zeitlose Gültigkeit? Warum haben sie sich in der Geschichte immer wieder geändert?

Wie sicher sind die derzeit gültigen physikalischen Theorien? Können nicht auch sie möglicherweise durch zukünftige Experimente in Frage gestellt oder verworfen werden?

Können physikalischen Aussagen ein Wahrheitsanspruch zu, d.h. kann man bei physikalischen Aussagen von absoluten Wahrheiten sprechen?

Inwieweit kann Physik die Wirklichkeit erfassen?

Der Physiker Herbert Pietschmann schreibt zu dieser wissenschaftstheoretischen Position:

„Nach einer weit verbreiteten naiven Meinung liefern unsere Sinnesempfindungen ein Bild der ‚Außenwelt‘; Erkenntnis ist demnach die Abbildung einer irgendwie gegebenen ‚Realität‘. [...] Diese Meinung wird sogar von einschlägigen Lexika vertreten.

Spätestens seit der Kritik Kants kann diese Meinung nicht mehr unschuldig aufrechterhalten werden [...]; trotzdem wird immer noch versucht, sie in einer gemilderten Form zu retten, wohl weil sie am deutlichsten alle Aporien der Erkenntnis ausklammert. Wer im strengen Entweder-Oder-Denken steckengeblieben ist, der fürchtet beim Aufgeben dieses ‚naiven Realismus‘ ins andere Extrem zu fallen und sich dem Positivismus oder naiven Idealismus zuzuwenden. [...]

Historisch betrachtet war ein naiver Realismus wahrscheinlich die beste Grundlage, um die Methode der Naturwissenschaft möglichst rasch und umfassend zu entfalten. Er gipfelte im Determinismus und Materialismus des ausgehenden 18. Jahrhunderts (siehe etwa den Laplaceschen Dämon und den Brief Voltaires, [in dem der Aufklärer von der ‚neuen Newtonschen Religion‘ sprach]). Spätestens mit der Einsicht, dass weder absolute Zeit, noch absoluter Raum Voraussetzungen für die physikalische Kinematik sein können, geriet dieses Konzept ins Wanken. Mit der Quantenmechanik, die uns experimentell überprüfbar lehrt, dass auch von Eigenschaften der Materie nicht gesprochen werden kann, weil sie erst durch die experimentelle Entscheidung mitbestimmt werden, ist es wohl endgültig gefallen. Darum muss, wer am Realismus festhalten will, notwendigerweise auch die Konsequenzen der Quantenmechanik (und damit sie selbst) bekämpfen.“⁴³⁹

⁴³⁹ Pietschmann, Phänomenologie der Naturwissenschaft, 241-242.

Kärtchen 2: kritischer Realismus

Kritischer Realismus: Es gibt eine reale Welt; sie ist aber nicht in allen Zügen so beschaffen, wie sie uns erscheint.

Die reale Welt ist also prinzipiell schon erkennbar, aber nicht unbedingt unmittelbar durch unsere Wahrnehmungen. Unsere Sinne liefern ein trübes Bild der Wirklichkeit.

Beispiele:

Dass unsere Wahrnehmung begrenzt ist, macht schon ein einfaches Beispiel deutlich: Wir können nur Frequenzen zwischen 20 Hz und 20 kHz hören. Die hohen Töne einer Hundepfeife etwa sind nur für Hunde hörbar, für Menschen nicht.

Durch unsere Sinne erhalten wir – wie durch einen Filter – ein trübes Bild der Wirklichkeit. Sie können uns täuschen: Hält man eine Hand ins Wasser, so erscheint sie geknickt. Grund dafür ist die Brechung des Lichts an der Wasseroberfläche.

Der kritische Realismus geht davon aus, dass Wissenschaft die Wahrheit zwar nicht vollkommen erreicht, sich ihr aber immer mehr annähert. Neue Theorien stellen Verbesserungen der alten Theorien dar und enthalten diese als Spezialfälle.

Beispiel:

Die Relativitätstheorie und die Quantenmechanik enthalten beide als Spezialfall die klassische Mechanik. Die moderne Physik stellt also eine Verbesserung des klassischen Konzepts dar.

Kritische Fragen:

Kann sich Physik beliebig nahe an die Wahrheit, an die tatsächliche Wirklichkeit annähern? Zeigt nicht gerade die Quantenmechanik Grenzen dieser Annäherung auf? Die Quantenmechanik besagt schließlich, dass sich ein quantenmechanisches Objekt vor einer Messung in einem „verschmierten“ Zustand befindet und erst durch die Messung in einen Zustand mit scharfen Eigenschaften übergeht. Und die Unschärfe-Relation verdeutlicht, dass es komplementäre Messgrößen gibt, dass man also nicht alle Messgrößen gleichzeitig messen kann. Noch dazu macht die Quantenmechanik klar, dass es keine vom Beobachter unabhängige Messung gibt, dass also jede Messung durch uns beeinflusst wird. Wie soll die Physik also – in einem Prozess der Annäherung an die Wahrheit – die Wirklichkeit

schließlich einmal zur Gänze erfassen können? Die Quantenmechanik zeigt doch Grenzen dieser Wahrheitsnähe auf.

Der Physiker Herbert Pietschmann schreibt zu dieser wissenschaftstheoretischen Position:

„Der kritische Realismus akzeptiert die Unmöglichkeit eines direkten Zugangs zur gegebenen Realität; insofern berücksichtigt er die Kantsche Kritik. Aber der Fortschritt naturwissenschaftlicher Erkenntnis gilt doch noch als ständige Verbesserung eines ‚Bildes‘ der Realität. [...] die Allgemeine Relativitätstheorie [etwa gilt] als besseres Bild der Realität als die Newtonsche Gravitationstheorie. Dabei wird zugegeben, dass auch dieses ‚Bild‘ noch verbessert werden kann und soll, dass es also in diesem Sinne selbst noch kein befriedigendes (oder gar endgültiges) ‚Bild‘ darstellt.

Karl Popper – sicherlich einer der bedeutendsten Vertreter des kritischen Rationalismus – prägte in diesem Zusammenhang den Begriff der ‚Wahrheitsnähe‘. Selbstverständlich kommt auch er zu dem Schluss, dass Naturgesetze weder formal beweisbar, noch bloß wahrscheinlich sind; dieser negativen Aussage stellt er aber eine positive gegenüber, wonach sich die Naturwissenschaft in eigener Weise durch fortschreitende Verbesserung ihrer Theorien der ‚Wahrheit‘ beständig nähert. [...]

Ähnlich wie der naive Realismus muss [aber] auch der kritische Realismus an der Quantenmechanik scheitern; Karl Popper konnte sie daher ebenso wenig akzeptieren wie Albert Einstein. In einem eigenen Kapitel seiner ‚Logik der Forschung‘ versucht er, sie zu korrigieren; er geht dabei von der Behauptung aus, die Heisenbergsche Unschärfe-Relation widerspräche einer statistischen Interpretation der Quantenmechanik [...].“⁴⁴⁰

⁴⁴⁰ Pietschmann, Phänomenologie der Naturwissenschaft, 243-245.

Kärtchen 3: Konstruktivismus

Konstruktivismus: Es gibt keine unabhängig vom menschlichen Denken existierende Wirklichkeit. Ein Gegenstand existiert also nicht unabhängig von unserer Erkenntnis. Unser Bild eines Gegenstands ist ein Konstrukt unseres Denkens. Die Wissenschaft kann niemals die „Dinge an sich“ erfassen.

Beispiel:

Blicke ich in einen Spiegel und sehe ich darin mein Gesicht, so geben mir meine Sinne und mein Gehirn zu verstehen, dass hinter dem Spiegel ein Mensch steht. In Wirklichkeit befindet sich an dieser Stelle aber kein Mensch, sondern ich sehe lediglich meine eigene Reflexion. Aufgrund meiner Sinnesempfindungen konstruiert mein Gehirn also eine Wirklichkeit, die es eigentlich gar nicht gibt.

Ebenso, wenn ich meine Hand ins Wasser halte. Durch die Brechung des Lichts an der Wasseroberfläche erscheint meine Hand geknickt, obwohl ich sie gerade halte.

Könnte ich bei vielen anderen meiner Wahrnehmungen nicht auch einer Täuschung unterliegen?

Wir können die Wirklichkeit nicht unmittelbar wahrnehmen. Gibt es überhaupt eine Wirklichkeit, die unabhängig von unserem Denken existiert?

Alle unsere Reizempfindungen werden von unserem Gehirn interpretiert. Unser Gehirn hat sich bei dieser Interpretation gewisse Schemen angeeignet. Deshalb kommen die verblüffenden Effekte bei Bildern zur optischen Täuschung zustande.

Mittels der Interpretationsmechanismen unseres Gehirns konstruieren wir uns also unsere eigene Wirklichkeit.

Physikalische Theorien bauen auf Messungen und somit auf unseren Wahrnehmungen auf. Wenn unsere Wahrnehmungen nicht die „Dinge an sich“ erfassen können, so können es also auch die physikalischen Theorien nicht.

Der Konstruktivismus vertritt nicht die Auffassung, dass wir die Wirklichkeit durch unsere Sinne nur „trübe“ wahrnehmen können (so wie es etwa der kritische Realismus meint), sondern er meint vielmehr, dass es gar keine von uns unabhängige Wirklichkeit gibt. Wären

also keine Menschen da, die die Welt beobachten, so würde es die Welt in gewissem Sinne gar nicht geben.

Kritische Fragen:

Wenn physikalischen Theorien nur Konstruktionen unseres Denkens sind, wenn sie willkürlich gewählt werden und keinen Bezug zu einer tatsächlich existierenden Wirklichkeit darstellen, warum ist es dann möglich, mit ihnen derart genaue Vorhersagen für Geschehnisse in der Natur zu treffen?

Und wie kommt es, dass Experimente immer wieder physikalische Theorien bestätigen?

Herbert Pietschmann meint: „Wenn [unser Bild von der Welt und somit die physikalischen Theorien] unsere Konstruktion [sind], dann bleibt die Sicherheit der Naturgesetze unverständlich, denn dazu bedarf es zumindest irgendeines Bezugs zur Realität. Wenn uns aber die Realität nicht zugänglich ist, bleibt dieser Bezug unverständlich.“⁴⁴¹

Der Physiker Herbert Pietschmann schreibt zu dieser wissenschaftstheoretischen Position:

„Der Konstruktivismus nimmt die [...] Einwände gegen den Realismus insofern ernst, als er von der Existenz einer gegebenen Realität überhaupt nicht spricht. Demnach sind die naturwissenschaftlichen Theorien keine ‚Abbildungen‘, sondern unsere eigenen Konstruktionen, die allerdings in sich stimmig sein müssen. Wenn immer mitgedacht wird, dass diese Konstruktionen nicht vollkommen willkürlich getroffen werden können, sondern zumindest durch ein ‚kollektives Unbewusstes‘ (oder ein anderes über das Individuum hinausreichende Regulativ) beeinflusst sind, dann kann ein solcher Konstruktivismus nicht argumentativ widerlegt werden. Ich habe früher diese Anschauung selbst vertreten und sie erst später als unbefriedigend durch eine dialektische Auffassung ersetzt. [...]

Wir haben immer wieder betont, dass der Konsens aller betroffenen Fachleute eine wesentliche Rolle im Entwicklungsprozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnis spielt. Erst durch diesen Konsens wird ein experimentelles Ergebnis in die ‚Wirklichkeit‘ aufgenommen und eine Theorie als Erklärung dieser Wirklichkeit anerkannt. [...] Wenn wir ausschließlich den Konsens der betroffenen Fachleute als Grundlage physikalischer Erkenntnis zulassen, dann erhebt sich sofort die Frage, welche Rolle ein Textexperiment spielt. Denn dieses hat ja in erster Linie den Zweck, zwischen alternativen Ansätzen *zu entscheiden*, zumindest aber von einem vorliegenden Ansatz festzustellen, ob er aufrechterhalten werden kann. Solche Entscheidungen oder Feststellungen sind aber der Konsensbildung äußerlich, das heißt, sie stellen ein unabhängiges Element dar, das selbst nicht vollständig durch Konsens beeinflusst werden kann. Gewissermaßen stellt es den Rest eines ‚Vorhandenen‘, also einer ‚Realität‘ dar. Daher muss der konsequente Konstruktivismus diesen Aspekt des Textexperiments leugnen [...].

[...] Ehe wir [...] Vorbehalte gegen den Konstruktivismus sammeln, wollen wir noch einmal betonen, dass eine Widerlegung nicht gelingen wird. Selbst bekennende Realisten, wie etwa Albert Einstein, kommen nicht ohne konstruktivistische Elemente in ihrer philosophischen

⁴⁴¹ Pietschmann, Phänomenologie der Naturwissenschaft, 260.

Grundeinstellung aus. So nannte Einstein die dem System der theoretischen Physik zugrunde liegenden Begriffe und Grundsätze ‚freie Erfindungen des menschlichen Geistes, die sich weder durch die Natur des menschlichen Geistes noch sonst in irgendeiner Weise a priori rechtfertigen lassen‘. [...] Mein Einwand gegen den (extremen) Konstruktivismus liegt daher im Spannungsfeld richtig-wahr eher auf der Seite des Wahren; das heißt, ich habe keine logisch begründbaren Gegenargumente, aber ich finde ihn nicht ‚stimmig‘ in dem Sinne, dass er nicht genau beschreibt, was ich im Forschungsbetrieb finde. Wenn der Realismus daran scheitert, dass eine ‚Abbildung‘ der äußeren gegebenen Realität ebenso wenig möglich ist wie eine ‚Annäherung an die Wahrheit‘, so scheitert der reine Konstruktivismus daran, dass eine Darstellung menschlicher Tätigkeit durch die Tätigen selbst sehr wohl auf innere Stimmigkeit hin geprüft werden kann.“⁴⁴²

⁴⁴² Pietschmann, Phänomenologie der Naturwissenschaft, 246-251.

3.3. Unterrichtskonzept zum Thema Religion und Naturwissenschaft

3.3.1. Relevanz des Themas Religion und Naturwissenschaft für den Unterricht

Wie bereits bei den Überlegungen zum fächerübergreifenden Unterricht Physik-Religion (Punkt 3.1.2) angesprochen, ist das Thema Religion und Naturwissenschaft keineswegs veraltet, sondern immer noch höchst aktuell. Die im Punkt 3.1.2. angeführten Artikel zum Thema Religion und Naturwissenschaft, die aus den unterschiedlichsten heutigen Zeitschriften stammen, zeugen von dieser Aktualität. Immer wieder kommen in diesen Artikeln Physiker zu Wort und werden nach ihrer Meinung zum Thema Glaube und zum Verhältnis von Religion und Naturwissenschaft befragt.

Da Journalisten sich bei den Inhalten ihrer Texte stark nach den Interessen der Menschen richten, kann aus der Vielzahl von Artikeln zum Thema Religion und Naturwissenschaft geschlossen werden, dass ein großes Interesse für dieses Thema in der Bevölkerung besteht und dass die Menschen zudem daran interessiert sind, was Naturwissenschaftler über das Thema Glaube und über die Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft denken.

Wenn aber in der Bevölkerung ein derart großes Interesse für das Thema Religion und Naturwissenschaft vorhanden ist, kann es wohl – im Sinne der allgemeinbildenden Funktion von Schule – nur positiv bewertet werden, wenn dieses Thema auch im Unterricht behandelt wird.

In meiner Schulzeit habe ich die Erfahrung gemacht, dass bei vielen SchülerInnen ein Interesse am Thema Religion und Naturwissenschaft besteht und dass auch unter SchülerInnen spannende Diskussionen zu diesem Thema stattfinden können. Natürlich wird nicht in jeder Schulklasse gleichermaßen dieses Interesse vorhanden sein. Darum sollte das Interesse der SchülerInnen am Thema Religion und Naturwissenschaft vor Beginn des Unterrichtskonzepts erhoben werden und dementsprechend über eine Durchführung des Konzeptes entschieden werden. (siehe „Voraussetzungen“)

Ein weiterer Punkt, der für die Aktualität des Themas Religion und Naturwissenschaft und für die Behandlung dieses Themas im Unterricht spricht, ist die derzeitige Intelligent Design-Kontroverse in den USA. (Näheres dazu unter Punkt 2.2.3., Fußnote.) In den Medien und insbesondere auf Internetplattformen finden Diskussionen statt, bei denen sich atheistische Naturwissenschaftler und religiöse Fundamentalisten regelrecht verbal bekämpfen. Der Anspruch der Intelligent Design-Bewegung auf Wissenschaftlichkeit ihrer Aussagen und das

Streben der Bewegung nach einer Vermittlung ihres Gedankenguts im naturwissenschaftlichen Unterricht ruft bei vielen Naturwissenschaftlern Empörung hervor. Umgekehrt führen die Ansichten mancher Darwinisten, Religion sei nur ein Produkt der Evolution und Gott nichts als pure Illusion (siehe 3.3.4., Arbeitsgruppe 3⁴⁴³), zu Unverständnis und Ärger auf Seiten der religiösen Fundamentalisten.

Von der Heftigkeit der stattfindenden Diskussion zeugen zahlreiche Internetseiten. So wird etwa auf der Website <http://www.glauben-und-wissen.de/Dok1.htm>⁴⁴⁴ zum Thema Naturwissenschaft und Religion alles andere als emotionslos Stellung bezogen.⁴⁴⁵

Man kann den SchülerInnen von dieser Kontroverse berichten und so einen aktuellen Bezug des vorliegenden Unterrichtskonzepts aufzeigen.

Dass „Religion und Naturwissenschaft“ keinesfalls ein veraltetes Thema ist, wird auch durch die vom Physiker Walter Thirring initiierte Kardinal König-Begegnung deutlich, die seit einigen Jahren in regelmäßigen Abständen in Wien stattfindet und stets viele Interessierte anlockt (siehe Ausführungen zur 3. Unterrichtseinheit). Auch von dieser Veranstaltung kann man den SchülerInnen erzählen und so ihr Interesse am Thema Religion und Naturwissenschaft wecken.

3.3.2. Das Unterrichtskonzept

Im Folgenden wird ein Unterrichtskonzept vorgestellt, das sich dem Thema Religion und Naturwissenschaft widmet und den SchülerInnen einen Einblick in verschieden polarisierte Meinungen hierzu ermöglicht. Die Ansichten einiger bedeutender Persönlichkeiten von Wissenschaft und Kirche werden betrachtet und letztlich in einer von den SchülerInnen geführten Podiumsdiskussion einander gegenüber gestellt.

Die SchülerInnen können weitgehend selbstständig arbeiten und auch die Podiumsdiskussion wird zur Gänze von ihnen durchgeführt und geleitet.

⁴⁴³ Ebenso: Dawkins, Der Gotteswahn, 225-283.

⁴⁴⁴ Stand: 5.2.2009.

⁴⁴⁵ Auf der Startseite steht ein sehr emotionaler „Prolog“ und im Artikel „Naturwissenschaft und Religion“ wird in Form eines Merksatzes der britische Dichter George Bernard Shaw zitiert: *„Jeder vernünftige Verstand beginnt mit einem lebensbejahenden Atheismus. Er befreit die Seele von Aberglauben, Schrecken, Duckmäusertum, gemeiner Willfährigkeit und Heuchelei und schafft Raum für das Licht des Himmels.“* Vgl. <http://www.glauben-und-wissen.de/Dok1.htm>, 5.2.2009.

Unterrichts- sequenz	Inhalt	Ziele	Unterrichts- form	Materialien und Medien	Zeit
Vor der ersten Einheit	Fragebogen zum Thema Religion und Naturwissen- schaft	Erstes Nachdenken über das Thema Naturwissenschaft und Religion, Entdecken eigener Einstellungen	Einzelarbeit (zu Hause)	Fragebogen (Punkt 3.3.3.)	2 Min.
1. Einheit	„Die Schöpfung“ von Joseph Haydn	Erste Impressionen zum Thema mittels Musik	-	Medium: PC, Internet	7 Min.
	Schlagworte und Gedanken der SchülerInnen zum Thema sammeln	Klärung des Ist- Zustandes, ggf. Begriffe erklären	Brainstorming mit Kärtchen	Kärtchen, Tafel	5-10 Min.
	Besprechung der Ergebnisse des Fragebogens und des Brainstormings	Interesse bei den SchülerInnen wecken, Bewusstwerden der Weite des Themas, Kennenlernen der Positionen der anderen SchülerInnen	S-L-Dialog	Ausgefüllter Fragebogen, Tafel	10- 15 Min.
	Besprechung des weiteren Ablaufs, Aufgaben- verteilung	organisatorische Klärungen (inkl. Beurteilungskriterien)	L-Input	-	5 Min.
	beginnende	vertieftes	Gruppenarbeit	Arbeits-	10-

	Bearbeitung der Arbeitsaufträge und Möglichkeit für Fragen	Auseinandersetzen mit den Ansichten einer bekannten Persönlichkeit zum Thema Religion und Naturwissenschaft, Vorbereitung auf die Podiumsdiskussion		blätter (Punkt 3.3.4.)	15 Min.
2. Einheit	Vorstellen der Ansichten des Protagonisten jeder Gruppe, Diskussion über die verschiedenen Ansichten zum Thema Religion und Naturwissenschaft	eine Position authentisch vertreten lernen, schlüssig argumentieren und überzeugen versuchen, Kennenlernen der anderen, z. T. entgegengesetzten Positionen	Podiums- diskussion	-	50 Min.
3. Einheit	Nachbereitung	Analyse der Podiumsdiskussion, Selbstreflexion und Anbringen konstruktiver Kritik	S-L-Dialog	-	25 Min.
	Gespräch zwischen Kardinal König und Walter Thirring	Abschließende Impressionen, Kennenlernen einer Diskussion von Experten	-	Medium: Tonband-träger und -rekorder	20 Min.

Abb. 3: Unterrichtssequenz zum Thema Religion und Naturwissenschaft

Schulstufe, Trägerfächer und Voraussetzungen

Das in Abb. 3 beschriebene Unterrichtskonzept eignet sich für eine 6. – 8. Klasse AHS, sowie für eine 2. – 5. Klasse BHS. Es kann sowohl im Rahmen des Regelunterrichts Physik als auch im Rahmen eines fächerübergreifenden Unterrichts Physik-Religion durchgeführt werden. Vorteil eines fächerübergreifenden Ansatzes wäre einerseits, dass auch eine theologische Fachperson den SchülerInnen für Fragen zur Verfügung steht, andererseits, dass der zeitliche Aufwand auf zwei Fächer aufgeteilt werden kann. Dadurch müssen nicht so viele Unterrichtsstunden vom Unterrichtsfach Physik zur Verfügung gestellt werden und das Konzept kann bei der Direktion leichter Bewilligung finden.

Für das Wahlpflichtfach Physik bietet sich dieses Unterrichtskonzept im Besonderen an, da im Wahlpflichtfach keine strengen stofflichen Vorgaben einzuhalten sind und kein dem Regelfach vergleichbarer Zeitdruck herrscht.

Aber auch eine Kooperation mit den Unterrichtsfächern Deutsch oder Englisch wäre möglich. Denn die SchülerInnen bekommen bei diesem Unterrichtskonzept nicht nur Inhalte zum Thema Religion und Naturwissenschaft vermittelt, sondern sie trainieren darüber hinaus auch Fähigkeiten, die für den Deutsch- bzw. Englischunterricht eine Rolle spielen. Bei der Podiumsdiskussion etwa sind auch Kompetenzen wie das persönliche Auftreten, Argumentationsstärke und Präsentationsvermögen gefragt. (siehe „Evaluation“ und „Unterrichtsziele“). Zudem könnten die von den SchülerInnen bei diesem Unterrichtskonzept erarbeiteten Inhalte für Schularbeiten in den Fächern Deutsch oder Englisch genutzt werden. Das Thema Naturwissenschaft und Religion bietet auch für mehrstündige Schularbeiten genügend Diskussionsstoff.

Auch eine Zusammenarbeit mit dem Unterrichtsfach Englisch wäre, wie gesagt, möglich: Das Buch „Der Gotteswahn“ von Richard Dawkins, aus dem die Texte für das Arbeitsblatt der Arbeitsgruppe 3 (Punkt 3.3.4.) entnommen sind, ist auch im englischen Original erhältlich⁴⁴⁶ und auch von den meisten anderen Büchern gibt es Übersetzungen ins Englische.

Voraussetzungen: Die SchülerInnen sollten über die Methoden und Grenzen der Physik Bescheid wissen. Dies zu vermitteln ist allerdings ohnehin beständige Aufgabe des Unterrichtsfaches Physik. Ein Wissen über die moderne Physik (v. a. Quantenmechanik, Theorien über die Entstehung des Universums) kann als vorteilhaft gesehen werden, ist aber nicht zwingend notwendig.

⁴⁴⁶ Im Original lautet der Buchtitel „The God Delusion“.

Empfehlenswert ist bei diesem Unterrichtskonzept, die SchülerInnen vorher nach ihrem Interesse am Thema Religion und Naturwissenschaft zu fragen. Ist kein grundsätzliches Interesse gegeben und widerstrebt den SchülerInnen der Gedanke an eine längere Beschäftigung mit diesem Themengebiet, so sollte man von einer Durchführung des hier vorgeschlagenen Konzepts absehen. Denn dessen Ergiebigkeit hängt – durch den Aufbau und die Form der einzelnen Unterrichtseinheiten bedingt – wesentlich vom Beitrag der SchülerInnen ab.

Unterrichtsziele

Inhaltliche Ziele:

Die SchülerInnen sollen verschiedene Perspektiven zum Thema Naturwissenschaft und Religion kennen lernen. Sie sollen mit unterschiedlichen Argumentationsketten diesbezüglich konfrontiert werden und erkennen, dass es ein breites Spektrum von Sichtweisen zu diesem Thema gibt. Durch das intensive Auseinandersetzen mit der Position einer Person zum Thema Naturwissenschaft und Religion sollen sie deren Gedankengänge kennen lernen.

Ziel des Unterrichtskonzepts ist es, dass die SchülerInnen folgende *grundsätzliche* Positionen zum Thema Religion und Naturwissenschaft nachvollziehen und skizzieren können:

- Position atheistischer Naturwissenschaftler (siehe Prof. Dirdaw, Arbeitsgruppe 3):
Zahlreiche atheistische Naturwissenschaftler sind der Meinung, dass Religion ein Produkt der Evolution und dass Gott eine pure Illusion der Menschen ist. Diese Illusion brauchen die Menschen, um ihr Leben zu meistern, mehr Vertrauen in die Zukunft zu bekommen und nicht an einer Angst vor dem Tod zu verzweifeln. Für Atheisten gibt es keinen Gott und damit auch niemanden, der in die gegenwärtige Welt übernatürlich eingreifen würde. Ihrer Meinung nach ist die Welt vollständig rational erklärbar. Dementsprechend sind für sie Religion und Naturwissenschaft vollkommen unvereinbar. Zu einer rationalen Welterklärung gehört für sie auch, die Entstehung der Welt und des Menschen ohne Annahme eines göttlichen Eingriffs erklären zu können. Für Atheisten ist also die Evolutionstheorie das einzig akzeptable Erklärungsmodell für die Entstehung des Menschen. Daher sprechen sie sich meist vehement gegen die US-amerikanische Intelligent Design-Bewegung aus. Alle Entwicklungsschritte bei der Entstehung des Menschen sind ihrer Meinung nach ausreichend durch das evolutionstheoretische Modell von Mutation und Selektion

erklärt. Die natürliche Selektion wird dabei als additiver Prozess verstanden und damit auch eine Erklärung der komplexen Bauteile des Menschen, deren Entstehung auf den ersten Blick so unwahrscheinlich erscheint, gegeben.

- Position der katholischen Kirche (siehe Kardinal Schökö, Arbeitsgruppe 4): In Kontrast zu den vorhergehenden Ansichten steht die Position der katholischen Kirche. Für sie ist Gott nicht nur der Schöpfer der Welt und des Menschen, sondern auch der Erhalter der Schöpfung und Lenker des Weltgeschehens. Nach Meinung der Kirche hat Gott nicht nur bei der Schöpfung des Universums gehandelt, sondern er greift auch in der gegenwärtigen Zeit ein und kann auch heute noch Wunder wirken. Im Gegensatz zur Intelligent Design-Bewegung anerkennt die katholische Kirche aber die Evolutionstheorie als wissenschaftliche Theorie. Sie geht nicht von einer Schöpfung in sieben Tagen aus, sondern kann sich durchaus vorstellen, dass der Mensch evolutionär entstanden ist. Allerdings ist für sie die Entstehung des Menschen nicht allein mit der Evolutionstheorie erklärbar. Es muss in irgendeiner Weise einen Schöpfungsakt bei der Entstehung des Menschen gegeben haben, sonst könnte es den Menschen in seiner Komplexität nicht geben. Es ist nicht Zufall, dass der Mensch entstanden ist, sondern als Ebenbild Gottes und als ein Wesen mit Würde ist er Teil eines göttlichen Plans. Naturwissenschaft und Religion sind nach Meinung der katholischen Kirche auf jeden Fall vereinbar. Schon der Theologe Thomas von Aquin, der von der katholischen Kirche heilig gesprochen worden ist, meinte, dass man als Gläubiger nie etwas glauben dürfe, das der Vernunft widerspricht. Im zweiten vatikanischen Konzil hat die katholische Kirche festgehalten, dass es keine Unstimmigkeit zwischen Glauben und Vernunft geben kann.⁴⁴⁷ Konflikte zwischen Kirche und Naturwissenschaft gibt es dennoch. Diese rühren aber nach Meinung der Kirche nicht aus der Unvereinbarkeit von Naturwissenschaft und Religion, sondern aus Missverständnissen, falschem Machtmissbrauch der katholischen Obrigkeiten, oder Grenzüberschreitung von Seiten der Theologie oder der Naturwissenschaft her.
- „Positionen der Mitte“ (siehe Albert Einstein, Arbeitsgruppe 1 und Prof. Physicus, Arbeitsgruppe 2): Über die beiden konträren Ansichten hinaus, die soeben skizziert worden sind, gibt es schließlich auch noch Positionierungen, die ich „Positionen der Mitte“ nennen möchte. Vertreter dieser Positionen können sowohl

⁴⁴⁷ „Auch wenn der Glaube über der Vernunft steht, so kann es doch niemals eine wahre Unstimmigkeit zwischen Glaube und Vernunft geben: denn derselbe Gott, der die Geheimnisse offenbart und den Glauben eingießt, hat in den menschlichen Geist das Licht der Vernunft gelegt; Gott aber kann sich nicht selbst verleugnen, noch [kann] jemals Wahres Wahrem widersprechen.“ (Dei filius c.4; DenzH 3017; KKK 159)

Naturwissenschaftler, als auch Menschen ohne naturwissenschaftliche Ausbildung sein. In ihren Ansichten gehen diese Menschen meist von der Existenz einer „höheren Vernunft“ aus, die sich in den Naturgesetzen offenbart, geben aber oftmals keine konkrete Vorstellung von dieser Transzendenz an. Von manchen Vertretern dieser „Positionen der Mitte“ wird sie als persönliches Wesen gesehen, das man ansprechen kann, von anderen wiederum als völlig unpersönliches Wesen, als Art Weltgeist oder ein alles durchdringendes Sein.

Religion und Naturwissenschaft gelten den meisten Angehörigen dieser Position grundsätzlich als vereinbar, wenngleich das Eingreifen eines transzendenten Wesens in das gegenwärtige Weltgeschehen und somit die Existenz von Wundern bei dieser Frage meist ausgeklammert wird. Bei der Frage, ob es einen Schöpfer gibt, oder ob der Mensch rein auf natürliche Weise durch Evolutionsmechanismen entstanden ist, divergieren die Meinungen.

- Natürlich wäre hier auch noch die Position der Agnostiker anzuführen, die die Meinung vertreten, dass man Fragen zu transzendenten Bereichen nicht klären kann. Diese Position habe ich aber bei diesem Unterrichtskonzept nicht betrachtet.

Wirft man einen Blick in den derzeitigen Lehrplan für das Unterrichtsfach Physik (AHS Oberstufe), so findet man an mehreren Stellen den Zusammenhang von Physik und Gesellschaft betont. „[Die SchülerInnen sollen] den Einfluss der aktuellen Physik auf Gesellschaft [...] verstehen“⁴⁴⁸, heißt es an einer Stelle beispielsweise. Physik und Gesellschaft können nicht vollkommen getrennt voneinander aufgefasst werden. Physikalische Erkenntnisse haben Einfluss auf das Weltbild der Menschen – auch auf ihre religiösen Ansichten. So spielen physikalische Erkenntnisse auch für das Thema dieses Unterrichtskonzepts, für das Thema Religion und Naturwissenschaft, eine Rolle.

Die hier vorgestellte Unterrichtssequenz beleuchtet – wie der Titel des Konzepts schon sagt – einen Bezug zwischen Physik und Gesellschaft. Dieses Unterrichtskonzept kann daher einen Beitrag zu dem im Lehrplan formulierten Ziel eines Verständnisses des Zusammenhangs von Physik und Gesellschaft leisten.

⁴⁴⁸ http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11862/lp_neu_ahs_10.pdf, 13.5.2009. (unter „Lehrstoff, 7. und 8. Klasse“)

Weiteres Unterrichtsziel: Förderung von Sozial- und Selbstkompetenz

Es kann durchaus anspruchsvoll sein, in einer Diskussion eine Meinung zu vertreten, die nicht der eigenen entspricht, oder ihr sogar entgegengesetzt ist. Die Herausforderung, eine solche Meinung derart zu vertreten, dass es scheint, als wäre man vollends von ihr überzeugt, kann eine wertvolle Erfahrung mit sich bringen: wie argumentiere ich schlüssig und überzeugend, unabhängig von meinen eigenen Einstellungen.

In der Diskussion wird den SchülerInnen schnell klar werden, dass der Erfolg der eigenen Position zu einem Großteil von drei Faktoren abhängt:

- 1) Wie gut begründe ich meine Meinung? Argumentiere ich schlüssig?
- 2) Wie überzeugend und authentisch trete ich auf? Wie gut kann ich mich mit der jeweiligen Person identifizieren und wie sehr bemühe ich mich, mich in sie hineinzuversetzen?
- 3) Wie selbstbewusst trete ich auf? Rede ich laut und deutlich? Traue ich mich, mich zu Wort zu melden, auch ohne, dass ich gefragt werde? – dies wird im Wesentlichen vom Typ der Person abhängen, und ist daher nicht negativ zu bewerten! Eine gute Vorbereitung kann diesen Faktor ein wenig verbessern, da ein(e) SchülerIn, der/die sich bezüglich seines Wissens sicher fühlt, selbstbewusster agieren kann.

Die SchülerInnen sollen weiters lernen, dass das Gelingen einer Diskussion wesentlich von dem Verhalten der Diskussionsteilnehmer abhängt: Ein Rücksichtnehmen ist gefragt. Die anderen nicht zu unterbrechen und zu Wort kommen zu lassen ist nicht nur eine Sache der Höflichkeit, sondern trägt auch unabdingbar zum Erfolg einer Diskussion bei. Respekt vor der Meinung anderer und ein gewisser Mindestgrad an Toleranz sind ebenfalls Grundvoraussetzungen für einen konstruktiven Dialog. Insbesondere das Revue-Passieren der Podiumsdiskussion in der letzten Unterrichtseinheit ermöglicht ein Reflektieren des eigenen Verhaltens bei der Diskussion und trägt somit zum Erwerb dieses Lernziels bei den SchülerInnen bei.

Durch die verschiedenen Positionen, die in der Diskussion von den einzelnen Gruppen vertreten werden, bekommen die SchülerInnen eine Ahnung davon, dass es bei schwierigen Fragen meist viele Perspektiven gibt und viele Möglichkeiten, an ein Problem heranzugehen. Jeder muss sich selbst informieren und sich seine eigene Meinung bilden. Durch dieses Unterrichtskonzept sollen die SchülerInnen lernen, dass es stets einer intensiven

Auseinandersetzung mit einer Fragestellung oder einem Thema bedarf, um zu einer profunden Meinung zu kommen und nicht nur Vorurteilen ausgeliefert zu sein.

Ablauf und Zeitrahmen

Dieses Unterrichtskonzept wird 3 Unterrichtseinheiten in Anspruch nehmen. Je nachdem, ob man die SchülerInnen einen Großteil zu Hause erarbeiten lässt, oder ihnen dafür auch einen Teil der Unterrichtszeit zur Verfügung stellt, wird man für das Konzept mehr oder weniger Unterrichtszeit benötigen.

Die benötigte Unterrichtszeit und der Arbeitsaufwand der SchülerInnen können beliebig vermindert werden, indem man die Texte auf den Arbeitsblättern (Punkt 3.3.4.) kürzt oder manche von ihnen ganz weglässt. Es besteht die Möglichkeit, eines der Diskussionsthemen bei der Podiumsdiskussion (siehe Punkt 3.3.4., „Diskussionsthemen“) auszulassen und dann auch die zu diesem Thema dazugehörigen Texte auf allen vier Arbeitsblättern zu entfernen.

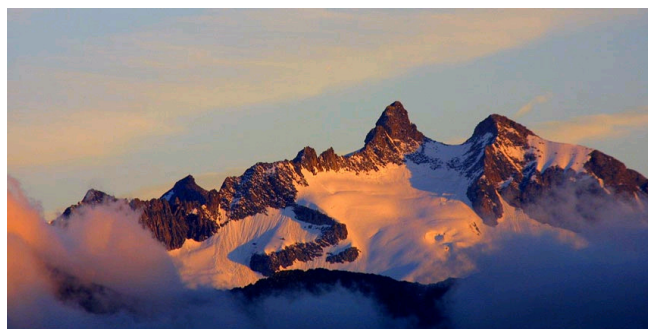
Vor der ersten Unterrichtseinheit:

- Ein bis zwei Unterrichtseinheiten vor Beginn der ersten Unterrichtseinheit wird den SchülerInnen der im **Punkt 3.3.3.** angegebene **Fragebogen** ausgeteilt. Die SchülerInnen sollen diesen Fragebogen zu Hause beantworten und in die erste Unterrichtseinheit mitbringen. Wichtig ist hierbei, dass sich die SchülerInnen zu Hause ein paar ruhige Minuten zum Ausfüllen des Fragebogens nehmen und ihn nicht in Eile beantworten, da die Antworten sonst womöglich nicht authentisch sind. Außerdem sollte man die SchülerInnen dazu ermutigen, ehrlich zu antworten. Nur so ist im Nachhinein eine seriöse und ergiebige Diskussion über die Ergebnisse des Fragebogens gewährleistet. Die Garantie der Anonymität hilft den SchülerInnen wahrscheinlich dabei, tatsächlich ihre eigene Meinung im Fragebogen kundzutun.

1. Unterrichtseinheit:

- Zur Einstimmung auf das Thema Religion und Naturwissenschaft, das die SchülerInnen nun immerhin 3 Unterrichtseinheiten lang begleiten wird, wird ein

Ausschnitt aus dem Oratorium „**Die Schöpfung**“ von **Joseph Haydn** vorgespielt. Dieses imposante Werk bringt viel Gefühl und zugleich eine unglaubliche Dynamik zum Ausdruck und lässt wohl niemanden unberührt. Das gesamte Oratorium ist auf <http://www.worldcreation.info>⁴⁴⁹ abhörbar. Für diese Unterrichtssequenz ist beispielsweise der Tag 1, Nr. 1 geeignet – ein 7-minütiger Ausschnitt aus dem Oratorium. Als visuellen Reiz kann man den SchülerInnen parallel zur Musik auch ein Bild von „Gottes Schöpfung“ mittels Overheadprojektor oder Beamer präsentieren. Folgendes Bild ist unter <http://www.worldcreation.info/index.php?day=1&chap=1>⁴⁵⁰ verfügbar:



- Im Anschluss daran wird gemeinsam mit den SchülerInnen ein **Brainstorming mit Kärtchen** zum Thema „Religion und Naturwissenschaft“ durchgeführt. Die SchülerInnen notieren ihre Gedanken zum Thema Religion und Naturwissenschaft auf Kärtchen und heften diese auf die Tafel.

Was verbinden die SchülerInnen mit diesem Themengebiet? Welche Fragen und Gedanken haben sie, wenn sie „Religion und Naturwissenschaft“ hören? Fallen ihnen Schlagworte dazu ein?

- Dann wird der Fragebogen (siehe Punkt 3.3.3.) abgesammelt und das **Brainstorming und der Fragebogen werden besprochen**. Wichtig ist bei diesem Gespräch, dass der/die LehrerIn nie eine Wertung vornimmt. Es gibt keine richtige oder bessere Antwort bei der Art von Fragen, wie sie im Fragebogen gestellt worden sind. Respekt vor den Vorstellungen, Anschauungen und Meinungen jedes/r Einzelnen ist hier für einen gelingenden Dialog unbedingte Voraussetzung.

Das Gespräch hat u. a. die Funktion, die SchülerInnen zu einem ersten Nachdenken über das reiche Themenspektrum zu bringen, das die Thematik Religion und Naturwissenschaft beinhaltet. Weiters soll es die Gelegenheit bieten, sich des eigenen Standpunktes zu den unterschiedlichen Inhalten und Fragen bewusst zu werden und so

⁴⁴⁹ Stand: 5.2.2009. Dieser Link wurde anlässlich des Haydn Jahres 2009 erstellt.

⁴⁵⁰ Stand: 5.2.2009.

die persönliche Position gegenüber den Ansichten anderer abzugrenzen. Außerdem sollen in dieser Unterrichtssequenz gegebenenfalls Unklarheiten oder Fragen in Bezug auf themenspezifische Begriffe geklärt werden. Auch die Aktualität der Thematik Religion und Naturwissenschaft kann man an dieser Stelle zur Sprache bringen, indem man den SchülerInnen beispielsweise von der gegenwärtigen Intelligent Design-Kontroverse in den USA berichtet (siehe Punkt 2.2.3., Fußnote) oder auf die Ansichten mancher Naturwissenschaftler hinweist, die Religion als ein Produkt der Evolution und somit Gott als pure Illusion sehen (siehe 3.3.4., Arbeitsgruppe 3⁴⁵¹).⁴⁵²

- Danach wird das weitere Vorhaben besprochen. Die Klasse wird in vier Arbeitsgruppen geteilt. Idealerweise sollten die Gruppen aus 3-4 SchülerInnen bestehen, diese Zahl ist jedoch variabel. Jede Gruppe soll sich mit den Ansichten einer bekannten Person zum Thema Religion und Naturwissenschaft vertiefend auseinandersetzen. Dazu erhalten die Gruppen die jeweiligen Arbeitsblätter (Punkt 3.3.4.). Die Texte auf den Arbeitsblättern sollen zu Hause gelesen und anschließend mit der Gruppe über die nachstehenden Fragen diskutiert werden – hierfür steht die übrige Zeit der ersten Unterrichtseinheit zur Verfügung und zusätzlich müssen die SchülerInnen einer Gruppe in ihrer Freizeit einen Zeitpunkt für eine Zusammenkunft finden.

Schließlich soll jede Gruppe ein Gruppenmitglied auswählen, das in der Podiumsdiskussion am Podium sitzt und den Protagonisten ihrer Gruppe vertritt. Außerdem wird ein(e) SchülerIn aus der Klasse zur Moderatorin bzw. zum Moderator bestimmt. Die SchülerInnen, die weder ModeratorIn sind, noch als GruppenvertreterInnen am Podium sitzen, nehmen in der Podiumsdiskussion auf den Publikumsplätzen Platz und müssen während der Diskussion verschiedene Beobachtungsaufgaben erfüllen (siehe „Evaluation“). Der Termin für die Podiumsdiskussion wird fixiert.

Zum Schluss wird der weitere Ablauf besprochen und die Beurteilungskriterien (siehe „Evaluation“) werden bekannt gegeben.

- Bleibt noch Zeit, können die Gruppen bereits mit ihrem Arbeitsauftrag beginnen. Auch die Möglichkeit für Fragen ist in der verbliebenen Unterrichtszeit noch gegeben.

⁴⁵¹ Ebenso: Dawkins, Der Gotteswahn, 225-283.

⁴⁵² Näheres unter Punkt 3.3.1.

2. Unterrichtseinheit:

- Die Podiumsdiskussion wird durchgeführt.

Empfehlenswert ist, für die Podiumsdiskussion eine ganze Unterrichtseinheit zur Verfügung zu stellen. Meist dauert es eine gewisse Zeit bis eine Diskussion in „Schwung“ kommt, d. h. bis die SchülerInnen sich hemmungslos reden trauen, auf die Diskussion eingehen, und spannende Auseinandersetzungen zu Stande kommen.

Der/Die ModeratorIn und die ausgewählten GruppenvertreterInnen nehmen am Podium Platz. Alle anderen SchülerInnen setzen sich auf die Publikumsplätze und haben die Aufgabe, Notizen zur Diskussion zu machen (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“). Außerdem sind sie eingeladen, sich an der Diskussion zu beteiligen und Fragen zu stellen.

Der/Die LehrerIn sollte hier eine zurückhaltende Rolle einnehmen. DiskussionsleiterIn ist nicht der/die LehrerIn, sondern jene(r) SchülerIn, der/die zum Moderator bestimmt wurde. Diese(r) eröffnet das Gespräch, hält es am Laufen, stellt Fragen, wenn die Diskussion stockt und ist dafür verantwortlich, dass alle GruppenvertreterInnen genügend zu Wort kommen, sowie dass Fragen aus dem Publikum aufgegriffen werden. Dem/Der LehrerIn kommt also während dieser Unterrichtseinheit nur eine beobachtende Rolle zu.

Im Vorfeld ist für passende Räumlichkeiten und das technische Equipment (Mikrofon) zu sorgen. Günstig wäre, als Austragungsort für die Diskussion einen Raum zu wählen, in dem sowohl für ein Podium als auch für einen Publikumsbereich genügend Platz ist.

3. Unterrichtseinheit:

- Es erfolgt eine Nachbereitung der Podiumsdiskussion. Gemeinsam mit den SchülerInnen wird die Diskussion noch einmal Revue passiert und reflektiert:

Waren manche GruppenvertreterInnen in der Diskussion dominant? Welche GruppenvertreterInnen haben sich zu wenig eingebracht und aus welchem Grund? Wie stichhaltig waren die Argumente der einzelnen GruppenvertreterInnen? Wer hat zum Verlauf der Diskussion positiv beigetragen und wer hat den Diskussionsfluss gehemmt? Wie gut haben die einzelnen GruppenvertreterInnen ihren Protagonisten vertreten? Waren sie gut vorbereitet? Welches Feedback ist dem/der ModeratorIn zu

geben? Hat er/sie seiner/ihrer Rolle entsprechend fungiert? Was hätte man an der Diskussion verbessern können?

Bei dieser Reflexion werden auch die Notizen der SchülerInnen, die während der Diskussion im Publikum gesessen sind, betrachtet. (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“)

- Zum Abschluss kann den SchülerInnen die Audio-Kassette **„Die moderne Physik und die Gottesfrage“** vorgespielt werden. Auf dieser Kassette ist ein 20-minütiges Gespräch zwischen dem bekannte Physiker Walter Thirring und dem Theologen Franz Kardinal König aufgezeichnet, das im Rahmen der Sendung „Logos – Theologie und Leben“ stattgefunden hat und vom ORF Ö1 im Jahr 2002 ausgestrahlt wurde. (Nähere Angaben zum Tonband beim Punkt „Materialien und Medien“).

Franz König, der von 1956-1985 Erzbischof von Wien war, ist bekannt für sein Interesse an der Naturwissenschaft. So schreibt der Kardinal in seinem Buch „Offen für Gott – offen für die Welt“: *„Naturwissenschaftliche Ansichten über den Ursprung des Universums und natürlich auch über Religion haben mich immer fasziniert, und ich versuche heute noch, in Gesprächen mit mir bekannten Wissenschaftlern in Wien mich über die neuesten naturwissenschaftlichen und medizinischen Entwicklungen auf dem laufenden zu halten – insofern es mir möglich ist, ihnen zu folgen. Ich glaube, es was der frühere Chefredakteur des Tablet, John Wilkins, der einmal im Scherz meinte, ich sei neugierig, herauszubekommen, wie Gottes Computer funktioniert. Er hatte Recht.“*⁴⁵³ Überdies leitete Kardinal König 16 Jahre lang das päpstliche Sekretariat für den Dialog mit den Nichtglaubenden.⁴⁵⁴

Walter Thirring ist ein bedeutender österreichischer Physiker, der als „Wissenschaftler aus der Weltelite der mathematischen Physiker“⁴⁵⁵ gilt. Er ist u. a. Träger des Henri-Poincaré-Preises, einer Auszeichnung für mathematische Physiker, und des österreichischen Ehrenzeichens für Wissenschaft und Kunst. Man kann ihn wohl als Physiker mit Weitblick bezeichnen. So schaute Thirring auch in seinem Buch „Kosmische Impressionen – Gottes Spuren in den Naturgesetzen“ über den Tellerrand der Physik hinaus und suchte Anknüpfungspunkte zum Glauben an einen Schöpfer.

Obwohl das aufgezeichnete Gespräch „Die moderne Physik und die Gottesfrage“ im Jahr 2002 stattfand und die beiden Persönlichkeiten somit schon in vorgerücktem

⁴⁵³ König, Offen für Gott – Offen für die Welt, 142-143.

⁴⁵⁴ Vgl. Punkt 3.3.7.

⁴⁵⁵ <http://www.wienerzeitung.at/Desktopdefault.aspx?TabID=3946&Alias=WZO&lexikon=Wissenschaft&letter=W&cob=4092>, 4.2.2009.

Alter waren – Thirring war damals 75 und König bereits 97 Jahre alt – sind die Aussagen beider dennoch von hoher Qualität und das Gespräch ist sprichwörtlich ein „Ohrenschmaus“.

Ist das Tonband „Die moderne Physik und die Gottesfrage“ nicht erhältlich, so kann den SchülerInnen **alternativ** auch eine der **Diskussionen aus den Kardinal König-Begegnungen** vorgespielt werden:

Vom Vorwort Kardinal Königs im Buch „Kosmische Impressionen – Gottes Spuren in den Naturgesetzen“ inspiriert, entschloss Walter Thirring sich zur Organisation einer Veranstaltungsserie zum Thema Religion und Naturwissenschaft.⁴⁵⁶ Sie trägt den Namen „Kardinal König-Begegnungen“ und fand im Jänner 2009 bereits zum dreizehnten Mal statt.⁴⁵⁷ Bei diesen „Begegnungen“ sind schon unzählige bekannte Physiker und Theologen zu Wort gekommen – u. a. auch der Wiener Quantenphysiker Anton Zeilinger und der derzeitige österreichische Erzbischof Christoph Kardinal Schönborn. Die einzelnen Vorträge und Diskussionsrunden wurden elektronisch aufgezeichnet und sind dankenswerterweise auf der Homepage der österreichischen Zentralbibliothek für Physik abhörbar: <http://www.zbp.univie.ac.at/audio/Koenig>⁴⁵⁸

Auf diesen Link sollte man die SchülerInnen am Ende der fünften Unterrichtseinheit hinweisen, damit Interessierte sich über den Unterricht hinaus auch weitergehend informieren können. Die einzelnen Audiosequenzen sind interessant und abwechslungsreich und sicherlich auch für SchülerInnen spannend anzuhören. Denn gerade auch aktuelle Themen werden hier offen angesprochen und persönliche Stellungnahmen dazu nicht gescheut.

Evaluation

Wie kann die Leistung der SchülerInnen bei diesem Projekt evaluiert werden? Es ist schwer bei einem derartigen Unterrichtskonzept die Leistungen der einzelnen SchülerInnen zu beurteilen. Eine Bewertung der Gruppen ist jedoch schon möglich. Drei Anhaltspunkte sollen hier zur Evaluation dienen:

- Einerseits werden die ausgearbeiteten Fragen auf den Arbeitsblättern bewertet (Punkt 3.3.4.). Wurden alle Fragen von der Gruppe beantwortet? Und wie ausführlich sind die

⁴⁵⁶ Vgl. <http://www.zbp.univie.ac.at/audio/Koenig>, 4.2.2009.

⁴⁵⁷ Nähere Informationen dazu auch unter: <http://www.oeaw.ac.at/kgmm/Veranstaltungen.html>, 4.2.2009.

⁴⁵⁸ Stand: 4.2.2009.

Antworten der Gruppen bzw. die Recherchen in Büchern bzw. im Internet ausgefallen?

Es genügt, wenn ein/e SchülerIn aus jeder Gruppe bei der Bearbeitung der Arbeitsblätter mitschreibt.

- Als zweiten Maßstab kann das Auftreten der GruppenvertreterInnen in der Diskussion gelten. Wie gut waren die GruppenvertreterInnen vorbereitet? Wie sehr haben sie sich in die Diskussion eingebracht? Konnten sie ihren Protagonisten mit guten Argumenten vertreten?
- Als drittes Beurteilungskriterium kann der Fragebogen gelten, den die im Publikum sitzenden SchülerInnen während der Podiumsdiskussion auszufüllen haben. (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“)

Materialien und Medien

Als Material werden bei diesem Unterrichtskonzept Arbeitsblätter eingesetzt (siehe Punkt 3.3.4.). Die umfangreichen Arbeitsblätter für die Arbeitsgruppen ermöglichen eine weitgehend selbstständige Arbeit der SchülerInnen. Sie können von den Gruppen auch zu Hause oder in Freistunden bearbeitet werden.

Über den Einsatz eines Mikrofons bei der Podiumsdiskussion muss je nach Verfügbarkeit und Klassengröße entschieden werden. Vorteil eines Mikrofons kann sein, dass ein Durcheinanderreden bei der Diskussion besser vermieden werden kann, da immer nur der/die momentane BesitzerIn des Mikrofons deutlich hörbar ist. Außerdem erzeugt ein Mikrofon den Anschein einer professionellen Atmosphäre und das Flair einer echten Fernsehdiskussion wird für die SchülerInnen spürbarer. Andererseits wird durch den Einsatz eines Mikrofons möglicherweise der Fluss der Diskussion gestört, da das Weitergeben des Mikrofons Zeit benötigt und somit nicht sofort auf eine Frage geantwortet werden kann bzw. nur ein geordneter Ablauf und keine Streitgespräche möglich sind.

In der letzten Unterrichtseinheit wird als Medium ein Tonbandträger und -rekorder verwendet. Das 2002 stattgefundene Gespräch zwischen dem Physiker Walter Thirring und dem Theologen Franz Kardinal König ist auf einem Tonband aufgezeichnet worden und ist in der österreichischen Zentralbibliothek für Physik erhältlich. Dieses Gespräch mit dem Titel

„Die moderne Physik und die Gottesfrage“ wird den SchülerInnen als abschließendes Element des Projektes vorgespielt.⁴⁵⁹

Sollte das Tonband nicht erhältlich sein, kann man den SchülerInnen alternativ auch eine der Diskussionen aus den Kardinal König-Begegnungen vorspielen. Diese Diskussionen und diverse andere Beiträge von Physikern zum Thema Religion und Naturwissenschaft sind auf der Homepage der österreichischen Zentralbibliothek für Physik abhörbar: <http://www.zbp.univie.ac.at/audio/Koenig> (Stand: 22.4.2009).

Hinweise zu den Unterrichtsmethoden:

Die Rolle der Moderatorin bzw. des Moderators bei der Podiumsdiskussion

Der/Die ModeratorIn muss, um die Diskussion gut moderieren zu können, mit allen in der Diskussion vertretenen Positionen gut vertraut sein. Deshalb bekommt er/sie die Arbeitsblätter aller Gruppen zur Durchsicht. Er/Sie hat die Aufgabe, die Texte auf den Arbeitsblättern zu lesen, sich Stichworte zu den Meinungen der vier Protagonisten zu notieren und passende Fragen aufzuschreiben, die er/sie während der Diskussion an die jeweiligen Gruppen stellen kann. Und damit er/sie keinen größeren Arbeitsaufwand hat, als die anderen: Der/Die ModeratorIn muss die Fragen auf den Arbeitsblättern nicht beantworten, dafür aber die Texte aller vier Gruppen lesen.

Des Weiteren liegt im Aufgabenbereich der Moderatorin bzw. des Moderators für eine gut ablaufende Diskussion zu sorgen. Dazu gehört u. a., dass er/sie eingangs die vier Gruppen um ein einleitendes Statement bittet, dass er/sie Fragen stellt, wenn die Diskussion zu stocken beginnt, und dass er/sie von einem Diskussionsthema zum nächsten überleitet. Außerdem hat er/sie dafür zu sorgen, dass die Diskussionspartner einander nicht unterbrechen oder gar in einem unverständlichen Durcheinander zu reden beginnen. Auch eine ungefähr gleiche Verteilung der Redezeit gehört zu seinem/ihrer Verantwortungsbereich. Schließlich muss der/die ModeratorIn auf Fragen aus dem Publikum achten und das Publikum in die Diskussion miteinbeziehen.

⁴⁵⁹ Nähere Angaben zum Tonträger: siehe Literaturverzeichnis. (In der österreichischen Zentralbibliothek für Physik in Wien erhältlich.)

Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion

Jene SchülerInnen, die im Publikum Platz nehmen, haben die Aufgabe, während der Podiumsdiskussion Stichworte zu folgenden Aspekten zu notieren:

- Angabe der wesentlichen Inhalte der Podiumsdiskussion
- Bewertung des Auftretens der GruppenvertreterInnen und der Moderatorin bzw. des Moderators (samt Begründung), Beurteilung ihres Gesprächsverhaltens und der Vorbereitung auf ihre Rolle;
- Notiz von Auffälligkeiten bei der Diskussion und gegebenenfalls von Verbesserungsvorschlägen

Die einzelnen Beobachtungsaufgaben können auch unter den Gruppenmitgliedern aufgeteilt werden, sodass jede(r) SchülerIn während der Diskussion nur auf einen zu beobachtenden Aspekt achten muss.

Podiumsdiskussion als didaktische Methode

Die Podiumsdiskussion ist eine bewährte didaktische Methode für die Behandlung von politischen oder weltanschaulichen Themen, zu denen es kontroverse Positionen gibt. Nach einem Methodenlexikon für sozialwissenschaftliche Unterrichtsfächer ermöglicht sie eine „Artikulation und Präsentation divergierender Meinungen, findet also bei politisch oder gesellschaftlich strittigen Themen und Fragen ihre Anwendung“⁴⁶⁰. Die Methode der Podiumsdiskussion eignet sich besonders, um die konträren Positionen zu einem Thema *gleichermaßen* darzustellen, d. h. um objektiv zu informieren und eine neutrale Meinungsbildung bei den ZuhörerInnen zu ermöglichen. Deshalb gehört auch zum Aufgabenbereich des/r Moderator(s)In, für eine gleichmäßigen Verteilung der Redezeit unter den DiskutantInnen zu sorgen. Die verschiedenen Positionen werden in der Diskussion einander gegenübergestellt, profiliert und in manchen Fällen wird versucht, eine Annäherung oder gar eine Synthese der Meinungen zu bewirken – also eine Position zu finden, mit der sich alle DiskutantInnen weitgehend einverstanden erklären können.⁴⁶¹

Als Ziel dieser Methode kann einerseits das umfassende Kennenlernen eines aspektreichen Themas gelten – umfassend in dem Sinn, als das Betrachten konträrer Positionen und ihrer Argumente einen Weitblick ohne „Scheuklappen“ garantiert. Diese erweiterte Sicht ermöglicht den SchülerInnen wiederum, eine eigene fundierte Meinung zu dem jeweiligen

⁴⁶⁰ <http://www.sowi-online.de/methoden/lexikon/podiumsdiskussion-hufer.htm>, 1.3.2009.

⁴⁶¹ Vgl. <http://www.sowi-online.de/methoden/lexikon/podiumsdiskussion-hufer.htm>, 1.3.2009.

Thema bilden zu können. Andererseits liegt nach dem Sozialwissenschaftler Klaus-Peter Hufer „ihr Wert in der Dichte der Information und in der Kontroverse, die sich aus unterschiedlichen Standpunkten und Sichtweisen ergibt“⁴⁶². Aber auch schon in der Vorbereitung der Diskussion durch die SchülerInnen stecken wertvolle Lernziele: etwa der Erwerb „unterrichtlicher Grundfertigkeiten“ wie das Beschaffen, Beurteilen und Interpretieren von Informationen in der Gruppe oder die Fähigkeit zu Kompromissen.⁴⁶³

Die Bundeszentrale für politische Bildung in Deutschland sieht in der Methode „Podiumsdiskussion“ die Chance, SchülerInnen für das jeweilige Thema auch weiterhin zu begeistern. Die SchülerInnen können ihre Rolle in der Diskussion umso besser spielen, je mehr Informationen sie sich zum Diskussionsthema eingeholt haben. Die intensive Auseinandersetzung mit dem Thema, die dadurch erwächst, und damit die vermehrte sachliche Kompetenz in dem jeweiligen Wissensbereich, wirft bei den SchülerInnen automatisch mehr Fragen auf und das Thema gewinnt für sie an Reiz – auch über den Bereich Schule hinaus.⁴⁶⁴

3.3.3. Fragebogen (vor der ersten Unterrichtseinheit)

Nimm dir Zeit, über folgende Fragen nachzudenken und schreibe in ganzen Sätzen deine persönliche Ansicht als Antwort. Bedenke: Wenn es um die eigene Meinung geht, gibt es keine falschen Antworten.

Bitte schreibe deinen Namen nicht auf diesen Zettel. Deine Antworten bleiben anonym.

- 1) Gibt es deiner Meinung nach etwas jenseits unserer Wahrnehmung? Versuche, deine Ansicht und Vorstellungen diesbezüglich zu beschreiben.

Zeugt die Natur von einem „höheren Wesen“?

- 2) Was denkst du: Ist die Welt nach einem Plan geschaffen, oder ist sie ein Produkt des Zufalls?

Wenn es ein höheres Wesen gibt, wirkt dieses Wesen deiner Meinung nach in der Gegenwart? Lenkt es die Schicksale der Menschen?

⁴⁶² <http://www.sowi-online.de/methoden/lexikon/podiumsdiskussion-hufer.htm#kap6>, 1.3.2009.

⁴⁶³ Vgl. <http://www.dingolfing.org/members/schulamt/paed-ait/Podiumsdiskussion%20als%20Methode.doc>, 1.3.2009; <http://www.sowi-online.de/methoden/lexikon/podiumsdiskussion-hufer.htm>, 1.3.2009.

⁴⁶⁴ Vgl. http://www.bpb.de/methodik/MFKLG3,0,0,6_Podiumsdiskussion.html, 1.3.2009.

- 3) Kann man deiner Meinung nach Naturwissenschaftler und zugleich gläubig bzw. religiös sein? Oder herrscht zwischen Naturwissenschaft und Religion ein Widerspruch?
- 4) Ist der Mensch durch einen Schöpfungsakt entstanden, oder ist seine Entstehung mit der Evolutionstheorie zu erklären?

3.3.4. Materialien für die Arbeitsgruppen

Arbeitsgruppe 1 – Albert Einstein

Aufgabe: Ihr sollt euch nun mit den Ansichten des Physikers Albert Einstein zum Thema Religion und Naturwissenschaft näher auseinandersetzen. In der Podiumsdiskussion soll eine(r) aus eurer Gruppe die Rolle Einsteins übernehmen. Um seine Position in der Diskussion gut vertreten zu können, ist es nötig, sich mit seinen Einstellungen und Gedanken zu den Diskussionsthemen ausgiebig auseinanderzusetzen. Bei eurer Vorbereitung sollen euch die nachfolgenden Anregungen auf den Arbeitsblättern eine Hilfe sein. Ihr könnt auch darüber hinaus Informationen über Einsteins Ansichten aus Büchern oder mittels einer Internetrecherche einholen.

Empfehlenswerte Bücher⁴⁶⁵:

Einstein, Albert, Mein Weltbild, S. 36 f.

Einstein, Albert, Aus meinen späten Jahren, 25 f. und 29 f.

Calaprice, Alice, Einstein sagt. Zitate. Einfälle. Gedanken, 173 f.

Die Diskussionsthemen bei der Podiumsdiskussion lauten:

- Gibt es etwas jenseits unserer Wahrnehmung? Gibt es etwas, das über den erfassbaren Bereich der Physik hinausgeht? Etwas, das wir nicht mit unseren Sinnen erkennen können? Gibt es eine „höhere Vernunft“, die sich in den Naturgesetzen offenbart? Gibt es einen Schöpfer, der das Universum erschaffen hat?
- Wenn es ein höheres Wesen gibt, greift dieses in der Gegenwart ein, d.h. wirkt es und lenkt es das Weltgeschehen, oder ist seine Haltung eher eine passive?
Gibt es Bereiche in der Physik, wo man sagt, dass das, was man beobachtet, nur mit einer höheren Vernunft erklärbar ist? Beispielsweise bei dem Thema „Feinabstimmung der Naturkonstanten“? Ist die Welt nach einem Plan geschaffen, oder ist sie ein Produkt des Zufalls?
- Sind Religion und Naturwissenschaft miteinander vereinbar oder widersprechen sie einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder?

⁴⁶⁵ Nähere Angaben zu den Büchern: siehe Literaturverzeichnis.

- Evolutionstheorie oder Intelligent Design? – Ist der Mensch durch einen Schöpfungsakt entstanden, oder ist seine Entstehung mit der Evolutionstheorie zu erklären?

Kurze biografische Daten und Leistungen Einsteins:⁴⁶⁶

- 1879 in Ulm (Deutschland) geboren, 1955 in Princeton (USA) gestorben
- Studium der Mathematik und Physik an der Technischen Hochschule in Zürich
- 1905: Erlangung des Doktorat
- Tätigkeit am Patentamt in Bern, später Lehr- und Forschungstätigkeit an verschiedenen Universitäten
- legte 1933 die deutsche Staatsbürgerschaft ab und nahm einige Zeit später die amerikanische an
- bedeutende physikalische Arbeiten, v. a. zur Quantenmechanik (photoelektrischer Effekt), zur speziellen Relativitätstheorie (das Universum als 4-dimensionales Raum-Zeit-Kontinuum, die Lichtgeschwindigkeit als eine Naturkonstante, die nicht überschritten werden kann, und die Masse-Energie-Äquivalenz) und zur allgemeinen Relativitätstheorie (die Gravitation als Krümmung der Raumzeit);
- 1921: Nobelpreis für Physik für seine Arbeiten zur Quantenmechanik

Außerdem interessant:

- entstammt einer liberalen jüdischen Familie aus dem Mittelstand
- Er besuchte eine katholische Volksschule, später ein Gymnasium, wo er nicht nur den verpflichtenden katholischen Religionsunterricht, sondern auch „israelitische Religionskunde“ hatte. Somit wurde ihm sowohl die heilige Schrift des Christentums als auch jene des Judentums vertraut. Dies dürfte mit ein Grund für seine spätere Entscheidung zur Überkonfessionalität sein.
- Mit zwölf Jahren beginnt Einstein mit den Vorbereitungen, die es bedarf, ein „Bar-Mizwa“, d.h. ein vollwertiges Mitglied der jüdischen Gemeinde, zu werden. Er entscheidet sich schließlich aber gegen diesen Vollzug und bezeichnet sich von nun an auch offiziell als konfessionslos
- später Interesse für den Zionismus; trotz bleibender Sympathie und Unterstützung dieser Bewegung, wird Einstein jedoch zeitlebens kein Mitglied einer zionistischen Bewegung;
- lebenslange pazifistische Haltung und vielfacher Einsatz für den Frieden

⁴⁶⁶ Vgl. Punkt 1.3.

Aufgabe: Lest folgende Texte Einsteins und beantwortet anschließend in der Gruppe die nachstehenden Fragen. Es genügt, wenn eine(r) aus eurer Gruppe die Antworten auf die Fragen schriftlich festhält.

Text 1: Verschiedene Arten von Religion und Religiosität

„Alles, was von den Menschen getan und erdacht wird, gilt der Befriedigung gefühlter Bedürfnisse sowie der Stillung von Schmerzen. [...] Welches sind nun die Gefühle und Bedürfnisse, welche die Menschen zu religiösem Denken und zum Glauben im weitesten Sinn gebracht haben? Wenn wir hierüber nachdenken, so sehen wir bald, dass an der Wiege des religiösen Denkens und Erlebens die verschiedensten Gefühle stehen. Beim Primitiven ist es in erster Linie die Furcht, die religiöse Vorstellungen hervorruft. Furcht vor Hunger, wilden Tieren, Krankheit, Tod. Da auf dieser Stufe des Daseins die Einsicht in die kausalen Zusammenhänge gering zu sein pflegt, spiegelt uns der menschliche Geist selber mehr oder minder analoge Wesen vor, von deren Wollen und Wirken die gefürchteten Erlebnisse abhängen. Man denkt nun, die Gesinnung jener Wesen sich günstig zu stimmen, indem man Handlungen begeht und Opfer bringt, welche nach dem von Geschlecht zu Geschlecht überlieferten Glauben jene Wesen besänftigen bzw. dem Menschen geneigt machen. Ich spreche in diesem Sinne von Furcht-Religion. Diese wird nicht erzeugt, aber doch wesentlich stabilisiert durch die Bildung einer besonderen Priesterkaste, welche sich als Mittlerin zwischen den gefürchteten Wesen und dem Volke ausgibt und hierauf eine Vormachtstellung gründet. Oft verbindet der auf andere Faktoren sich stützende Führer oder Herrscher bzw. eine privilegierte Klasse mit ihrer weltlichen Herrschaft zu deren Sicherung die priesterlichen Funktionen, oder es besteht eine Interessensgemeinschaft zwischen der politisch herrschenden Kaste und der Priesterkaste.

Eine zweite Quelle religiösen Gestaltens sind die sozialen Gefühle. Vater und Mutter, Führer größerer menschlicher Gemeinschaften sind sterblich und fehlbar. Die Sehnsucht nach Führung, Liebe und Stütze gibt den Anstoß zur Bildung des sozialen bzw. moralischen Gottesbegriffes. Es ist der Gott der Vorsehung, der beschützt, bestimmt, belohnt und bestraft. Es ist der Gott, der je nach dem Horizont des Menschen das Leben des Stammes, der Menschheit, ja das Leben überhaupt liebt und fördert, der Tröster in Unglück und ungestillter Sehnsucht, der die Seelen der Verstorbenen bewahrt. Dies ist der soziale oder moralische Gottesbegriff.

In der heiligen Schrift des jüdischen Volkes lässt sich die Entwicklung von der Furcht-Religion zur moralischen Religion schön beobachten. Ihre Fortsetzung hat sie im Neuen Testament gefunden. Die Religionen aller Kulturvölker, insbesondere auch der Völker des Orients, sind in der Hauptsache moralische Religionen. Die Entwicklung von der Furcht-Religion zur moralischen Religion bildet einen wichtigen Fortschritt im Leben der Völker. Man muss sich vor dem Vorurteil hüten, als seien die Religionen der Primitiven reine Furcht-Religionen, diejenigen der kultivierten Völker reine Moral-Religionen. Alle sind vielmehr Mischtypen, so jedoch, dass auf den höheren Stufen sozialen Lebens die Moral-Religion vorherrscht.

All diesen Typen gemeinsam ist der anthropomorphe Charakter der Gottesidee. Über diese Stufe religiösen Erlebens pflegen sich nur besonders reiche Individuen und besonders edle Gemeinschaften wesentlich zu erheben. Bei allen aber gibt es noch eine dritte Stufe religiösen Erlebens, wenn auch nur selten in reiner Ausprägung; ich will sie als kosmische Religiosität bezeichnen. Diese lässt sich demjenigen, der nichts davon besitzt, nur schwer deutlich machen, zumal ihr kein menschenartiger Gottesbegriff entspricht.

Das Individuum fühlt die Nichtigkeit menschlicher Wünsche und Ziele und die Erhabenheit und wunderbare Ordnung, welche sich in der Natur sowie in der Welt des Gedankens offenbart. Es empfindet das individuelle Dasein als eine Art Gefängnis und will die Gesamtheit des Seienden als ein Einheitliches und Sinnvolles erleben. Ansätze zur kosmischen Religiosität finden sich bereits auf früher Entwicklungsstufe, zum Beispiel in manchen Psalmen Davids sowie bei einigen Propheten. Viel stärker ist die Komponente kosmischer Religiosität im Buddhismus, was uns besonders Schopenhauers wunderbare Schriften gelehrt haben. – Die religiösen Genies aller Zeiten waren durch diese kosmische Religiosität ausgezeichnet, die keine Dogmen und keinen Gott kennt, der nach dem Bild eines Menschen gedacht wäre. Es kann daher auch keine Kirche geben, deren hauptsächlichster Lehrinhalt sich auf die kosmische Religiosität gründet. So kommt es, dass wir gerade unter den Häretikern aller Zeiten Menschen finden, die von dieser höchsten Religiosität erfüllt waren und ihren Zeitgenossen oft als Atheisten erschienen, manchmal auch als Heilige. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, stehen Männer wie Demokrit, Franziskus von Assisi und Spinoza einander nahe.“⁴⁶⁷

Schaut im Fremdwörterbuch alle Wörter dieses Textes nach, die euch nicht bekannt sind.

Was heißt „anthropomorph“?

Fragen:

Welche Arten von Religiosität benennt Einstein in diesem Text?

Fasst kurz deren wesentliche Merkmale zusammen.

Zu welcher Art von Religiosität fühlt sich Einstein hingezogen?

Warum meint Einstein, dass sich die kosmische Religiosität „nur schwer deutlich machen“ lässt, dass man sie also jemand anderem nicht so leicht erklären kann?

Warum hat für Einstein die kosmische Religiosität einen höheren Stellenwert als die anderen von ihm aufgezählten Arten von Religiosität?

Gibt es Einsteins Meinung nach einen personalen Gott?

Würdet ihr Einstein als religiös bezeichnen? Und als gläubig?

Was bedeutet es eurer Meinung nach, dass Einstein sich selbst als „religiös ungläubig“ bezeichnet hat?

Gibt es Einsteins Ansicht nach etwas jenseits unserer Wahrnehmung?

Text 2: Religion und Wissenschaft

„Wie kann kosmische Religiosität von Mensch zu Mensch mitgeteilt werden, wenn sie doch zu keinem geformten Gottesbegriff und zu keiner Theologie führen kann? Es scheint mir, dass es die wichtigste Funktion der Kunst und der Wissenschaft ist, dies Gefühl unter den Empfänglichen zu erwecken und zu erhalten.“

⁴⁶⁷ Einstein, Mein Weltbild, 36–40.

So kommen wir zu einer Auffassung von der Beziehung der Wissenschaft zur Religion, die recht verschieden ist von der üblichen. Man ist nämlich nach der historischen Betrachtung geneigt, Wissenschaft und Religion für unversöhnliche Antagonisten zu halten, und zwar aus einem leichtverständlichen Grund. Wer von der kausalen Gesetzmäßigkeit allen Geschehens durchdrungen ist, für den ist die Idee eines Wesens, welches in den Gang des Weltgeschehens eingreift, ganz unmöglich – vorausgesetzt allerdings, dass er es mit der Hypothese der Kausalität wirklich ernst meint. Die Furcht-Religion hat bei ihm keinen Platz, aber ebenso wenig die soziale bzw. moralische Religion. Ein Gott, der belohnt und bestraft, ist für ihn schon darum undenkbar, weil der Mensch nach äußerer und innerer gesetzlicher Notwendigkeit handelt, vom Standpunkt Gottes aus also nicht verantwortlich wäre, sowenig wie ein lebloser Gegenstand für die von ihm ausgeführten Bewegungen. Man hat deshalb der Wissenschaft schon vorgeworfen, dass sie die Moral untergrabe, jedoch gewiss mit Unrecht. Das ethische Verhalten des Menschen ist wirksam auf Mitgefühl, Erziehung und soziale Bindung zu gründen und bedarf keiner religiösen Grundlage. Es stünde traurig um die Menschen, wenn sie durch Furcht vor Strafe und Hoffnung auf Belohnung nach dem Tode gebändigt werden müssten. Es ist also verständlich, dass die Kirchen die Wissenschaft von jeher bekämpft und ihre Anhänger verfolgt haben. Andererseits aber behaupte ich, dass die kosmische Religiosität die stärkste und edelste Triebfeder wissenschaftlicher Forschung ist. Nur wer die ungeheuren Anstrengungen und vor allem die Hingabe ermessen kann, ohne welche bahnbrechende wissenschaftliche Gedankenschöpfungen nicht zustande kommen können, vermag die Stärke des Gefühls zu ermessen, aus dem allein solche dem unmittelbar praktischen Leben abgewandte Arbeit erwachsen kann. Welch ein tiefer Glaube an die Vernunft des Weltenbaues und welche Sehnsucht nach dem Begreifen wenn auch nur eines geringen Abglanzes der in dieser Welt geoffenbarten Vernunft musste in Kepler und Newton lebendig sein, dass sie den Mechanismus der Himmelsmechanik in der einsamen Arbeit vieler Jahre entwirren konnten! [...] Nur wer sein Leben ähnlichen Zielen hingegeben hat, besitzt eine lebendige Vorstellung davon, was diese Menschen beseelt und ihnen die Kraft gegeben hat, trotz unzähliger Misserfolge dem Ziel treu zu bleiben. Es ist die kosmische Religiosität, die solche Kräfte spendet. Ein Zeitgenosse hat nicht mit Unrecht gesagt, dass die ernsthaften Forscher in unserer im allgemeinen materialistisch eingestellten Zeit die einzigen tief religiösen Menschen seien.“⁴⁶⁸

Auch hier versucht, alle euch unbekannten Wörter in einem Fremdwörterbuch zu finden.

Was bedeutet „Kausalität“? Und was „Antagonist“?

Fragen:

In welchem Verhältnis sieht Einstein Religion und Wissenschaft?

Was ist Einsteins Meinung nach eine Aufgabe der Wissenschaft?

Gibt es für Einstein Bereiche in der Physik, die seiner Meinung nach nur mit einer höheren Vernunft erklärbar sind?

Was denkt Einstein über das Wirken eines höheren Wesens in der Gegenwart?

Und was ist eure eigene Meinung diesbezüglich? Herrscht eurer Meinung nach stets absolute Kausalität vor? Was ist ein mechanistisches Weltbild? (Wie hat sich die Entdeckung der

⁴⁶⁸ Einstein, Mein Weltbild, 40-42.

Quantenphysik und der Chaostheorie auf das mechanistische Weltbild ausgewirkt? Welche Position bezieht Einstein zur Quantenmechanik? → Diese Fragen nur bei einer 8. Klasse stellen!) Recherchiert zu diesen Fragen auch im Internet.

Text 3: Die Bedeutung von Religion und das Verhältnis von Wissenschaft und Religion

„Im letzten Jahrhundert und teilweise auch schon im vorhergehenden war die Ansicht weit verbreitet, dass Wissen und Glauben in unversöhnlichem Gegensatz zueinander ständen. Unter den fortschrittlichen Geistern herrschte die Überzeugung, es sei an der Zeit, den Glauben in steigendem Maße durch Wissen zu ersetzen. Ein Glaube, der nicht selbst auf Wissen beruhte, galt als Aberglaube und war als solcher zu bekämpfen. [...] Der schwache Punkt in [dieser] Auffassung liegt nur darin, dass sich diejenigen Überzeugungen, die für unser Handeln und Werten maßgebend und nötig sind, allein auf diesem soliden wissenschaftlichen Weg überhaupt nicht gewinnen lassen. [...] Ebenso klar ist es, dass von dem, was ist, kein Weg führt zu dem, was sein soll. Aus der noch so klaren und vollkommenen menschlichen Erkenntnis des Seienden kann kein Ziel unseres menschlichen Strebens abgeleitet werden. [...] Uns diese fundamentalen Ziele und Werte aufzustellen und sie im täglichen Leben des Einzelnen zu befestigen, scheint mir nun die wichtigste Funktion der Religion im sozialen Leben der Menschen zu sein. [...] In der jüdisch-christlichen religiösen Tradition werden uns die obersten Grundsätze unseres Strebens und unserer Urteile überliefert. Sie verkörpern ein hohes Ziel, das wir mit unseren schwachen Kräften zwar nur sehr unvollkommen erreichen, das aber für unsere Wertmaßstäbe und unser Streben einen sicheren Ausgangspunkt darstellt.“⁴⁶⁹

„Es dürfte nicht schwer sein, sich darüber zu einigen, was wir unter Naturwissenschaft verstehen. Sie ist das jahrhundertealte Bemühen, durch systematisches Denken die wahrnehmbaren Erscheinungen dieser Welt durchgängig miteinander in Verbindung zu setzen. [...] Aber wenn ich mich nach dem Wesen der Religion frage, dann ist die Antwort nicht so leicht zu finden. [...] Ich möchte daher, anstatt nach der Bedeutung der Religion zu fragen, zunächst untersuchen, was das Streben eines Menschen kennzeichnet, der uns als religiös erscheint: Ein religiös erleuchteter Mensch scheint mir der zu sein, der sich nach bestem Vermögen aus den Fesseln seiner Selbstsucht befreit und sich vornehmlich an Gedanken, Empfindungen und Bestrebungen von überpersönlichem Wert erbaut. [...] In diesem Sinne ist Religion das uralte Bemühen der Menschheit, sich dieser Werte und Ziele klar und vollständig bewusst zu werden und deren Wirkung beständig zu vertiefen und zu erweitern. Begreift man Religion und Naturwissenschaft in diesem Sinn, so erscheint ein Gegensatz zwischen beiden ganz unmöglich. Denn Naturwissenschaft kann nur feststellen, was ist, aber nicht, was sein soll, und außerhalb ihres Gebietes bleiben Werturteile jeder Art unentbehrlich. Religion andererseits befasst sich nur mit der Bewertung menschlichen Denkens und Tuns: Sie ist nicht berechtigt von realen Tatsachen und Beziehungen zwischen ihnen zu sprechen. Nach dieser Auslegung sind alle die bekannten Konflikte zwischen Religion und Naturwissenschaft in der Vergangenheit einer Verkenntung der geschilderten Situation zuzuschreiben. [...]“⁴⁷⁰

⁴⁶⁹ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 25-27.

⁴⁷⁰ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 29-30.

Fragen:

Was sieht Einstein als die Aufgabe einer Religion? Einstein betont in seinen Texten immer wieder die Wichtigkeit von guten Zielen und Werten im menschlichen Leben. Warum hat er diesen Aspekt so oft hervorgehoben? Forscht im Internet über Einsteins Einstellung zum Nationalsozialismus nach.

Wie begründet Einstein, dass sich Religion und Wissenschaft nicht widersprechen? Wie müssen Religion und Wissenschaft beschaffen sein und sich selbst verstehen, damit sie nicht miteinander in Konflikt geraten?

Wie ist die Aussage Einsteins „Naturwissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Naturwissenschaft ist blind“ vor dem Hintergrund dieses Textes zu verstehen?

Text 4: Der anthropomorphe Charakter der Religionen

Einsteins Meinung nach besteht nur dann ein reibungsfreies Verhältnis zwischen Religion und Naturwissenschaften, wenn man von einer Religion ohne Anthropomorphismen ausgeht:

„Meine Erläuterung bezieht sich auf den Gottesbegriff. In der jugendlichen Periode der geistigen Menschheitsentwicklung schuf sich die menschliche Phantasie Götter nach des Menschen eigenem Bilde, von denen man annahm, sie bestimmten oder beeinflussten die Welt der Erscheinungen nach ihrem Willen. Mit Hilfe der Magie und Gebeten suchte der Mensch den Willen dieser Götter zu seinen Gunsten umzustimmen. Die Gottesidee in den gegenwärtig gelehrten Religionen ist eine Sublimierung jener alten Gottesauffassung. Ihr anthropomorpher Charakter zeigt sich zum Beispiel in der Tatsache, dass die Menschen das göttliche Wesen im Gebet angehen und von ihm die Erfüllung ihrer Wünsche erleben. [...] Die gegenwärtige Spannung zwischen Religion und Naturwissenschaft rührt hauptsächlich aus dieser Auffassung eines persönlichen Gottes her. Die Naturwissenschaft strebt nach einer Aufstellung von allgemeinen Gesetzen, die den wechselseitigen Zusammenhang von Gegenständen und Ereignissen in Zeit und Raum bestimmen. Diese Regeln und Naturgesetze beanspruchen absolute Allgemeingültigkeit, ohne sie zu beweisen. [...] Je mehr der Mensch von der gesetzmäßigen Ordnung der Ereignisse durchdrungen ist, um so fester wird seine Überzeugung, dass neben dieser gesetzmäßigen Ordnung für andersartige Ursachen kein Platz mehr ist. Er erkennt weder einen menschlichen noch einen göttlichen Willen als unabhängige Ursache von Naturereignissen an. Die Naturwissenschaft kann freilich niemals die Lehre von einem in die Naturereignisse eingreifenden persönlichen Gott widerlegen, denn diese Lehre kann stets in jenen Gebieten Zuflucht suchen, in denen wissenschaftliche Erkenntnis bis jetzt noch nicht Fuß zu fassen vermochte. Aber ich bin überzeugt, dass ein solches Verhalten der Vertreter der Religion nicht nur unwürdig, sondern auch verhängnisvoll wäre. [...] In ihrem Kampf um das Gute müssten die Lehrer der Religion die innere Größe haben und die Lehre von einem persönlichen Gott fahren lassen, das heißt, auf jene Quelle von Furcht und Hoffnung verzichten, aus der die Priester in der Vergangenheit so riesige Macht geschöpft haben. [...]

[...] wer je die erfolgreichen Fortschritte auf diesem Gebiet [auf dem Gebiet der Wissenschaft] eindringlich erfahren hat, wird tiefe Ehrfurcht vor der Vernunft empfinden, die sich in der Wirklichkeit offenbart. Durch die Erkenntnis befreit sich der Mensch weitgehend

aus den Fesseln seiner Hoffnungen und Wünsche und gewinnt dabei jene demütige Geisteshaltung gegenüber der Erhabenheit der Vernunft, die sich in der Wirklichkeit verkörpert und ihm in ihren letzten Tiefen unzugänglich ist. Diese Einstellung scheint mir aber in höchstem Sinne des Wortes religiös zu sein. Daher glaube ich, die Wissenschaft reinigt nicht nur die Religiosität von den Schlacken ihres Anthropomorphismus, sondern trägt auch zu einer Vergeistigung unserer Lebensanschauung bei.“⁴⁷¹

Fragen:

Auch an diesem Text kann man Einsteins Einstellung bezüglich eines Wirken Gottes in der Gegenwart ablesen. Welche Ansichten vertritt er diesbezüglich?

Wie ist zu verstehen, dass Einstein einerseits glaubt, dass sich in den Gesetzmäßigkeiten der Natur eine höhere Vernunft offenbart und andererseits meint, dass es unmöglich ein Wesen geben kann, das in das Weltgeschehen eingreift (vgl. auch Text 2)?

Was kritisiert Einstein an den heutigen Religionen?

Von welchem Gottesbegriff distanziert sich Einstein und warum?

Aufgabe: Wählt jemanden aus eurer Gruppe aus, der in der Podiumsdiskussion euren Protagonisten vertritt.

Zu Beginn der Podiumsdiskussion sollen alle GruppenvertreterInnen in einer einleitenden Runde ein kurzes Statement zu ihrem Protagonisten abgeben. D. h. sie sollen zum einen kurz ihren Protagonisten vorstellen (die wichtigsten biografischen Daten) und zum anderen eine Zusammenfassung seiner wesentlichen Ansichten zu den Diskussionsthemen geben. Bereitet dieses Statement gemeinsam vor.

Nur der/die VertreterIn aus eurer Gruppe wird bei der Podiumsdiskussion am Podium Platz nehmen. Alle anderen Gruppenmitglieder gehören zum Publikum und haben die Aufgabe, einen Fragebogen mit Fragen zur Diskussion auszufüllen (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“). Ihr könnt euch die Beobachtungsaufgaben dieses Fragebogens auch innerhalb eurer Gruppe aufteilen, sodass jeder von euch während der Diskussion nur auf einen zu beobachtenden Aspekt achten muss.

⁴⁷¹ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 30 f.

Hier noch einige interessante Zitate Einsteins zu den Diskussionsthemen⁴⁷²:

„Jedem tiefen Naturforscher muss eine Art religiösen Gefühls nahe liegen, weil er sich nicht vorzustellen vermag, dass die ungemein feinen Zusammenhänge, die er erschaut, von ihm zum ersten Mal gedacht werden.“

„Ich kann mir keinen persönlichen Gott denken, der die Handlungen der einzelnen Geschöpfe direkt beeinflusste oder über seine Kreaturen zu Gericht säße...Meine Religiosität besteht in einer demütigen Bewunderung des unendlich überlegenen Geistes, der sich in dem Wenigen offenbart, was wir mit unserer schwachen...Vernunft von der Wirklichkeit zu erkennen vermögen.“

„Alles wird bestimmt, der Anfang wie auch das Ende, durch Kräfte, über die wir keine Macht haben. Es wird bestimmt für die Insekten wie für die Sterne. Menschen, Pflanzen oder kosmischer Staub, wir tanzen alle nach einer bestimmten Melodie, die aus der Ferne von einem unsichtbaren Pfeifer angestimmt wird.“

„Ich glaube an Spinozas Gott, der sich in der gesetzlichen Harmonie des Seienden offenbart, nicht an einen Gott, der sich mit dem Schicksal und den Handlungen der Menschen abgibt.“

„Was immer es in der Welt von Gott und dem Guten gibt, muss sich durch uns auswirken und ausdrücken. Wir können nicht daneben stehen und Gott die Arbeit machen lassen.“

„Der Wert der Religion ist für mich die Fähigkeit, sich in die Haut des anderen zu versetzen, sich mit ihm zu freuen und mit ihm zu leiden.“

„Wahrscheinlich ist es der mythische oder besser symbolische Gehalt der religiösen Tradition, der zum Konflikt mit der Wissenschaft führt...Zur Erhaltung der wahren Religiosität ist es deshalb von größter Bedeutung, solche Konflikte zu vermeiden, die mit Fragen zusammenhängen, die für die Verfolgung religiöser Ziele unwesentlich sind.“

„Es kommt der Augenblick, in dem man sieht, dass alles unzureichend ist. Beim Lebendigen liegt die Oberflächlichkeit unseres Begreifens offen zutage,...man wird zum tief religiösen Ungläubigen.“

„So kam ich...zu einer tiefen Religiosität, die aber im Alter von 12 Jahren bereits ein jähes Ende fand. Durch Lesen populärwissenschaftlicher Bücher kam ich bald zu der Überzeugung, dass vieles an den Erzählungen der Bibel nicht wahr sein konnte...Das Misstrauen gegen jede Art Autorität erwuchs aus diesem Erlebnis,...eine Einstellung, die mich nicht wieder verlassen hat.“

„Meine Religion besteht in demütiger Anbetung eines unendlichen geistigen Wesens höherer Natur, das sich selbst in den kleinen Einzelheiten kundgibt, die wir mit unseren schwachen und unzulänglichen sinnen wahrzunehmen vermögen. Diese tiefe gefühlsmäßige Überzeugung von der Existenz einer höheren Denkkraft, die sich im unerforschlichen Weltall manifestiert, bildet den Inhalt meiner Gottesvorstellung.“

⁴⁷² Einstein. Zitiert in: Calaprice, Einstein sagt, 173 f.

Arbeitsgruppe 2 – Prof. Physicus, heutiger Physiker

Aufgabe: Ihr sollt euch nun mit den Ansichten von Prof. Physicus zum Thema Religion und Naturwissenschaft näher auseinandersetzen. In der Podiumsdiskussion soll eine(r) aus eurer Gruppe die Rolle von Prof. Physicus übernehmen. Seine Position wurde aus Interviews mit vier Physikern zusammengestellt, die gegenwärtig an der Universität Wien in verschiedenen Forschungsgebieten und in der Lehre tätig sind. Somit vertritt Prof. Physicus die Meinung einiger heutiger Physiker.

Um seine Position in der Diskussion gut vertreten zu können, ist es nötig, sich mit seinen Einstellungen und Gedanken zu den Diskussionsthemen ausgiebig auseinanderzusetzen. Bei eurer Vorbereitung sollen euch die nachfolgenden Anregungen auf den Arbeitsblättern eine Hilfe sein. Ihr könnt auch darüber hinaus Informationen zu den Themengebieten mittels Internetrecherchen einholen oder Bücher diesbezüglich lesen.

Empfehlenswerte Bücher⁴⁷³:

Oberhummer, Heinz, Kann das alles Zufall sein.

Thirring, Walter, Kosmische Impressionen.

Pietschmann, Herbert, Der Mensch, die Wissenschaft und die Sehnsucht, 7-9.

Jordan, Pascual, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage, 74-83.

Die Diskussionsthemen bei der Podiumsdiskussion lauten:

- Gibt es etwas jenseits unserer Wahrnehmung? Gibt es etwas, das über den erfassbaren Bereich der Physik hinausgeht? Etwas, das wir nicht mit unseren Sinnen erkennen können? Gibt es eine „höhere Vernunft“, die sich in den Naturgesetzen offenbart? Gibt es einen Schöpfer, der das Universum erschaffen hat?
- Wenn es ein höheres Wesen gibt, greift dieses in der Gegenwart ein, d.h. wirkt es und lenkt es das Weltgeschehen, oder ist seine Haltung eher eine passive?

Gibt es Bereiche in der Physik, wo man sagt, dass das, was man beobachtet, nur mit einer höheren Vernunft erklärbar ist? Beispielsweise bei dem Thema „Feinabstimmung der Naturkonstanten“? Ist die Welt nach einem Plan geschaffen, oder ist sie ein Produkt des Zufalls?
- Sind Religion und Naturwissenschaft miteinander vereinbar oder widersprechen sie einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder?

⁴⁷³ Nähere Angaben zu den Büchern: siehe Literaturverzeichnis.

- Evolutionstheorie oder Intelligent Design? – Ist der Mensch durch einen Schöpfungsakt entstanden, oder ist seine Entstehung mit der Evolutionstheorie zu erklären?

Aufgabe: Lest folgende Texte, die die Position Prof. Physicus' wiedergeben und beantwortet anschließend in der Gruppe die nachstehenden Fragen. Es genügt, wenn eine(r) aus eurer Gruppe die Antworten auf die Fragen schriftlich festhält.

Text 1: Zur Frage, ob es etwas jenseits unserer Wahrnehmung gibt

Ich bin davon überzeugt, dass es mehr gibt als das mit der Physik Erkennbare.

Also einerseits gibt es mathematische Sätze. Sie sind der Wirklichkeit zuzurechnen, sind aber nicht materiell fassbar. Hier stellt sich auch die Frage, aber das geht schon ins Philosophische: wo existieren mathematische Sätze? Ein Satz – wie beispielsweise der Satz von Pythagoras – der ist ja nicht gebunden an ein denkendes Gehirn, der war ja schon da und hat schon gegolten, bevor Pythagoras ihn entdeckt hat. Also wo bzw. in welcher Form existieren solche Sätze? Diese so genannte platonische Welt, in der die Ideen ewig existieren und die Urbilder aller Dinge sind – das ist beispielsweise die Welt dieser abstrakten Sätze. Welche Realität kommt diesem Abstraktum zu? Zu dieser Frage kann man mit den Naturwissenschaften nichts mehr sagen, sie übersteigt unsere Wahrnehmung und die physikalischen Methoden.

Wenn sie mich fragen nach meinem persönlichen Glauben in dem Fall, dann ist die Antwort: Ich bin mir sehr sicher, dass wir bei Leibe nicht alles mit unseren Fingern und mit der Art und Weise wie unser Gehirn funktioniert, erkennen können. Ich glaube also, dass es jenseits der Messdaten und beobachtbaren Fakten auch noch weitergehende Wirklichkeiten geben kann. Und da kommt man natürlich schnell ins Spirituelle hinein. Denn was nicht mit Daten und Fakten belegbar ist, muss notwendigerweise schon irgendwie ins Spirituelle reichen, sonst wäre es ja mit Daten und Fakten belegbar. Und da muss ich sagen, ein Grund, warum ich schon meine, dass es weitergehende Wirklichkeiten geben kann, ist der Umstand, dass ich es so faszinierend finde, dass man eben die Daten und Fakten, die Beobachtungen, die uns zur Verfügung stehen, in so wunderbarer Weise in einfache logische Konzepte einbauen kann. Das kann doch nicht Zufall sein! Wenn die Welt nur so ein Trümmerhaufen von irgend so einem chaotischen System wäre, hätte man nie auch nur irgendein physikalisches Konzept darauf anwenden können. Also da gehe ich schon davon aus, dass es eben irgendeine gestaltende Kraft geben könnte. Wie immer man sie auch nennt. Also, der Herrgott, der da oben auf den Wolken sitzt mit dem weißen Rauschebart, das ist natürlich ein Modell.

Ich möchte allerdings darauf hinweisen, dass es sich hier rein um meine persönliche Ansicht handelt und nicht um etwas mit der Physik Bewiesenes. Die Frage, ob es einen Gott gibt, oder nicht, kann nie mithilfe der Physik beantwortet werden.

Außerdem sollte man immer vorsichtig damit sein, was man alles als übernatürlich bzw. als jenseits des Erfahrbaren bezeichnet. Denn oft wurde schon etwas als übernatürlich oder als ein Wunder angesehen, was schließlich doch mithilfe der Physik erklärt werden konnte. Auch bei mir hat sich in meinem Leben mein Glaube ganz oft gewandelt. In jungen Jahren war mir die Existenz von etwas jenseits unserer Wahrnehmung sozusagen voll bewusst. Und da habe ich fest daran geglaubt, dass es da etwas geben muss, also quasi dieses Wesen oben drüber. Jetzt bin ich schon vorsichtiger geworden, was ich so genau alles als jenseits unserer

Wahrnehmung bezeichne. Aber dass das, was ich erkennen kann, nicht alles ist, was in der Welt ist, das glaube ich schon.

Informiert euch im Internet zu Platons Ideenlehre.

Fragen:

Was meint Prof. Physicus mit seiner Mahnung zur Vorsicht, „was man alles als übernatürlich“ bezeichnen sollte? Fällt euch ein Phänomen ein, das lange Zeit als übernatürlich angesehen wurde und später doch mithilfe der Physik erklärt werden konnte?

Welche Meinung vertritt Prof. Physicus bezüglich der Frage, ob es etwas jenseits unserer Wahrnehmung gibt? Gebt seine Ansicht in einigen kurzen Sätzen wieder.

Denkt ihr, dass man Gott mithilfe der Physik, ihren Werkzeugen und Methoden, beweisen oder widerlegen kann? Diskutiert diese Frage in eurer Gruppe. Was sagt Prof. Physicus zu dieser Frage?

Text 2: Zur Frage nach der Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft

Kann ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch zugleich echt religiös sein? Ich denke schon, solange man den Begriff ‚echt religiös‘ nicht zu eng sieht, d.h. nicht von einer wortwörtlichen Bibelauslegung oder von Dogmen überzeugt ist. Eine solche Art von ‚naiven‘ Glauben würde durch die Erkenntnisse der Naturwissenschaften widerlegt werden. So kann die Naturwissenschaft etwa durchaus die Ansichten eines einfachen Kreationismus widerlegen. Aber ein eigenständiger, reflektierter Glaube, der u. a. von einer symbolischen Bedeutung der Bibel ausgeht, ist in meinen Augen etwas ungemein Wertvolles und kann auch mit den Naturwissenschaften gut vereinbart werden. Man muss nur stets auf eine saubere Grenze zwischen den beiden Bereichen Physik und Religion achten.

Manche Leute denken: Da man Gott nicht mit naturwissenschaftlichen Methoden erweisen kann, kann ein Naturwissenschaftler unmöglich an ihn glauben. Aber man könnte ja ebenso fragen: Kann ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch einen anderen Menschen lieben? Schließlich kann man die Liebe auch nicht mit den Methoden der Naturwissenschaft erfassen. Aber hier würde wohl niemand sagen: Ein Naturwissenschaftler kann unmöglich lieben.

Ich kenne viele Physiker, die gläubig sind, aber ich kenne auch das Gegenteil – beides scheint also mit dem Beruf eines Physikers vereinbar zu sein. Ich selbst würde eine naturwissenschaftliche Bildung unter Umständen sogar eher als förderlich denn als hinderlich sehen, dass man religiöse Gedanken hegt. Schließlich muss man erst einmal sehen, wie viel Wunderbares es in der Natur gibt, damit man erst einmal Ehrfurcht gewinnen kann vor dieser großartigen Komplexität der Dinge. Hingegen, wenn man nur so ‚vor sich hinlebt‘, denke ich, ist weniger Anlass dazu gegeben, dass man ins Staunen über die Schöpfung verfällt und Ehrfurcht gewinnt. In diesem Sinne könnte man auch sagen, dass ein Naturwissenschaftler geradezu prädestiniert dazu ist, religiös zu sein.

Das einzige, das einen Reibungspunkt zwischen Religion und Naturwissenschaft darstellen kann, ist die Frage nach einem Wirken Gottes in der Gegenwart. Also, dass Gott unser Universum erschaffen hat und dass er sich in den Naturgesetzen manifestiert, das lässt sich

mit den Ansichten der Naturwissenschaft vereinbaren. Aber wenn es jetzt um die Frage geht, ob Gott auch heute in die Welt eingreift, ob es beispielsweise Wunder gibt, werden sich schon die Meinungen unter den Naturwissenschaftlern scheiden. Denn greift Gott ein, indem er die Naturgesetze durchbricht? Aber dann wären die Naturgesetze nicht immer und überall gültig – und davon geht die Naturwissenschaft schließlich aus. Welchen Sinn macht es, zu beten? Betet man um die Aufhebung der Naturgesetze? Wie lässt es sich mit den Naturwissenschaften vereinbaren, dass das Beten einem kranken Kind helfen soll – außer in der indirekten Art, dass durch das Beten die Eltern ruhiger werden und sich diese Ruhe positiv auf das Kind auswirkt und daher das Gebet vielleicht zu einer Genesung des Kindes beiträgt. Aber diese indirekte Wirkung des Gebetes ist doch zu wenig für einen gläubigen Menschen. Der gläubige Mensch betet ja aus einem anderen Grund – er erhofft sich ja ein Wunder.

Hier gibt es also doch Überlappungen zwischen Religion und Naturwissenschaft. Die Fragen an diesen Schnittstellen stellen „Nagelprobe-Fragen“ dar, die man nicht so leicht beantworten kann.

Oder ein anderes Beispiel: Die Neurobiologen untersuchen derzeit die Frage, ob der freie Wille durch biochemische und neuronale Prozesse erklärbar und somit eine Illusion ist. Diese Vorstellung ist nicht nur für unsere gesamte Gesellschaft, sondern insbesondere auch für jeden Gläubigen untragbar. Denn dann würde jegliche Verantwortung für unser Tun wegfallen. Ich persönlich meine, dass die Neurobiologen momentan noch viel zu wenig wissen, um eine derartige Behauptung rechtfertigen zu können. Aber dies nur als weiteres Beispiel, dass es doch gewisse Schnittstellen zwischen Religion und Naturwissenschaft gibt, wo man Fragen nicht so einfach und pauschal beantworten kann.

Was ist die Kreationismus-Bewegung? Welche Ansichten vertritt sie und welche Ziele strebt sie an? Forscht dazu in einer Enzyklopädie oder im Internet nach.

Fragen:

In welchem Verhältnis sieht Prof. Physicus Religion und Naturwissenschaft?

Fasst kurz die wichtigsten Aussagen des Professors diesbezüglich zusammen.

Was stellt nach Ansicht von Prof. Physicus einen Reibungspunkt zwischen Religion und Naturwissenschaft dar und wieso ist der Professor dieser Meinung?

Wie denkt ihr über die Frage, ob Gott in der Gegenwart wirkt oder wirken kann? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Text 3: Zur Frage, ob unser Universum ein Zufallsprodukt ist, oder ob es nach einem Plan erschaffen wurde bzw. ob die Entstehung und die heutige Form des Universums ein Bereich in der Naturwissenschaft ist, den man nur durch die Existenz einer höheren Vernunft erklären kann

Es ist schon ein erstaunliches Faktum, dass sich der Mensch in seiner Komplexität im Universum hat bilden können. Prof. Oberhammer von der TU Wien hat sich mit der

Entstehung des Universums beschäftigt und er hat festgestellt, dass nur kleinste Abweichungen bei den fundamentalen Kräften Leben unmöglich gemacht hätten. Man spricht hier auch von der Feinabstimmung der Naturkonstanten. Unser Universum scheint geradezu privilegiert dazu zu sein, Leben hervorzubringen. Alles ist so fein abgestimmt und kleinste Änderungen hätten fatale Folgen. Auch die Entstehung chemischer Elemente – allen voran die Entstehung von Kohlenstoff – scheinen wir einer Aneinanderreihung von ‚Zufällen‘ zu verdanken. Ich muss schon sagen, die Arbeiten von Prof. Oberhummer können einen schon sehr nachdenklich machen.

Ich möchte aber auch darauf hinweisen, dass es zu dieser Frage noch eine alternative Antwort gibt. Also einerseits kann man von einem Schöpfergott ausgehen, der von Anfang an den Menschen schaffen wollte und dessen Vernunft sich in der Natur – und damit auch in der Feinabstimmung der Naturkonstanten – offenbart. Andererseits stellt auch die Multiversum-Hypothese eine mögliche Antwort dar. Diese Hypothese besagt, dass es eine große Anzahl von Paralleluniversen gibt, die unserer Wahrnehmung (noch) nicht zugänglich sind. In jedem der Universen wird eine mögliche Entwicklung eines Universums realisiert. Alle möglichen Entwicklungen werden also im Multiversum „durchgespielt“ und da ist es nicht verwunderlich, dass in einem Universum auch die seltene Möglichkeit verwirklicht wird, bei der Leben entstehen kann. Man kann dies mit dem Vorgang des Würfeln vergleichen. Bei einem einzigen Wurf einen ‚Sechser‘ zu würfeln ist unwahrscheinlich, aber wenn man ganz oft würfelt, ist es nicht mehr verwunderlich, dass unter den Würfeln auch ein Sechser vorkommt. D. h. auch wenn es sehr unwahrscheinlich ist, dass sich Leben entwickelt, weil es dazu unzähliger besonderer Entwicklungsschritte bedarf, so ist es unter der Annahme vieler Universen wieder ganz ‚normal‘.

Ich persönlich finde diese Hypothese aber unbefriedigend. Für mich hat eine Hypothese, die zur Erklärung eines einzigen Universums unzählig viele andere Universen benötigt, die sie noch dazu nicht einmal sehen kann, keine naturwissenschaftliche Erklärungskraft. Aber dennoch ist die Multiversum-Hypothese ein mögliches Erklärungsmodell, das bei dieser Frage eine Erwähnung verdient.

Ein anderer Punkt ist hier auch noch, dass die Aussagen der Physiker zur Feinabstimmung immer relativ zu unseren heutigen Vorstellungen getroffen werden. Es könnte sein, dass man zu einem späteren Zeitpunkt entdeckt, dass jene Naturkonstanten, die uns heute so fein abgestimmt erscheinen, gar keinen anderen Wert haben können. Dass es sozusagen später womöglich weitergehende Theorien gibt, die den Wert dieser Naturkonstanten letzten Endes voraussagen, beziehungsweise erklären. D. h. was heute so fein abgestimmt erscheint, könnte in Zukunft vielleicht als ‚notwendigerweise so‘ verstanden werden. Auch diesen Gedanken muss man in Zusammenhang mit der Frage nach der Feinabstimmung der Naturkonstanten erwähnen.

Und auch der Begriff „anthropisches Prinzip“ spielt in Bezug auf diese Frage eine Rolle. Das anthropische Prinzip besagt, dass alles, was wir jemals beobachten, immer für eine für unser Entstehen förderliche Entwicklung sprechen muss. Würden wir etwa ein Naturgesetz beobachten, das gegen unser Dasein spricht, so wären wir schließlich nicht da und könnten es nicht beobachten. Das anthropische Prinzip gibt also auch eine Antwort auf die beobachtete Feinabstimmung der Naturkonstanten. Auch diese Antwort kommt ohne religiöse Gedanken aus.

Aber um auf die Entstehung des Menschen zurückzukommen: Es ist wirklich eine ganz großartige Sache, dass wir uns überhaupt gebildet haben in unserem Universum. Denn man muss sich einmal vorstellen: Dieses ganze Universum, so weit wir es mit den heutigen naturwissenschaftlichen Methoden überblicken können, ist ja eigentlich eine relativ ‚langweilige Geschichte‘. Da gibt es einmal so eine dunkle Masse, wo kein Mensch weiß, was das eigentlich ist. Dann gibt es die Sterne. Die bestehen nur aus Wasserstoff und Helium – das ist doch denkbar uninteressant. Und nur bei einer Supernova bilden sich dann ein paar

schwerere Elemente. Aber das ist im Vergleich zu der unglaublich reichhaltigen Strukturierung unserer Biosphäre ja nichts! Man schaue sich einmal die Strukturierung eines Blattes, oder gar eines menschlichen Gehirns an – die ist unwahrscheinlich! Und hier muss man bedenken, dass erst dadurch, dass wir uns gebildet haben, etwas entstanden ist, was diese Welt beobachtet und sie reflektiert. In irgendeiner Weise könnte man somit vielleicht sogar sagen, dass wir die Bestimmung dieses Universums sind, weil wir die sind, die überhaupt erst einmal schätzen lernen können, was da überhaupt vorhanden ist. Denn wenn keiner hinschaut, was ist das alles? Das führt ja auch zu der bekannten positivistischen Fragestellung, ob die Glocke in der Wüste läutet, wenn keiner dort ist, der zuhört. Aber noch einmal zurück zur anfänglichen Frage, ob unser Universum ein Zufallsprodukt ist, oder nach einem Plan geschaffen wurde. Letztlich weiß es die Wissenschaft nicht. Denn die wissenschaftlichen Methoden klammern von vornherein immer ein Eingreifen außerhalb der Naturgesetze aus. Man versucht in der Naturwissenschaft konsistente Modelle zu erstellen, die rein durch Naturgesetze erklärbar sind. Wenn ein Phänomen sich nicht in die bestehende Naturgesetze eingliedern lässt, dann wird der Wissenschaftler so lange an den Gesetzen herumbasteln – er wird sie ergänzen, erweitern, verändern – bis er wieder konsistente Theorien hat. Insofern kann man mit naturwissenschaftlichen Methoden nie Gott oder Gottes Wirken zeigen. Das ist auch ein großer Kritikpunkt an der Intelligent-Design-Bewegung, die genau dies zu tun versuchen. Letztlich muss sich eben jeder seine eigene persönliche Meinung zu den religiösen Fragen bilden, mithilfe der wissenschaftlichen Methoden wird man keine Antwort finden.

Was versteht man unter dem Terminus „Feinabstimmung der Naturkonstanten“? Lest hierzu in einem wissenschaftlichen Lexikon oder im Internet nach und schreibt euch die wichtigsten Informationen in Form von Stichworten auf.

Informiert euch ebenso über die Multiversum-Hypothese und schreibt stichwortartig auf, was diese Hypothese besagt.

Was haltet ihr von dieser Hypothese? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Fragen:

Welche möglichen Antworten hat Prof. Physicus in Bezug auf die Feinabstimmung der Naturkonstanten aufgezählt?

Versucht, soweit möglich, die eigene Meinung des Professors in Bezug auf die Frage nach der Feinabstimmung der Naturkonstanten aus dem Text 3 herauszufiltern.

Ihr habt euch bereits im Zuge des Textes 2 über den Kreationismus informiert. Die Ansichten der so genannten Intelligent Design-Bewegung ähneln seinen Standpunkten. Recherchiert im Internet, was die Ansichten und Ziele der Intelligent Design-Bewegung sind und notiert euch auch einige Kritikpunkte an dieser Bewegung.

Prof. Physicus hat das anthropische Prinzip erwähnt. Versucht, in einfachen Worten wiederzugeben, was dieses Prinzip besagt.

Fachleute unterscheiden ein schwaches und ein starkes anthropisches Prinzip. Worin besteht diese Unterscheidung? Informiert euch in Fachbüchern oder im Internet darüber.

Aufgabe: Wählt jemanden aus eurer Gruppe aus, der in der Podiumsdiskussion euren Protagonisten vertritt.

Zu Beginn der Podiumsdiskussion sollen alle GruppenvertreterInnen in einer einleitenden Runde ein kurzes Statement zu ihrem Protagonisten abgeben. D. h. sie sollen zum einen kurz ihren Protagonisten vorstellen (die wichtigsten biografischen Daten) und zum anderen eine Zusammenfassung seiner wesentlichen Ansichten zu den Diskussionsthemen geben. Bereitet dieses Statement gemeinsam vor.

Nur der/die VertreterIn aus eurer Gruppe wird bei der Podiumsdiskussion am Podium Platz nehmen. Alle anderen Gruppenmitglieder gehören zum Publikum und haben die Aufgabe, einen Fragebogen mit Fragen zur Diskussion auszufüllen (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“). Ihr könnt euch die Beobachtungsaufgaben dieses Fragebogens auch innerhalb eurer Gruppe aufteilen, sodass jeder von euch während der Diskussion nur auf einen zu beobachtenden Aspekt achten muss.

Arbeitsgruppe 3 – Prof. Dirdaw: Paul Dirac und Richard Dawkins

Aufgabe: Ihr sollt euch nun mit den Ansichten von Prof. Dirdaw zum Thema Religion und Naturwissenschaft näher auseinandersetzen. Seine Position wurde aus den Ansichten des Physikers Paul Dirac und des Biologen Richard Dawkins zum Thema Religion und Naturwissenschaft zusammengestellt. Dirac und Dawkins haben zwar nicht völlig identische Ansichten, dennoch stimmen sie in einigen wesentlichen Punkten miteinander überein: für beide ist Gott nur eine Illusion und Religion eine Verführung des Volkes und ein Autoritätsmissbrauch. Deshalb wurde aus diesen beiden Personen eine fiktive Person namens Prof. Dirdaw (**DiracDawkins**) kreiert, die die Ansichten von Dirac und Dawkins widerspiegelt.

In der Podiumsdiskussion soll eine(r) aus eurer Gruppe die Rolle von Prof. Dirdaw übernehmen. Um Prof. Dirdaws Position in der Diskussion gut vertreten zu können, ist es nötig, sich mit seinen Einstellungen und Gedanken zu den Diskussionsthemen ausgiebig auseinanderzusetzen. Bei eurer Vorbereitung sollen euch die nachfolgenden Anregungen auf den Arbeitsblättern eine Hilfe sein. Ihr könnt auch darüber hinaus Informationen zu den Themengebieten mittels Internetrecherchen einholen oder Bücher diesbezüglich lesen.

Empfehlenswerte Bücher⁴⁷⁴:

Dawkins, Richard, Der Gotteswahn.

Heisenberg, Werner, Der Teil und das Ganze, 116-131.

Die Diskussionsthemen bei der Podiumsdiskussion lauten:

- Gibt es etwas jenseits unserer Wahrnehmung? Gibt es etwas, das über den erfassbaren Bereich der Physik hinausgeht? Etwas, das wir nicht mit unseren Sinnen erkennen können? Gibt es eine „höhere Vernunft“, die sich in den Naturgesetzen offenbart? Gibt es einen Schöpfer, der das Universum erschaffen hat?
- Wenn es ein höheres Wesen gibt, greift dieses in der Gegenwart ein, d.h. wirkt es und lenkt es das Weltgeschehen, oder ist seine Haltung eher eine passive?
Gibt es Bereiche in der Physik, wo man sagt, dass das, was man beobachtet, nur mit einer höheren Vernunft erklärbar ist? Beispielsweise bei dem Thema „Feinabstimmung der Naturkonstanten“? Ist die Welt nach einem Plan geschaffen, oder ist sie ein Produkt des Zufalls?

⁴⁷⁴ Nähere Angaben zu den Büchern: siehe Literaturverzeichnis.

- Sind Religion und Naturwissenschaft miteinander vereinbar oder widersprechen sie einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder?
- Evolutionstheorie oder Intelligent Design? – Ist der Mensch durch einen Schöpfungsakt entstanden, oder ist seine Entstehung mit der Evolutionstheorie zu erklären?

Kurze biografische Daten und Leistungen Paul Diracs⁴⁷⁵:

- 1902 in Bristol (England) geboren, 1984 in Tallahassee (USA) gestorben.
- schloss 1921 das Elektronikstudium ab, studierte dann zwei Jahre Mathematik und bekam 1923 ein Stipendium für die Universität Cambridge
- Lehr- und Forschungstätigkeit an der Universität Cambridge, später an der Florida State University
- stellte die „Transformationstheorie“, eine abstrakte Beschreibung der Quantenmechanik, und 1928 die nach ihm benannte Dirac-Gleichung auf. Mithilfe der Gleichung konnte er schließlich das Positron vorhersagen
- gemeinsam mit Enrico Fermi entwickelte er die Fermionen-Statistik, die deshalb auch „Fermi-Dirac-Statistik“ genannt wird
- 1933: Nobelpreis für Physik, zusammen mit dem Physiker Erwin Schrödinger

Des Weiteren interessant:

- hatte einen strengen Vater, der sehr autoritär erzog, wodurch Dirac eine unglückliche Kindheit erlebte (einer seiner Brüder beging Suizid)
- war Atheist
- Wolfgang Pauli meinte einmal über seinen Physikkollegen: „Ja, ja, unser Freund Dirac hat eine Religion; und der Leitsatz dieser Religion lautet: ‚Es gibt keinen Gott, und Dirac ist sein Prophet.‘“⁴⁷⁶

Kurze biografische Daten und Leistungen Richard Dawkins':⁴⁷⁷

- 1941 in Nairobi (Kenia) geboren und 1949 nach England gezogen
- Studium der Biologie an der Universität Oxford
- Doktorat in Zoologie

⁴⁷⁵ Vgl. http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1933/dirac-bio.html, 3.2.2009.

⁴⁷⁶ Pauli, Wolfgang. Zitiert nach: Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 122.

⁴⁷⁷ Vgl. <http://www.simonyi.ox.ac.uk/dawkins/WorldOfDawkins-archive/Dawkins/Biography/bio.shtml>, 3.2.2009;
<http://www.richarddawkins.net/atheistResources>, 3.2.2009.

- seit 1995 Professor für Zoologie an der Universität Oxford
- hat etliche populärwissenschaftliche Bücher verfasst, etwa:
- 1976: Publikation seines Buches „Das egoistische Gen“ – darin taucht erstmals der Begriff „Mem“ auf, der von Dawkins bei der kulturellen Evolution als Analogon zum Gen-Begriff verwendet wird
- 2006: „Der Gotteswahn“ – ein durchwegs religionskritisches Buch, Gegenstand zahlreicher aktueller Diskussionen

Außerdem interessant:

- ist Atheist und Humanist
- gehört der Skeptics Society an, eine organisierte Form der Skeptikerbewegung, die gegen Pseudowissenschaften vehement argumentiert
- ist Mitglied etlicher weiterer Organisationen, die für eine vermehrte Säkularisierung eintreten und zu einer Verbreitung atheistischer und humanistischer Weltansichten beitragen sollen
- ist ein bedeutender Vertreter der Brights – eine Vereinigung von Menschen aus aller Welt, die jegliche Religion ablehnen und einem Weltbild auf rein wissenschaftlicher Basis anhängen, d. h. alles Übernatürliche negieren.
- der Internationale Atheisten Verband hat einen Preis für die Verbreitung atheistischer Inhalte nach ihm benannt – seit 2003 wird der Richard-Dawkins-Preis an Atheisten verliehen

Aufgabe: Lest folgende Texte, die die Position Prof. Dirdaws wiedergeben und beantwortet anschließend in der Gruppe die nachstehenden Fragen. Es genügt, wenn eine(r) aus eurer Gruppe die Antworten auf die Fragen schriftlich festhält.

Text 1: Zur Frage nach der Existenz Gottes und der Bedeutung der Religion

„Warum reden Naturwissenschaftler eigentlich über Religion? Wenn man ehrlich ist – und das muss man als Naturwissenschaftler doch vor allem sein, muss man zugeben, dass in der Religion lauter falsche Behauptungen ausgesprochen werden, für die es in der Wirklichkeit keinerlei Rechtfertigung gibt. Schon der Begriff ‚Gott‘ ist doch ein Produkt menschlicher Phantasie. Man kann verstehen, dass primitive Völker, die der Übermacht der Naturkräfte mehr ausgesetzt waren, als wir jetzt, aus Angst diese Kräfte personifiziert haben und so auf den Begriff der Gottheit gekommen sind. Aber in unserer Welt, in der wir die Naturzusammenhänge durchschauen, haben wir solche Vorstellungen doch nicht mehr nötig. Ich kann nicht erkennen, dass die Annahme der Existenz eines allmächtigen Gottes uns irgendwie weiterhilft. Wohl aber kann ich einsehen, dass diese Annahme zu unsinnigen

Fragestellungen führt, zum Beispiel zu der Frage, warum Gott Unglück und Ungerechtigkeit in unserer Welt, die Unterdrückung der Armen durch die Reichen und all das andere Schreckliche zugelassen hat, das er doch verhindern könnte. Wenn in unserer Zeit noch Religion gelehrt wird, so hat das doch offenbar nicht den Grund, dass diese Vorstellungen uns noch überzeugen, sondern es steckt der Wunsch dahinter, das Volk, die einfachen Menschen zu beschwichtigen. Ruhige Menschen sind einfacher zu regieren als unruhige und unzufriedene. Sie sind auch leichter auszunützen und auszubeuten. Die Religion ist eine Art Opium, das man dem Volk gewährt, um es in glückliche Wunschträume zu wiegen. Daher kommt auch das Bündnis der beiden großen politischen Mächte Staat und Kirche so leicht zustande. Beide brauchen die Illusion, dass ein gütiger Gott, wenn nicht auf Erden, so doch im Himmel belohnt, die sich nicht gegen die Ungerechtigkeit auflehnt, die ruhig und geduldig ihre Pflicht getan haben. Ehrlich zu sagen, dass dieser Gott nur ein Produkt der menschlichen Phantasie ist, muss natürlich als schlimmste Todsünde gelten. [...]“⁴⁷⁸

Ich kann nicht nur mit Religionen, die von einem persönlichen Gott als Gottesbild ausgehen, nichts anfangen, sondern auch die östlichen Religionen mit einem pantheistischen Gottesbild sind mir fern. „Ich kann mit den religiösen Mythen grundsätzlich nichts anfangen – schon allein weil sich die Mythen der verschiedenen Religionen widersprechen. Es ist doch reiner Zufall, dass ich hier in Europa und nicht in Asien geboren bin, und davon kann doch nicht abhängen, was wahr ist, also auch nicht, was ich glauben soll. Ich kann doch nur glauben, was wahr ist. Wie ich handeln soll, kann ich rein mit der Vernunft aus der Situation erschließen, dass ich in einer Gemeinschaft mit anderen zusammenlebe, denen ich grundsätzlich die gleichen Rechte zu leben zubilligen muss, wie ich sie beanspruche. Ich muss mich also um einen fairen Ausgleich der Interessen bemühen, mehr wird nicht nötig sein; und all das Reden über Gottes Wille, über Sünde und Buße, über eine jenseitige Welt, an der wir unser Handeln orientieren müssen, dient doch nur zur Verschleierung der rauen und nüchternen Wirklichkeit. Der Glaube an die Existenz eines Gottes begünstigt auch die Vorstellung, dass es ‚gottgewollt‘ sei, sich unter die Macht eines Höheren zu beugen, und damit sollen wieder die gesellschaftlichen Strukturen verewigt werden, die in der Vergangenheit vielleicht naturgemäß waren, die aber nicht mehr in unsere heutige Welt passen. Schon das Reden von einem großen Zusammenhang und dergleichen ist mir im Grunde zuwider. Es ist doch im Leben wie in unserer Wissenschaft: Wir werden vor Schwierigkeiten gestellt, und wir müssen versuchen, sie zu lösen. Und wir können immer nur eine Schwierigkeit, nie mehrere auf einmal lösen; von Zusammenhang zu reden ist also nachträglicher gedanklicher Überbau.“⁴⁷⁹

Fragen:

Welche Meinung vertritt Prof. Dirdaw bezüglich der Frage, ob etwas jenseits unserer Wahrnehmung existiert?

Wie begründet er seine Ansicht? Fasst kurz seine Behauptungen und Argumente zusammen.

Informiert euch im Internet über die Religionskritik von Karl Marx und Friedrich Nietzsche.

Könnt ihr darin Übereinstimmungen mit Prof. Dirdaws Ansichten finden?

Was ist eure Meinung zu Prof. Dirdaws Kritikpunkten an den Religionen? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

⁴⁷⁸ Dirac, Paul. Zitiert nach: Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 298-299.

⁴⁷⁹ Dirac, Paul. Zitiert nach: Heisenberg, Der Teil und das Ganze, 300.

Wie denkt ihr über Prof. Dirdaws Vorschlag eines ethischen Systems ohne Bezug auf eine Religion? Braucht man Religion als Maßstab für das Handeln? Wenn es keinen Gott und keine Bestrafung im Jenseits gibt, ist dann alles erlaubt?

Text 2: Zur Frage nach der Vereinbarkeit von Religion und Naturwissenschaft

Jay Gould machte einmal die „Aussage: ‚Um es für alle meine Kollegen und zum soundsoviel millionsten Mal [...] zu sagen: Die Naturwissenschaft kann (jedenfalls mit ihren legitimen Methoden) kein Urteil darüber abgeben, ob Gott die Natur beaufsichtigt. Wir können es weder bestätigen noch bestreiten; wir können als Naturwissenschaftler einfach keinen Kommentar dazu abgeben.‘

Trotz des selbstsicheren und fast einschüchternden Tons von Goulds Behauptung muss man fragen, wie eine solche Aussage zu rechtfertigen ist. Warum sollen wie als Naturwissenschaftler keine Kommentare über Gott abgeben? [...] Wie ich in Kürze darlegen werde, wäre ein Universum mit einem schöpferischen Aufseher ganz anders geartet als ohne ihn. Warum soll das keine naturwissenschaftliche Angelegenheit sein? [...]

Gould prägte die Abkürzung NOMA für den Ausdruck ‚non-overlapping magisteria‘ (‚nicht überlappende Wissensbereiche‘): ‚Das Netz oder der Wissensbereich der Naturwissenschaft deckt den empirischen Bereich ab: Woraus besteht das Universum (Tatsache) und warum funktioniert es so (Theorie)? Der Wissensbereich der Religion erstreckt sich auf Fragen nach letzter Bedeutung und moralischen Werten. Diese beiden Wissensbereiche überschneiden sich nicht und schließen auch nicht alle geistigen Domänen ein. [...] Um ein altes Klischee zu strapazieren: Wissenschaft beschäftigt sich mit dem Alter der Felsen und Religion mit dem Fels des Glaubens; Wissenschaft fragt, wie der Himmel funktioniert, und Religion, wie man in den Himmel kommt.‘

Das klingt großartig – bis man einmal kurz darüber nachdenkt. Was sind das für letzte Fragen, in deren Gegenwart die Religion ein Ehrengast ist und die Wissenschaft sich respektvoll zurückhalten muss. [...] Ich bin versucht, sogar noch einen Schritt weiter zu gehen und die Frage zu stellen, inwiefern man überhaupt sagen kann, die Theologen hätten eine eigene Domäne. [...] Welche Fachkenntnisse, die ein Naturwissenschaftler nicht besitzt, können Theologen in die Untersuchung weit reichender kosmologischer Fragen einbringen? In einem anderen Buch habe ich berichtet, was mir ein Astronom aus Oxford antwortete, als ich ihm eine dieser weit reichenden Fragen stellte: ‚Ach, damit verlassen wir den Bereich der Naturwissenschaft. An dieser Stelle muss ich das Wort meinem guten Freund erteilen, dem Kaplan.‘ Ich war damals nicht schlagfertig genug, um die Antwort zu geben, die ich später zu Papier brachte: ‚Aber warum dem Kaplan? Warum nicht dem Gärtner oder dem Koch?‘ Warum sind Naturwissenschaftler so voll kriecherischem Respekt vor den Ambitionen der Theologen – und das in Fragen, zu deren Beantwortung die Theologen sicher keine größere Qualifikation mitbringen als die Naturwissenschaftler selbst? [...]

Dabei ist die Gegenwart oder Abwesenheit einer schöpferischen Überintelligenz eindeutig eine wissenschaftliche Frage, auch wenn sie in der Praxis nicht – oder noch nicht – entschieden ist. Das Gleiche gilt für den Wahrheitsgehalt jeder einzelnen Wundergeschichten, auf die die Religionen zurückgreifen, um die Massen der Gläubigen zu beeindrucken.“⁴⁸⁰
„Ich habe den Verdacht, dass die angeblichen Wunder für viele Gläubige der stärkste Grund des Glaubens sind; und Wunder verletzen definitionsgemäß die Gesetze der Naturwissenschaft.

⁴⁸⁰ Dawkins, Der Gotteswahn, 79-82.

Die römisch-katholische Kirche scheint einerseits manchmal nach NOMA zu streben, aber andererseits macht sie die Vollbringung von Wundern zur unbedingten Voraussetzung für die Heiligsprechung. [...] [Eine] wunderfreie Religion [...] würde von den meisten praktizierenden Theisten auf Kanzel und Gebetsteppich gar nicht mehr als Religion anerkannt. [...] [Denn] wozu ist ein Gott gut, der keine Wunder tut und keine Gebete erhört?⁴⁸¹ Aber nur eine solche Religion, in der Gott den Anstoß für das Entstehen der Universums gegeben hat, aber ansonsten nicht mehr wirkt und Wunder tut, würde sich mit der NOMA-Idee vertragen.⁴⁸²

Achtet in obigem Text darauf, an welchen Stellen Prof. Dirdaw von seinen eigenen Ansichten spricht und wann er Jay Gould zitiert, dessen Ansichten jenen Prof. Dirdaws entgegengesetzt sind.

Fragen:

Wie sieht Prof. Dirdaw das Verhältnis von Religion und Naturwissenschaft?

Fasst in wenigen Worten zusammen, was der Begriff NOMA bedeutet. Warum findet Prof. Dirdaw nicht, dass die beiden Bereiche Religion und Naturwissenschaft NOMA sind?

Was kritisiert er an den Theologen?

Was denkt ihr: Kann die Wissenschaft mit ihren Methoden die „Gegenwart oder Abwesenheit einer schöpferischen Überintelligenz“, wie es Prof. Dirdaw meint, feststellen? Sollte man religiöse Fragen zukünftig in den Bereich der Naturwissenschaft eingliedern? Können naturwissenschaftliche Methoden religiösen Fragen gerecht werden? (Man denke hier etwa an diverse „Gebetsexperimente“ in den USA.) Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Text 3: Die Gotteshypothese und die Konsequenz daraus – eine unendliche Regression

„Ich möchte die Gotteshypothese, damit sie besser zu verteidigen ist, wie folgt definieren: ‚Es gibt eine übermenschliche, übernatürliche Intelligenz, die das Universum und alles, was darin ist, einschließlich unserer selbst, absichtlich gestaltet und erschaffen hat.‘

In diesem Buch wird dagegen eine ganz andere Ansicht vertreten: ‚Jede kreative Intelligenz, die ausreichend komplex ist, um irgendetwas zu gestalten, entsteht ausschließlich als Endprodukt eines langen Prozesses der allmählichen Evolution.‘ Da kreative Intelligenz durch Evolution entstanden ist, tritt sie im Universum zwangsläufig erst sehr spät in Erscheinung. Sie kann das Universum deshalb nicht entworfen haben. Gott im eben definierten Sinn [nämlich als kreative Intelligenz, die erschafft und gestaltet] ist eine Illusion.“⁴⁸³

Denn „wer hat Gott erschaffen? Strukturierte Komplexität ist mit einem gestaltenden Gott nicht zu erklären, denn jeder Gott, der etwas gestaltet, müsste selbst so komplex sein, dass er

⁴⁸¹ Dawkins, Der Gotteswahn, 86-87.

⁴⁸² Vgl. Dawkins, Der Gotteswahn, 87-88.

⁴⁸³ Dawkins, Der Gotteswahn, 46.

*für sich selbst wiederum die gleiche Erklärung verlangt. Gott stellt eine unendliche Regression dar und kann uns nicht helfen, daraus zu entkommen. Wie ich im nächsten Kapitel darlegen werde, kann man mit diesem Argument Gottes Existenz zwar formal-logisch nicht widerlegen, sie aber doch als sehr, sehr unwahrscheinlich erscheinen lassen.*⁴⁸⁴

Was bedeutet unendliche Regression? Schlagt den Begriff in einer wissenschaftlichen Enzyklopädie nach.

Fragen:

Fasst in Stichworten die Aussage der Gestaltungshypothese und die gegensätzliche Ansicht Prof. Dirdaws zusammen.

Was meint Prof. Dirdaw mit der unendlichen Regression, die auftritt, wenn man einen Schöpfer annimmt?

Text 4: Zufall, Gestaltung oder natürliche Selektion?

„Hoyle sagte: Die Wahrscheinlichkeit, dass Leben auf der Erde entsteht, ist nicht größer, als die, dass ein Wirbelsturm, der über einen Schrottplatz fegt, rein zufällig eine Boing 747 zusammenbaut. Andere wandten diese Metapher später auf die Evolution kompliziert gebauter Lebewesen an, die ebenfalls eine äußerst geringe Plausibilität besitzt. Die Wahrscheinlichkeit, dass durch zufälliges Durcheinanderwirbeln der Einzelteile ein funktionsfähiges Pferd, ein Käfer oder ein Straußenvogel entstehe, liege im gleichen Bereich, wie die des zufälligen Entstehens einer Boing 747. Das ist, kurz zusammengefasst, das Lieblingsargument der Kreationisten – ein Argument, das man allerdings nur dann vertreten kann, wenn man den wichtigsten Aspekt der natürlichen Selektion nicht begriffen hat und glaubt, diese sei nur eine Theorie der Zufälle, während sie in Wirklichkeit von Chancen im eigentlichen Sinn und damit genau vom Gegenteil handelt.

Die falsche Vereinnahmung des Unwahrscheinlichkeitsarguments durch die Kreationisten hat immer die gleiche allgemeine Form; dabei ist es unerheblich, ob die Kreationisten sich entschließen, dieses Argument in das politisch opportune Gewand des ‚Intelligent Design‘ (ID) zu kleiden. Stets wird ein Phänomen, das man beobachtet – häufig ein Lebewesen oder eines seiner komplizierten Organe, manchmal aber auch alles mögliche andere vom Molekül bis zum ganzen Universum –, zu Recht als statistisch unwahrscheinlich herausgestellt. [...]“⁴⁸⁵ Aber „das Gebilde, das man durch die Berufung auf einen Gestalter erklären will, mag noch so unwahrscheinlich sein, der Gestalter ist es mindestens ebenso. Gott ist letztlich die höchste Form der Boing 747.

Das Unwahrscheinlichkeitsargument besagt, dass komplizierte Dinge nicht durch Zufall entstanden sein können. Und weil für viele Menschen ‚Entstehung durch Zufall‘ gleichbedeutend mit ‚Entstehung ohne gezielte Gestaltung‘ ist, sehen sie, wie nicht anders zu erwarten, in der Unwahrscheinlichkeit einen Beleg für die Gestaltung. Die Darwin’sche natürliche Selektion zeigt jedoch, dass diese Annahme zumindest im Kontext biologischer Unwahrscheinlichkeit falsch ist. [...] Zufall ist angesichts der großen Unwahrscheinlichkeit,

⁴⁸⁴ Dawkins, Der Gotteswahn, 154.

⁴⁸⁵ Dawkins, Der Gotteswahn, 156.

die wir bei den Lebewesen beobachten, keine Lösung und kein geistig gesunder Biologe hat dies jemals angenommen. [...] Für das Problem der statistischen Unwahrscheinlichkeit versagen Zufall und Gestaltung als Lösung gleichermaßen, denn der Zufall **ist** das Problem, und die Gestaltung läuft durch Regression darauf hinaus. Dagegen ist die natürliche Selektion eine echte Lösung: Sie ist die einzig funktionierende Lösung, die jemals vorgeschlagen wurde. Und sie funktioniert nicht nur, sie ist auch von verblüffender Eleganz. Wie kommt es, dass die natürliche Selektion das Problem der Unwahrscheinlichkeit lösen kann, während Zufall und Gestaltung von vornherein zum Scheitern verurteilt sind? Die Antwort lautet: Natürliche Selektion ist ein additiver Prozess, der das Problem der Unwahrscheinlichkeit in viele kleine Teile zerlegt. Jedes dieser Teile ist zwar immer noch ein wenig unwahrscheinlich, aber nicht so sehr, dass sich ein echtes Hindernis ergeben würde. Folgen viele solcher mäßig unwahrscheinlichen Ereignisse in einer Reihe aufeinander, so ist das Endprodukt der Anhäufung tatsächlich so unwahrscheinlich, dass es weit außerhalb der Reichweite des Zufalls liegt. Diese Endprodukte sind der Gegenstand der gebetsmühlenhaft wiederholten kreationistischen Argumente.

Der Kreationist geht völlig am Wesentlichen vorbei, weil er [...] darauf besteht, das Eintreten des statistisch Unwahrscheinlichen als ein einziges Ja-Nein-Ereignis zu betrachten. Die Leistung der Akkumulation begreift er einfach nicht.⁴⁸⁶

Und was die Kosmologie betrifft: „Selbst wenn der Darwinismus für die Welt des Unbelebten – etwa die Kosmologie – nicht unmittelbar gilt, erweitert er unser Bewusstsein auch in jenen Bereichen, die außerhalb seiner eigentlichen biologischen Domäne liegen. [...] Natürliche Selektion ist nicht nur eine Erklärung für die Gesamtheit alles Lebendigen, sondern sie erweitert auch unser Bewusstsein dafür, dass die Wissenschaft erklären kann, wie aus einfachen Anfängen ohne absichtliche Lenkung organisierte Komplexität entsteht. Umfassende Kenntnisse über die natürliche Selektion ermutigen uns, auch auf anderen Gebieten kühner zu werden. Sie wecken auf diesen anderen Gebieten unser Misstrauen gegen jene falschen Alternativen, von denen auch die Biologie in vordarwinistischer Zeit verseucht war. Wer hätte vor Darwin vermutet, dass etwas scheinbar eindeutig Gestaltetes wie der Flügel einer Libelle oder das Auge eines Adlers in Wirklichkeit das Endprodukt einer langen Reihe nicht zufälliger, aber dennoch rein natürlicher Vorgänge ist?“⁴⁸⁷

Schaut in einem Fremdwörterbuch alle Begriffe nach, die euch unbekannt sind.

Wer sind „die Kreationisten“? Informiert euch in einer Enzyklopädie oder im Internet über die Kreationismus- und die Intelligent Design-Bewegung und notiert euch deren wichtigste Standpunkte. Was wisst ihr über die so genannte Intelligent Design-Kontroverse, die aktuell geführt wird?

Was bedeutet natürliche Selektion? Wenn ihr im Biologieunterricht noch nicht über die Evolutionstheorie gelernt habt oder euch an deren Inhalte nicht mehr erinnern könnt, lest darüber in einer Enzyklopädie nach oder fragt euren Biologielehrer.

Fragen:

Was besagt das Unwahrscheinlichkeitsargument, von dem Prof. Dirdaw spricht?

⁴⁸⁶ Dawkins, Der Gotteswahn, 157, 165, 168.

⁴⁸⁷ Dawkins, Der Gotteswahn, 157, 160.

Welche Antwort gibt der Professor darauf und wie begründet er seine Ansicht?

Was kritisiert er an den Kreationisten?

Wie denkt ihr über Prof. Dirdaws Aufforderung zur Bewusstseinsweiterung auf allen wissenschaftlichen Gebieten – auch auf dem Gebiet der Kosmologie? Wird die Naturwissenschaft eines Tages alles lückenlos erklären können? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Sind der Naturwissenschaft auch Schranken gesetzt? Gibt es Grenzen der naturwissenschaftlichen Methoden? Reflektiert über die Methoden der Physik.

Text 5: Zum anthropischen Prinzip, zur Feinabstimmung der Naturkonstanten und zur Multiversum-Hypothese

„Diese Bezeichnung [anthropisches Prinzip] wurde 1974 von Brandon Carter geprägt; [...] In der Regel wird das anthropische Prinzip auf den Kosmos angewandt [...]. Einführen möchte ich den Gedanken aber im kleineren Maßstab unseres Planeten. [...] Wir befinden uns auch der Erde. Deshalb muss die Erde ein Planet sein, der uns hervorbringen und am Leben erhalten kann, selbst dann, wenn sie damit ein sehr ungewöhnlicher oder sogar einzigartiger Planet wäre. [...] Für die besondere Lebensfreundlichkeit der Erde wurden zwei Erklärungen gegeben. Nach der Theorie der Gestaltung hat Gott die Welt gemacht, unseren Planeten in die Goldilocks-Zone [das ist ein Bereich rund um einen Stern, in dem es weder zu heiß, noch zu kalt ist für Wasser und damit für Leben] gesetzt und alle Details gezielt so eingerichtet, wie es für uns gut ist. Die anthropische Erklärung lautet ganz anders und hat entfernte Anklänge an den Darwinismus. Die Planeten im Universum befinden sich in ihrer großen Mehrzahl nicht in der Goldilocks-Zone ihrer jeweiligen Sterne und eignen sich darum nicht für das Leben. Auf keinem dieser Planeten gibt es Lebewesen. Aber so klein die Minderheit der Planeten auch sein mag, die für das Leben die richtigen Voraussetzungen bieten, wir müssen uns zwangsläufig auf einem davon befinden, denn nur deshalb sind wir da und können darüber nachdenken. [...] So unwahrscheinlich die Entstehung des Lebens gewesen sein mag, wir wissen, dass sie sich auf der Erde ereignet hat, denn wir sind hier! [...]

Nebenbei bemerkt ist es eigentlich seltsam, dass das anthropische Prinzip bei den Religionsvertretern so beliebt ist. Aus einem völlig widersinnigen Grund glauben sie, es würde für ihre Haltung sprechen. Das Gegenteil ist richtig. Das anthropische Prinzip ist wie die natürliche Selektion eine Alternative zur Gestaltungshypothese. Es liefert eine vernünftige Erklärung für die Tatsache, dass wir uns in einer Situation befinden, die unser Dasein ermöglicht, und diese Erklärung kommt ohne göttliche Gestaltung aus. [...]

Die Alternative ist [...] statistischer Natur. Wissenschaftler berufen sich auf die Magie der großen Zahlen. In unserer Galaxis gibt es nach Schätzungen zwischen einer Milliarde und 30 Milliarden Planeten, und das Universum enthält 100 Milliarden Galaxien. Streichen wir aus Gründen der ganz normalen Vorsicht ein paar Nullen weg, so gelangen wir für die Zahl der Planeten, die im Universum zur Verfügung stehen, zu einer vorsichtigen Schätzung von einer Milliarden Milliarden. Nehmen wir nun an, die Entstehung [von Leben] sie wirklich ein unglaublich unwahrscheinliches Ereignis. Angenommen, es ist so unwahrscheinlich, dass es sich nur auf einem unter einer Milliarde Planeten ereignet. [...] Und doch selbst bei einer

derart absurd geringen Wahrscheinlichkeit wäre immer noch auf einer Milliarde Planeten Leben entstanden – und einer davon ist natürlich die Erde.“⁴⁸⁸

Aber nun weg von den Planeten, hin zum Kosmos und zur Feinabstimmung der Naturkonstanten: „Wir leben nicht nur auf einem freundlichen Planeten, sondern auch in einem freundlichen Universum. Da wir existieren, müssen die Gesetze der Physik so freundlich sein, die Entstehung von Leben zuzulassen. [...] die Physiker haben es genau berechnet: Wären die physikalischen Gesetze und Konstanten auch nur geringfügig anders, hätte sich das Universum so entwickelt, dass Leben nicht möglich gewesen wäre.“⁴⁸⁹ Es gibt „sechs Grundkonstanten, die nach heutiger Kenntnis überall im Universum gelten. Jede dieser sechs Zahlen ist genau abgestimmt: Wäre sie nur geringfügig anders, sähe das Universum völlig anders aus und wäre vermutlich für das Leben nicht geeignet. Eine [dieser sechs Konstanten] ist die Stärke der so genannten ‚starken Wechselwirkung‘, jene Kraft, die für den Zusammenhalt der Bausteine eines Atomkerns sorgt. [...] Wäre [ihr Zahlenwert] zu klein – beispielsweise 0,006 statt 0,007 –, würde das Universum nichts anderes enthalten als Wasserstoff, und es könnte keine interessante Chemie entstehen. Wäre er aber mit 0,008 zu groß, wären alle Wasserstoffatome zu schwereren Elementen verschmolzen. Und in einer Chemie ohne Wasserstoff wäre Leben, wie wir es kennen, ebenfalls nicht möglich. [...] Auch hier haben wir auf der einen Seite die theistische und auf der anderen die anthropische Antwort. Der Theist sagt: Als Gott das Universum einrichtete, stimmte er die physikalischen Konstanten so ab, dass sie in der Goldilocks-Zone lagen und Leben möglich machten. Es ist, als hätte Gott sechs Knöpfe, an denen er drehen kann, und er stellte jeden Knopf sorgfältig auf den Goldilocks-Wert ein. Eine solche theistische Antwort ist wie immer zutiefst unbefriedigend, weil sie die Existenz Gottes unerklärt lässt. [...] Die anthropische Antwort [lautet]: Wir können die Frage überhaupt nur in einem Universum erörtern, das uns Menschen hervorbringen konnte. Unsere Existenz bedingt also, dass die physikalischen Grundkonstanten jeweils in ihrer Goldilocks-Zone liegen müssen. Dabei machen sich einzelne Physiker für die Erklärung des Rätsels unserer Existenz unterschiedliche Spielarten dieser anthropischen Antwort zu eigen. Hartgesottene Physiker sagen, die sechs Knöpfe seien von vornherein überhaupt nicht drehbar gewesen. Wenn wir eines Tages die lang ersehnte physikalische Einheitstheorie für alles haben, wird sich herausstellen, dass die sechs Zahlen voneinander oder von etwas bisher Unbekanntem abhängen, und zwar auf eine Weise, die wir uns heute noch nicht vorstellen können. [...]

Andere Physiker [...] finden eine solche Antwort unbefriedigend, und ich stimme darin mit ihnen überein.“⁴⁹⁰ Manche von ihnen halten, so wie auch ich, vielmehr die Multiversumshypothese für plausibel: „Danach gibt es viele Universen, die nebeneinander existieren wie die Blasen im Schaum und die ein ‚Multiversum‘ bilden (oder ein ‚Megaversum‘, wie Leonard Susskind es lieber nennt). Die Gesetze und Konstanten in jedem einzelnen Universum – auch in dem, das wir beobachten können – sind demnach nur dort gültig, und das Megaversum als Ganzes besitzt eine Fülle unterschiedlicher Systeme solcher Gesetzmäßigkeiten. Das anthropische Prinzip erklärt dann, dass wir uns in einem jener Universen (die vermutlich eine Minderheit bilden) befinden müssen, deren Gesetze zufällig gerade die Voraussetzungen für die spätere Evolution schufen und damit das Nachdenken über das Problem ermöglichten.“⁴⁹¹

⁴⁸⁸ Dawkins, Der Gotteswahn, 189, 191, 193.

⁴⁸⁹ Dawkins, Der Gotteswahn, 199.

⁴⁹⁰ Dawkins, Der Gotteswahn, 199, 201, 203.

⁴⁹¹ Dawkins, Der Gotteswahn, 204.

Fragen:

Was besagt das anthropische Prinzip? Lest hierzu in einer Wissenschaftsenzyklopädie oder im Internet nach. Informiert euch ebenso darüber, worin der Unterschied zwischen dem schwachen und dem starken anthropischen Prinzip besteht? Welches der beiden Prinzipien hat Prof. Dirdaw in diesem Text gemeint?

Lest über die physikalischen Erkenntnisse zur Feinabstimmung der Naturkonstanten nach. Was ist deren Hauptaussage?

Informiert euch in Büchern oder im Internet über die Multiversum-Hypothese. Was haltet ihr von dieser Hypothese? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Fasst in einigen Sätzen die Hauptaussagen dieses Textes zusammen, die Prof. Dirdaws Position in der Diskussion zur Feinabstimmung der Naturkonstanten, zum anthropischen Prinzip und zur Multiversum-Hypothese widerspiegeln.

Text 6: Zur Frage, ob ein Wirken Gottes bei der Entstehung des Universums und in der Gegenwart notwendig ist

„Erstaunt bin ich immer wieder über Theisten, die ihr Bewusstsein keineswegs auf die von mir vorgeschlagene Weise erweitert haben, sondern die natürliche Selektion als ‚Gottes Methode, seine Schöpfung zu bewerkstelligen‘, bejubeln. Sie erkennen an, dass die Evolution durch natürliche Selektion ein sehr einfacher, ordentlicher Weg ist, auf dem eine ganze Welt voller Leben entstehen kann. Gott braucht dabei eigentlich überhaupt nichts zu tun! Diesen Gedankengang führt Peter Atkins in dem gerade erwähnten Buch [‚Creation Revisited‘] zu einer plausiblen, gottlosen Schlussfolgerung: Er postuliert einen hypothetischen, faulen Gott, der mit möglichst wenig Anstrengung ein Universum voller Leben erschaffen will. Atkins’ Gott ist sogar noch fauler als der deistischer Gott der Aufklärer aus dem 18. Jahrhundert: deus otiosus – ganz buchstäblich ein Freizeitgott, unbeschäftigt, arbeitslos, überflüssig, nutzlos. Schritt für Schritt gelingt es Atkins, die Arbeitsbelastung des faulen Gottes immer weiter zu verringern, bis er am Ende nichts mehr zu tun hat: Ebenso gut könnte er überhaupt nicht existieren.“⁴⁹²

Fragen:

Fasst in wenigen Worten Prof. Dirdaws bzw. Peter Atkins Gedankengang, wie er in Text 7 beschrieben ist, zusammen.

Ist eurer Meinung nach die Ansicht, die Mechanismen der Evolution als Gottes Werkzeug anzusehen, mit religiösen Überzeugungen vereinbar? Führt diese Ansicht notwendigerweise zu der Vorstellung eines „faulen“ und „arbeitslosen“ Gottes? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

⁴⁹² Dawkins, Der Gotteswahn, 163-164.

Aufgabe: Wählt jemanden aus eurer Gruppe aus, der in der Podiumsdiskussion euren Protagonisten vertritt.

Zu Beginn der Podiumsdiskussion sollen alle GruppenvertreterInnen in einer einleitenden Runde ein kurzes Statement zu ihrem Protagonisten abgeben. D. h. sie sollen zum einen kurz ihren Protagonisten vorstellen (die wichtigsten biografischen Daten) und zum anderen eine Zusammenfassung seiner wesentlichen Ansichten zu den Diskussionsthemen geben. Bereitet dieses Statement gemeinsam vor.

Nur der/die VertreterIn aus eurer Gruppe wird bei der Podiumsdiskussion am Podium Platz nehmen. Alle anderen Gruppenmitglieder gehören zum Publikum und haben die Aufgabe, einen Fragebogen mit Fragen zur Diskussion auszufüllen (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“). Ihr könnt euch die Beobachtungsaufgaben dieses Fragebogens auch innerhalb eurer Gruppe aufteilen, sodass jeder von euch während der Diskussion nur auf einen zu beobachtenden Aspekt achten muss.

Hier noch einige interessante Aussagen Prof. Dirdaws:

„Es [das Buch ‚Der Gotteswahn‘] will bewusstseinsbildend wirken – unser Bewusstsein schärfen, dass Atheist zu sein ein realistisches Ziel ist, noch dazu ein tapferes, großartiges Ziel. Man kann als Atheist glücklich, ausgeglichen, moralisch und geistig ausgefüllt sein.“⁴⁹³

Der Journalist John Horgan schrieb einmal über eine Tagung, an der Richard Dawkins teilnahm: *„Der britische Biologe Richard Dawkins, dessen Teilnahme an der Tagung mich und andere von ihrer Seriosität überzeugte, war unter allen Vortragenden der Einzige, der religiöse Überzeugungen als mit der Naturwissenschaft unvereinbar, irrational und schädlich bezeichnete.“⁴⁹⁴*

„Als Naturwissenschaftler stehe ich dem [religiösen] Fundamentalismus feindselig gegenüber, weil er das Unternehmen Wissenschaft aktiv torpediert. Er lehrt uns, unsere Meinung nicht zu ändern und keine Interesse an spannenden Dingen zu haben, die man durchaus in Erfahrung bringen könnte. Er untergräbt die Wissenschaft und schwächt den Verstand.“⁴⁹⁵

⁴⁹³ Dawkins, Der Gotteswahn, 11.

⁴⁹⁴ Horgan, John. Zitiert nach: Dawkins, Der Gotteswahn, 213.

⁴⁹⁵ Dawkins, Der Gotteswahn, 394.

Arbeitsgruppe 4 – Kardinal Schökö: Kardinal König und Kardinal Schönborn

Aufgabe: Ihr sollt euch nun mit den Ansichten von Kardinal Schökö zum Thema Religion und Naturwissenschaft näher auseinandersetzen. Seine Position wurde aus den Ansichten von Kardinal Franz König und Kardinal Christoph Schönborn zum Thema Religion und Naturwissenschaft zusammengestellt. Die beiden Theologen teilen in vielen Fragen dieselbe Meinung. Deshalb wurde aus diesen beiden Personen eine fiktive Person namens Kardinal Schökö (**SchönbornKönig**) kreiert, die die Ansichten der beiden Kardinäle widerspiegelt.

In der Podiumsdiskussion soll eine(r) aus eurer Gruppe die Rolle von Kardinal Schökö übernehmen. Um Kardinal Schökös Position in der Diskussion gut vertreten zu können, ist es nötig, sich mit seinen Einstellungen und Gedanken zu den Diskussionsthemen ausgiebig auseinanderzusetzen. Bei eurer Vorbereitung sollen euch die nachfolgenden Anregungen auf den Arbeitsblättern eine Hilfe sein. Ihr könnt auch darüber hinaus Informationen zu den Themengebieten mittels Internetrecherchen einholen oder Bücher diesbezüglich lesen.

Empfehlenswerte Bücher⁴⁹⁶:

König, Franz, Gibt es einen wissenschaftlichen Atheismus.

König, Franz, Offen für Gott – Offen für die Welt. Kirche im Dialog, 135-148.

Thirring, Walter, Kosmische Impressionen, 9-10.

Schönborn, Christoph, Ziel oder Zufall.

Empfehlenswerter Tonträger⁴⁹⁷:

König, Franz/Thirring, Walter, Die moderne Physik und die Gottesfrage.

Die Diskussionsthemen bei der Podiumsdiskussion lauten:

- Gibt es etwas jenseits unserer Wahrnehmung? Gibt es etwas, das über den erfassbaren Bereich der Physik hinausgeht? Etwas, das wir nicht mit unseren Sinnen erkennen können? Gibt es eine „höhere Vernunft“, die sich in den Naturgesetzen offenbart? Gibt es einen Schöpfer, der das Universum erschaffen hat? Gibt es einen Gott?
- Wenn es ein höheres Wesen gibt, greift dieses in der Gegenwart ein, d.h. wirkt es und lenkt es das Weltgeschehen, oder ist seine Haltung eher eine passive?

⁴⁹⁶ Nähere Angaben zu den Büchern: siehe Literaturverzeichnis.

⁴⁹⁷ Nähere Angaben zu den Tonträgern: siehe Literaturverzeichnis.

Gibt es Bereiche in der Physik, wo man sagt, dass das, was man beobachtet, nur mit einer höheren Vernunft erklärbar ist? Beispielsweise bei dem Thema „Feinabstimmung der Naturkonstanten“? Ist die Welt nach einem Plan geschaffen, oder ist sie ein Produkt des Zufalls?

- Sind Religion und Naturwissenschaft miteinander vereinbar oder widersprechen sie einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder?
- Evolutionstheorie oder Intelligent Design? – Ist der Mensch durch einen Schöpfungsakt entstanden, oder ist seine Entstehung mit der Evolutionstheorie zu erklären?

Kurze biografische Daten Kardinal Königs⁴⁹⁸:

- 1905 in Warth bei Rabenstein (Österreich) geboren, 2004 in Wien gestorben.
- ist Absolvent des Melker Stiftsgymnasiums
- Studium der Theologie, Philosophie und altpersische Religion an der päpstlichen Universität in Rom, Doktorat in Philosophie
- 1933: Priesterweihe in Rom
- 1934-1937: Kaplan in verschiedenen Pfarren,
- 1936: Doktorat in Theologie
- anschließend Domkurator in St. Pölten, Jugendseelsorger und Religionsprofessor
- 1948: Berufung als außerordentlicher Professor für Moraltheologie an die Universität Salzburg
- 1952: Bischofsweihe
- 1956-1985: Erzbischof von Wien
- war am Zweiten Vatikanischen Konzil wesentlich beteiligt und übernahm danach den Vorsitz des ersten vatikanischen Sekretariats für die Nichtglaubenden
- setzte sich intensiv für das Voranschreiten der Ökumene ein, war wegbereitend in einer Annäherung an die Orthodoxie
- engagierte sich für eine Versöhnung zwischen Kirche und Sozialdemokraten
- 1968: Ernennung zum Ehrenbürger von Wien, außerdem zahlreiche andere Ehrendoktorwürden
- Vorsitzender der katholischen Friedensbewegung „Pax Christi“

⁴⁹⁸ Vgl. http://religion.orf.at/projekt03/religionen/biographien/bi_koenig.htm, 4.2.2009.

Kurze biografische Daten Kardinal Schönborns⁴⁹⁹:

- 1945 in Skalsko (Sudetenland, Tschechien) geboren
- verbrachte seine Kindheit in Schruns (Vorarlberg, Österreich), maturierte in Bludenz
- 1963: Eintritt in den Dominikanerorden
- Studium der Theologie und Philosophie in Bonn/Walberberg, Wien und Paris
- 1970: Priesterweihe in Wien
- 1974: Doktor der Theologie
- 1975-1991: Professor für katholische Dogmatik an der Universität Freiburg
- 1980: Mitgliedschaft bei der internationalen Theologenkommission des Heiligen Stuhls
- 1987: Redaktionssekretär beim Weltkatechismus
- 1991: Bischofsweihe
- 1995: Ernennung zum Erzbischof von Wien
- 1998: Ernennung zum Kardinal
- besondere Anliegen sind ihm die Weltkirche, der Dialog mit den Kirchen des Ostens und das Wohl der einzelnen Pfarrgemeinden
- erhielt das Große Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich

Aufgabe: Lest folgende Texte, die die Position Kardinal Schökö's wiedergeben und beantwortet anschließend in der Gruppe die nachstehenden Fragen. Es genügt, wenn eine(r) aus eurer Gruppe die Antworten auf die Fragen schriftlich festhält.

Text 1: Zur Frage nach der Vereinbarkeit von Naturwissenschaft und Religion

„Es ist eine in der marxistischen Propaganda oft gehörte Behauptung, dass der Atheismus das Ergebnis oder eine Folge der Wissenschaftlichkeit sei. Nach Beweisen für diese Behauptung wird man vergeblich Ausschau halten. [...] Ohne Zweifel wäre aus einer erwiesenen Wissenschaftlichkeit des Atheismus abzuleiten, dass Religion sich nicht auf Wissenschaftlichkeit berufen könne und daher vorwissenschaftlich oder rückständig sei. In Wirklichkeit aber werden diese Folgerungen aus der behaupteten Wissenschaftlichkeit des Atheismus nicht gezogen, sondern Religion wird – wohl aus emotionalen Gründen – als Hemmschuh der menschlichen und gesellschaftlichen Entwicklung hingestellt. [...]“⁵⁰⁰

„Wissenschaftliche Erkenntnis und religiöser Glaube sind unvereinbare Gegensätze.“ So schrieb der bekannte Sowjetastronom V. A. Ambarcumjan in der ersten Nummer der 1959 gegründeten Zeitschrift für antireligiöse Propaganda „Wissenschaft und Religion“. Der Titel dieser Zeitschrift ist bewusst gewählt. Der staatlich verordnete Atheismus in den

⁴⁹⁹ Vgl. http://religion.orf.at/projekt03/religionen/biographien/bi_schoenborn_fr.htm, 4.2.2009;
<http://stephanscom.at/edw/cv/articles/2003/08/29/a3543>, 4.2.2009;
http://www.hofburg.at/show_content2.php?s2id=764, 4.2.2009.

⁵⁰⁰ König, Gibt es einen wissenschaftlichen Atheismus, 5-6.

„sozialistischen Ländern‘ behauptet von sich ‚wissenschaftlich‘ zu sein. Ja mehr noch, er nimmt für sich in Anspruch, die einzig mögliche Konsequenz aus den Erkenntnissen der modernen Wissenschaft gezogen und in diesen die Beweise für die Nichtexistenz Gottes, für die Sinnlosigkeit einer religiösen Weltanschauung, gefunden zu haben. [...] [Es] stellt sich die Frage: „Wie ist es um die Wissenschaftlichkeit des ‚wissenschaftlichen‘ Atheismus bestellt? [...] Von den Propagandisten des ‚wissenschaftlichen‘ Atheismus wird die ganze naturwissenschaftliche Entwicklung der letzten Jahrhunderte in Beschlag genommen, um die Behauptung zu untermauern, dass es in der Welt nichts anderes gebe als Materie und alles Existierende nur eine jeweils verschiedene Erscheinungsform dieser Materie sei. [...] Auch die Naturwissenschaften seit der Jahrhundertwende werden als Argumente für den Atheismus vereinnahmt, obwohl Entdeckungen wie die der Elementarteilchen, der Möglichkeit der Umwandlung von Masse in Strahlung und umgekehrt, der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation, neue Theorien, wie die der Quanten- und Relativitätstheorie, das selbstsichere Gedankengebäude des Materialismus des 19. Jahrhunderts zum Einsturz gebracht haben. [...]

Wenn wir die wissenschaftliche Basis des Atheismus näher untersuchen, so begegnen wir bald falschen Voraussetzungen. Nimmt man nämlich an, dass die Wissenschaft mathematische Beweise liefern müsse für die Existenz Gottes und damit für die Echtheit und Lebendigkeit einer religiösen Weltanschauung, einer gläubigen Existenz, so ist das nicht richtig. Was ich mathematisch beweisen kann, brauche ich nicht zu glauben. Wenn ich den Bereich der Wissenschaft auf das Messbare und experimentell Erfassbare beschränke, so kann die Existenz Gottes dadurch weder bewiesen noch geleugnet werden. Denn Gott kann als immaterielle und letzte Ursache des Seins – und davon müssen wir ausgehen – nur jenseits des Sichtbaren und wissenschaftlich erfassbaren Universums existent sein. Er kann daher durch keine naturwissenschaftliche Methode und Beweise erfasst werden.

Die Welt ist gewiss in sich erforschbar und beherrschbar, und damit ist auch die Versuchung gegeben, in der Erklärung der Welt ohne Gott auszukommen. Eine solche Welterklärung kommt zwar ohne Gott aus, leugnet ihn aber auch nicht. Denn das, was ich nicht brauche, ist deswegen nicht inexistent.

Die abendländische Philosophie hat gezeigt, dass der Mensch ein Wissen um eine erfahrungsjenseitige Tiefendimension des Daseins hat. Daher kann sich das endliche Dasein des Menschen nicht ohne irgendeinen transzendenten Bezug vollziehen. Hier ist der Ansatz für die richtig zu verstehenden Gottesbeweise. So stellt das Zweite Vatikanische Konzil (Dogmatische Konstitution über die göttliche Offenbarung, Nr. 6) im Anschluss an Röm. 1, 20 fest: ‚dass Gott, aller Dinge Ursprung und Ziel, mit dem natürlichen Licht der menschlichen Vernunft aus den geschaffenen Dingen sicher erkannt werden kann.‘ Alles aber, was über Gott als Ursprung und letztes Ziel aller Dinge hinausgeht, das unzugängliche Geheimnis Gottes, erschließt uns erst die im Glauben zu erfassende Offenbarung. In diesen Bereich kann die menschliche Vernunft, allein auf sich gestellt, nie vordringen. [...] Auch die richtig verstandenen Gottesbeweise wollen eine objektive Gewissheit vermitteln, können aber keine zwingende Wirkung ausüben. Die persönliche Zustimmung bleibt im Bereich der freien Verantwortung. Denn angesichts so weittragender Entscheidungen kann ich mich immer auf Schwierigkeiten und Unklarheiten berufen, vor den existentiellen Konsequenzen eines solchen ‚Jasagens‘ die Flucht ergreifen. Damit ist immer auch die Möglichkeit, nicht aber die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Atheismus gegeben.“⁵⁰¹

Ich selbst stimme jedenfalls mit Planck überein, der „als Begründer der Quantentheorie und damit Revolutionär auf dem Gebiet der modernen Physik und Chemie [sagt]: ‚Wohin und wie weit wir also blicken mögen, zwischen Religion und Naturwissenschaft finden wir nirgends

⁵⁰¹ König, Gibt es einen wissenschaftlichen Atheismus, 7-13.

einen Widerspruch, wohl aber gerade in den entscheidenden Punkten volle Übereinstimmung. Religion und Naturwissenschaft – sie schließen sich nicht aus, wie manche heutzutage glauben oder befürchten, sondern sie ergänzen und bedingen einander.“⁵⁰²

„Die spannungsreiche Geschichte in Bezug auf das Verhältnis von Naturwissenschaft und religiösem Weltbild ist, so scheint es, nach einer langen Periode des Gegensatzes in der Aufklärung, in verschiedener Hinsicht wieder in Bewegung geraten. Der religiöse Pluralismus unserer einswerdenden Welt spürt wieder deutlicher als früher, dass Religion, alle Religionen in der Geschichte, eine Antwort suchen auf die ungelösten Rätsel des menschlichen Daseins: Woher komme ich? Wohin gehe ich? Und welchen Sinn hat mein Leben? Welches ist jenes letzte Geheimnis unserer Existenz, aus dem wir kommen und wohin wir gehen? [...] Die Frage nach „den Spuren Gottes in der Schöpfung“ hat wieder „Aktualität“.“⁵⁰³

Fragen:

Was ist die Behauptung des wissenschaftlichen Atheismus und welche Weltsicht wird durch ihn nahe gelegt?

Was kritisiert Kardinal Schököö daran?

Wie denkt ihr über Kardinal Schököös Kritik?

Wenn euch konkret die einzelnen Argumente Kardinal Schököös gegen die Wissenschaftlichkeit des „wissenschaftlichen“ Atheismus interessieren, lest sie auf folgenden Seiten nach:

König, Franz Kardinal, Gibt es einen wissenschaftlichen Atheismus, 14-21.

Text 2: Schöpfungstheologie und naturwissenschaftliche Weltsicht

Viele Naturwissenschaftler am Beginn der modernen Naturwissenschaft „waren überzeugt, dass es in der Wissenschaft darum geht, im Buch der Schöpfung zu lesen. Gott hat dieses Buch geschrieben, und er hat dem Menschen den Verstand gegeben, damit er dieses Buch entziffern kann. Gott hat dieses Buch in einer lesbaren Schrift geschrieben, die freilich nicht leicht zu entziffern ist, aber es ist möglich. Die ganze Arbeit der Wissenschaft ist ein Entdecken von Ordnung, Gesetzen, Zusammenhängen. Sagen wir es in dieser Metapher vom Buch: Es ist ein Entdecken der Buchstaben, der Grammatik, der Syntax und letztlich des Textes, den Gott in dieses Buch der Schöpfung geschrieben hat.

Es gehört zu den zähen ‚Mythen‘ unserer Zeit, ja ich würde sagen, zu den wohl erworbenen Vorurteilen, dass das Verhältnis von Kirche und Wissenschaft ein schlechtes sei, dass Glaube und Wissenschaft seit eh und je in einer Art Dauerkonflikt leben. Die Kirche gilt als große Bremserin, die Wissenschaft als mutige Befreierin. [...]

Der Glaube an Gott den Schöpfer behindert nicht, im Gegenteil. Wieso sollte der Glaube, dass das Universum einen Schöpfer hat, der Wissenschaft auch im Weg stehen? Wieso sollte es in irgendeiner Weise der Wissenschaft hinderlich sein, wenn sie ihr Forschen, Entdecken,

⁵⁰² König, Gibt es einen wissenschaftlichen Atheismus, 11.

⁵⁰³ König, Franz. In: Thirring, Kosmische Impressionen, 9-10.

das Bilden von Theorien, das Verstehen von Zusammenhängen als ein ‚Studieren des Buches der Schöpfung‘ versteht? Tatsächlich gibt es eine riesige Zahl an Zeugnissen von Naturwissenschaftlern, die aus ihrem Glauben nicht nur keinen Hehl machen, sondern sich zu ihm bekennen und keinen Konflikt zwischen ihrem Glauben und der Wissenschaft sehen. Dass es dann de facto doch immer wieder Konflikte gegeben hat und vielleicht auch gibt, wäre jeweils eigens zu betrachten.

Ein Beispiel soll die kirchliche Grundüberzeugung, dass Glauben und Wissenschaft prinzipiell nicht im Widerspruch stehen, zum Ausdruck bringen. Das Erste Vatikanische Konzil 1870 sagt: ‚Auch wenn der Glaube über der Vernunft steht, so kann es doch niemals eine wahre Unstimmigkeit zwischen Glauben und Vernunft geben: denn derselbe Gott, der die Geheimnisse offenbart und den Glauben eingießt, hat in den menschlichen Geist das Licht der Vernunft gelegt; Gott aber kann sich nicht selbst verleugnen, noch [kann] jemals Wahres Wahrem widersprechen.‘ (Dei filius c.4; DenzH 3017; KKK 159).

Die Schlussfolgerung daraus: Weder die Kirche noch die Wissenschaft darf Angst vor der Wahrheit haben. Sie macht uns frei, sagt Jesus (vgl. Joh 8,32). [...]

*Warum kommt es dann doch immer wieder zu Konflikten [...]? Konflikte können [einerseits] durch Missverständnisse entstehen. Es kann sein, dass man sich nicht klar genug ausdrückt oder dass auch die Gedanken nicht klar genug sind. Solche Missverständnisse können aufgeklärt werden. [...] Dass die Kirche die Wissenschaft zu bevormunden versucht, scheint mir, heute zumindest, keine Gefahr zu sein. Es kommt aber immer wieder zu der Schwierigkeit, dass die Grenzen gegenseitig nicht anerkannt und eingehalten werden. Deshalb müssen sie immer wieder ausgelotet und ausgesprochen werden. Denn die grandiosen Erfolge der Naturwissenschaften haben immer wieder dazu verlockt, Grenzen zu überschreiten. [...]*⁵⁰⁴

Fragen:

Wie sieht Kardinal Schökö das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion? Sind die beiden seiner Meinung nach vereinbar? Kann man Kardinal Schökö's Ansicht nach Naturwissenschaftler und zugleich gläubig sein?

Wie begründet Kardinal Schökö seine Ansicht?

Was meint Kardinal Schökö damit, wenn er sagt, Gott habe das „Buch der Schöpfung“ in einer „lesbaren Schrift“ geschrieben?

Worin sieht Kardinal Schökö die Ursachen für Konflikte zwischen Naturwissenschaft und Religion?

Was meint Kardinal Schökö mit einer Grenzüberschreitung der Naturwissenschaften? Wo könnten Grenzen der Naturwissenschaften gegeben sein? Informiert euch über die Methoden der Physik und reflektiert gemeinsam über deren Grenzen. Schaut dazu auch in euren Lehrbüchern zum Physikunterricht nach.

⁵⁰⁴ Schönborn, Ziel oder Zufall, 24-27.

Text 3: Zur Schöpfung

„Auf der ersten Seite der Bibel steht: ‚Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde.‘ (Gen 1,1). An Gott den Schöpfer zu glauben, daran zu glauben, dass er Himmel und Erde erschaffen hat, ist auch der Anfang des Glaubens. Damit beginnt das Glaubensbekenntnis. Es ist das Fundament, auf dem alles weitere an christlichem Glauben ruht. An Gott zu glauben und nicht zu glauben, dass er Schöpfer ist, hieße, so sagte einmal Thomas von Aquin, ‚überhaupt nicht zu glauben, dass Gott ist‘. [...]

Wenn es stimmt, dass die Frage nach dem Ursprung (Woher kommen wir?) nicht zu trennen ist von der Frage nach dem Ziel (Wohin gehen wir?), dann geht es in der Frage nach der Schöpfung immer auch um die Frage des Ziels. Es geht damit um die Frage nach einem Plan, nach einem design oder purpose. Gott hat seine Schöpfung nicht nur einmal gemacht, sondern er erhält und lenkt sie auf ein Ziel hin. [...] Die Schöpfung ist, so sagt der christliche Glaube, nicht fertig, sondern in *statue viae*, auf dem Weg. Gott hat als Schöpfer auch mit der Lenkung der Welt zu tun. [...]

Wissen wir etwas davon? [...] Wäre der Glaube an den Schöpfer völlig ohne Einsicht, ohne Einsehbarkeit in das, was es heißt, an einen Schöpfer zu glauben, dann wäre ein solcher Glaube unmenschlich. Die Kirche hat einen solchen ‚Fideismus‘, einen blinden Glauben zu Recht immer abgelehnt. [...]“ Vom Ersten Vatikanischen Konzil 1870 wurde „als ausdrückliche Glaubenslehre der Kirche festgehalten: dass wir mit dem Licht der menschlichen Vernunft erkennen können, dass es einen Schöpfer gibt, der die Welt lenkt. (*Dei filius* c.2; *DenzH* 3004). [...] Hinter den Dingen der Welt steht die alles überragende Vernunft des Schöpfers.“⁵⁰⁵

„[...] Dahinter steht aber ein Schöpfungsbegriff, der in der Theologie ‚Deismus‘ genannt wird. Demnach steht am Anfang ein Schöpfungsakt. Gott hat einer einzigen Form den Keim alles Lebens eingehaucht. Von diesem ersten Anfang entfaltete es sich nach den Gesetzen. [...] Hier braucht es keine weiteren Eingriffe Gottes. Aber ist dieser Schöpfungsbegriff angemessen? Heißt Schöpfung, dass Gott da und dort eingreift? Was heißt Schöpfung überhaupt? [...]

Heute ist die Theorie vom Urknall, dem Big Bang, als wissenschaftliche Theorie über den Anfang des Universums allgemein anerkannt. [...] Nun ist die Versuchung groß, zu fragen: Was war denn vor dem Anfang? [...] Haben wir damit den Punkt erreicht, wo der Schöpfungsglaube einsetzt? Ist hier die Grenze, die die Wissenschaft erreicht hat, jene Schwelle hinter der der Schöpfer steht? Vorsicht! Schnell ist die Idee da, Gott habe den Big Bang ‚gemacht‘. [...] Hat Gott sozusagen den ‚Anpfiff‘ für das große Spiel des Universums gegeben? [...] Erstens hat Gott alles, was außer ihm existiert, ‚Himmel und Erde‘, ins Dasein gerufen.“ Dazu muss ein Missverständnis ausgeräumt werden. Das „häufigste Missverständnis ist, wie Gott als erste Ursache verstanden wird. Er ist die Ursache von allen Ursachen, aber er steht nicht sozusagen am Anfang einer langen Kette von Ursachen, so als wäre Gott der Billardspieler, der eine Kugel anstößt, diese Kugel läuft dann und stößt weitere Kugeln an. [...] hier geht es um die Erschaffung überhaupt. Sie ist die souveräne Setzung des Seins überhaupt. [...] Er hat alles geschaffen, Himmel und Erde. [...] Wir glauben nicht nur an einen absoluten Anfang, sondern auch an die Erhaltung der Schöpfung. Gott hält alles, was er geschaffen hat, im Sein. Das ist sein andauerndes Schöpfungswerk, das die Theologie *creatio continua*, ‚fortdauernde Schöpfung‘ nennt. Zur Schöpfung gehört auch die Lenkung. Gott hat die Schöpfung nicht am Anfang einmal angestoßen und lässt sie dann laufen, sondern die göttliche Vorsehung ist Teil der Schöpfungslehre. Gott führt sein Werk zum Ziel.“⁵⁰⁶

⁵⁰⁵ Schönborn, Ziel oder Zufall, 18-20.

⁵⁰⁶ Schönborn, Ziel oder Zufall, 29, 40-45.

Und was die Ansichten der Naturwissenschaften diesbezüglich betrifft:

„Steven Weinberg formuliert die gängige Annahme der naturwissenschaftlichen Methode so: ‚Das einzig mögliche wissenschaftliche Verfahren besteht in der Annahme, dass eine göttliche Intervention nicht stattfindet, um dann zu sehen, wie weit man mit dieser Annahme kommt‘ [...] Die wissenschaftliche Methode, wie Weinberg und viele andere sie verstehen, ist ein bewusster Verzicht auf eine ‚göttliche Intervention‘. Dieser methodische Ausschluss von göttlichem Eingreifen wird gelegentlich als ‚methodischer Atheismus‘ bezeichnet. Ich sehe das anders: Das hat nichts mit Atheismus zu tun, sondern das ist saubere naturwissenschaftliche Methode. Die Naturwissenschaft darf keinen Uhrmacher annehmen, der eingreift. In ihrer Methode sucht sie Mechanismen, Bedingungsbeziehungen, die Abläufe und Vorgänge erklären können.“⁵⁰⁷

Fragen:

Fasst die Überlegungen Kardinal Schökö's zur Entstehung des Universums bzw. zur Schöpfung in Stichworten zusammen.

Was sagt Kardinal Schökö über das Verhältnis von kirchlicher Schöpfungslehre und Vernunft? Wie denkt ihr über die Aussage des Ersten Vatikanischen Konzils zu diesem Verhältnis? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Was bedeutet Deismus? Informiert euch in einem Lexikon oder im Internet darüber. Was kritisiert Kardinal Schökö an dieser Denkrichtung?

Text 4: Zur Frage nach dem Wirken Gottes seit der Schöpfung und in der Gegenwart

„Hat es einen Sinn, um gutes Wetter zu beten? Ende der sechziger Jahre hörte ich einen Theologen, der behauptete, dass es völlig unsinnig sei, um gutes Wetter zu beten, denn das Wetter werde allein durch innerweltliche Ursachen bestimmt. Hat es einen Sinn, wenn die Kinder und der Ehegatte um die Heilung der krebserkrankten Mutter beten? War es dann das ‚Eingreifen‘ Gottes, wenn sie gesund wird, oder haben Kräfte der Natur heilend gewirkt? Wird sie aber nicht geheilt, was ist das für ein Gott, der die Tränen der Kinder und das Flehen des Ehegatten unbeachtet lässt? Kann er nicht helfen? Dann ist er ohnmächtig. Will er nicht helfen? Dann ist er grausam und unbarmherzig.“

Zu glauben, dass es Gott gibt, heißt auch zu glauben, dass er wirkt. Nicht nur hier und da, auch nicht nur irgendwann am Anfang, sondern ständig, weil alles in ihm seinen Ursprung hat, weil er alles hält und allem sein Ziel gibt. [...]

Wir wollen uns dem Glauben an die fortdauernde Schöpfung [die creatio continua] denkerisch annähern. [...] Eine Gewissheit haben wir im Denken: Alles, was wir an Materiellem beobachten können, war einmal nicht. Die Sonne ist entstanden, ebenso der Mond, die Erde, das Leben in all seinen Formen, bis hin zum Menschen, auch ich selbst. Was einmal nicht war, wird auch wieder vergehen. Was einmal wurde, hat seine Existenz nicht aus sich selber und ist in seiner Existenz labil. Daraus folgt eine sinnvolle und notwendige Frage: Was hält alles im Dasein?

⁵⁰⁷ Schönborn, Ziel oder Zufall, 45.

Nichts von dem, was materiell existiert, ist ‚notwendigerweise‘ da. Es könnte auch nicht sein: Die Sonne hätte auch nicht entstehen können. Dasselbe gilt von mir. Ich bin da, weil ich geworden bin. Die Philosophie nennt das ‚Kontingenz‘, die Nicht-Notwendigkeit unseres Daseins. Was hält uns im Sein, warum sind wir da? Warum fallen wir nicht ins Nichts zurück? Der Psalm (104,29) antwortet darauf: ‚Verbirgst du dein Gesicht, sind sie (die Kreaturen) verstört; nimmst du ihnen den Atem, so schwinden sie hin und kehren zurück zum Staub der Erde.‘ Dieses Im-Sein-Erhalten nennen die Philosophen und die Theologen die fortdauernde Schöpfung. [...] Die Kraft, die alles im Dasein hält, kann nicht wieder eine materielle Kraft sein. Diese müsste auch wieder von etwas gehalten sein. [...] Diese Kraft nennen wir *creatio continua*, das fortdauernde Schöpferwirken. Sie ist es, die ‚die Welt im Innersten zusammenhält‘. Würde Gott die Schöpfung loslassen, dann fiel sie zurück in das, woraus sie kommt, in das Nichts.

Daraus folgt ein weiterer Gedanke. Nicht nur das Dasein aller Dinge wird von diesem Urquell, der Kraft des Schöpfers gehalten, sondern auch das Wirken aller Dinge wird von diesem ‚Urwirken‘ des Schöpfers erhalten. Denn auch das Wirken aller Dinge ist ‚kontingent‘, nicht notwendig, es könnte auch anders sein. Die letzte Ursache für das Wirken können der Geschöpfe kann nicht wieder ein innerweltliches Wirken, eine endliche, geschaffene Energie sein. Gott wirkt, sagt Paulus, ‚alles in allem‘ (1 Kor 12,6), aber nichts so, dass er eine Ursache neben anderen wird, sondern als die alles tragende und ermöglichende Wirkursache. So dürfen wir das gewaltige Wort des Hebräerbriefes verstehen: ‚Er trägt das All durch sein machtvollendes Wort‘, alles was ist und alles, was wirkt. (Hebr. 1,3).“⁵⁰⁸

In diesem Sinne braucht also Gott, um zu wirken, die Naturgesetze nicht durchbrechen. Er wirkt ohnehin immer (*creatio continua*) und nicht nur zu einzelnen bestimmten Zeitpunkten. Außerdem ist er der Herr über die Naturgesetze, ihr Schöpfer.⁵⁰⁹ Ich teile die Meinung des Physikers Walter Thirring, der in seinem Buch *Kosmische Impressionen* schreibt: „[...] Denn waren physikalisch-chemische bzw. biologische Vorgänge gesetzmäßig nachzuvollziehen, war die Schöpfung also ‚natürlich‘ erklärbar, so bedurfte es keines Schöpfer-Gottes mehr. [...] Zunächst soll wohl natürlich erklärbar sein, was die Spielregeln der Naturwissenschaft nicht verletzt. Bedeutet es somit, dass die Existenz eines lebendigen Gottes sich dadurch manifestieren müsste, dass Gott durch einen Kraftakt die von ihm geschaffenen Naturgesetze bricht? Denn einen Gott, der sich an die von ihm gesetzten Regeln hält, brauche man nach solcher Meinung eigentlich nicht mehr. Um diese These, deren Logik mir **anfechtbar** erscheint, zu überprüfen, müssen wir uns zunächst darüber klar werden, was die uns bekannten Naturgesetze leisten und wo sie überfordert sind. [...]“⁵¹⁰

Gott ist letztlich „seiner Schöpfung gegenüber souverän. Und er kann zum Beispiel ein Krebsgeschwür in seiner schöpferischen Macht souverän heilen – wir nennen das dann ein Wunder.“⁵¹¹

Fragen:

Lest in einer Wissenschaftsenzyklopädie oder im Internet über den philosophischen Begriff „Kontingenz“ nach.

⁵⁰⁸ Schönborn, Ziel oder Zufall, 74, 82-86.

⁵⁰⁹ Vgl. eine mündliche Stellungnahme Schönborns.

⁵¹⁰ Thirring, *Kosmische Impressionen*, 51.

⁵¹¹ Schönborn, Ziel oder Zufall, 45.

Fasst in einigen kurzen Sätzen den Standpunkt Kardinal Schöckls zur Frage nach dem Wirken Gottes seit der Schöpfung und in der Gegenwart zusammen. Wie begründet der Kardinal seine Meinung?

Was haltet ihr von seinen Überlegungen? Diskutiert darüber in eurer Gruppe.

Was denkt ihr über ein Wirken Gottes in der Gegenwart – und über Wunder?

Text 5: Zur Entstehung von Leben und zu Darwins Evolutionstheorie

„Wie sieht das Schöpferwirken Gottes aus, wenn es um das Auftreten von wirklich Neuem geht, etwa das Entstehen des Lebens, besonders aber des Menschen? Bewirkt Gott die Sprünge vom Unbelebten zum Belebten? [...] Kein Zweifel, unsere Welt ist eine Welt des Werdens, in der die kosmische Entwicklung und die Evolution unser heutiges menschliches Leben auf unserem Planeten ermöglicht haben. Auf diesem Weg des Werdens gibt es das ‚Auftauchen‘ von wirklich Neuem. Kann dieses ‚Mehr‘ aus dem ‚Weniger‘ entstanden sein? [...] Hier gilt es auf eine ganz einfache Unterscheidung hinzuweisen, die gerne übersehen wird. Es ist die Unterscheidung von Voraussetzung und Ursache. Damit auf unserem Planeten Leben entstehen konnte, waren eine ganze Reihe von Voraussetzungen notwendig, ohne die kein Leben möglich wäre. Aber diese Voraussetzungen waren und sind nur die Rahmenbedingungen, dass Leben entsteht. Sie sind nicht die schöpferische Ursache des Lebens. [...] Diesem ‚göttlichen Funken‘ des Schöpfers, diesem ‚es werde...und es war‘ (Gen 1) wird die naturwissenschaftliche Forschung auf ihrer Ebene nicht begegnen. Sie versucht, immer genauer, immer komplexer die Bedingungen zu erfassen, die notwendig sind, damit das Neue des Lebens in den Werdeprozess eingestiftet werden kann. Weil die Erforschung der Bedingungen des Lebens so riesige Fortschritte macht, glauben manche, sie hätten das Leben selbst entschlüsselt. Die Bedingungen als echte Ermöglichtungen sind in diesem Sinne Mitursachen, aber nicht die Schöpfer des Lebens. Ich darf versuchen, das an zwei Beispielen aus dem menschlichen Leben zu verdeutlichen [...]: Die Entstehung eines neuen Menschen. [...] Ohne Zweifel sind die Eltern wirkliche Mitursache des neuen Menschenkindes. Aber sie ‚produzieren‘ die neue Person nicht. Das wirklich Neue, das mit einem neuen Menschenkind in die Welt tritt, entsteht [...] durch ‚einen Gesamtakt, an dem Gott und das Geschöpf beteiligt sind‘ (ebd.), aber nicht ‚zu gleichen Teilchen‘, sondern so, dass die Eltern ganz Ursache sind, indem sie auf ihrer Ebene alles beitragen, was ihnen eigen ist, und so, dass Gott ganz die Ursache des Neuen Menschen [in seiner Einmaligkeit] ist. [...]

Die Vorbereitung der Katechese: [...] [Sie] hat viele Voraussetzungen, ohne die es nicht möglich ist. Das Gehirn muss halbwegs funktionieren, die Zeit muss dafür frei sein, die Katechese vorzubereiten. Die Sinnesorgane müssen ihren Dienst tun und auch die Füllfeder, Papier wird gebraucht, ebenso das Mikrofon im Dom. All das sind Bedingungen, sie wirken mit am Zustandekommen, aber sie machen die Katechese nicht. [...]

Ähnlich gilt das für die Evolution. Die großen ‚Sprünge‘, in denen die Stufen der Evolution erklommen wurden, hatten jeweils notwendige Voraussetzungen, die aber nicht selber die Schöpfer dieser neuen Wirklichkeit sein können. Sie sind echte Mitursachen, aber nicht die eigentliche schöpferische Ursache. [...]

Wer den Schöpfer in der Verwirklichung dieses Planes durch eine völlige Autonomie der Evolution ersetzen will, muss unweigerlich entweder der Evolution selber eine mythische schöpferische Macht zusprechen, oder er muss auf jegliches vernünftiges Verstehen verzichten und alles für blindes Spiel willkürlichen Zufalls erklären [...].“⁵¹²

⁵¹² Schönborn, Ziel oder Zufall, 86-90.

Fragen:

Wie unterscheidet Kardinal Schökö die Begriffe „Ursache“ und „Mitursache“? Fällt euch ein anderes als die von Kardinal Schökö genannten Beispiele ein, anhand dessen man diese Unterscheidung klar machen könnte?

Welche Position bezieht Kardinal Schökö in Bezug auf die Evolutionstheorie?

Aufgabe: Wählt jemanden aus eurer Gruppe aus, der in der Podiumsdiskussion euren Protagonisten vertritt.

Zu Beginn der Podiumsdiskussion sollen alle GruppenvertreterInnen in einer einleitenden Runde ein kurzes Statement zu ihrem Protagonisten abgeben. D. h. sie sollen zum einen kurz ihren Protagonisten vorstellen (die wichtigsten biografischen Daten) und zum anderen eine Zusammenfassung seiner wesentlichen Ansichten zu den Diskussionsthemen geben. Bereitet dieses Statement gemeinsam vor.

Nur der/die VertreterIn aus eurer Gruppe wird bei der Podiumsdiskussion am Podium Platz nehmen. Alle anderen Gruppenmitglieder gehören zum Publikum und haben die Aufgabe, einen Fragebogen mit Fragen zur Diskussion auszufüllen (siehe „Fragebogen für das Publikum während der Podiumsdiskussion“). Ihr könnt euch die Beobachtungsaufgaben dieses Fragebogens auch innerhalb eurer Gruppe aufteilen, sodass jeder von euch während der Diskussion nur auf einen zu beobachtenden Aspekt achten muss.

Hier noch einige interessante Aussagen Kardinal Schökö:

Mir schrieb einmal „ein Wissenschaftler, er wolle gern glauben, aber er könne einfach nicht, an einen Schöpfergott glauben, an einen alten Mann mit einem langen weißen Bart“. Ich antwortete ihm, dass das auch niemand von ihm erwarte. Im Gegenteil: Eine solche, vielleicht kindliche, aber sicher kindische Vorstellung vom Schöpfer ist weit davon entfernt, was die Bibel über den Schöpfer sagt und was der Glaubenssatz im Credo ‚Ich glaube an Gott, den Vater, den Schöpfer des Himmels und der Erde‘ bedeutet. Ich schrieb in meinem Antwortbrief, es wäre doch wünschenswert, wenn sein naturwissenschaftliches und sein religiöses Wissen sich ein wenig im Niveau ausgleichen würden und nicht ein hohes Wissen als Naturwissenschaftler einem noch kindlichen religiösen Wissen gegenüberstünde.“⁵¹³

„Die katholische Position zum Kreationismus ist klar. Der heilige Thomas von Aquin sagt, man dürfe ‚den christlichen Glauben nicht mit Argumenten verteidigen wollen, die ihn lächerlich machen, weil sie offensichtlich der Vernunft widersprechen‘ (Summa Theologiae I q. 32 a. I resp.). Zu behaupten, die Welt sei nur 6000 Jahre alt, ist unsinnig. Ein solcher

⁵¹³ Schönborn, Ziel oder Zufall, 38.

*Versuch, das wissenschaftlich zu beweisen, ist das, was der heilige Thomas die *irrisio infidelium*, den Spott der Ungläubigen, zu provozieren nennt. Es ist nicht Recht, es ist sogar ausdrücklich abzulehnen, den Glauben durch solche falschen Argumente dem Gespött auszusetzen. Das möge zu dem Thema ‚Kreationismus‘ und ‚Fundamentalismus‘ genügen.“⁵¹⁴*

„Naturwissenschaftliche Ansichten über den Ursprung des Universums und natürlich auch über Religion haben mich immer fasziniert, und ich versuche heute noch, in Gesprächen mit mir bekannten Wissenschaftlern in Wien mich über die neuesten naturwissenschaftlichen und medizinischen Entwicklungen auf dem laufenden zu halten – insofern es mir möglich ist, ihnen zu folgen. Ich glaube, es was der frühere Chefredakteur des Tablet, John Wilkins, der einmal im Scherz meinte, ich sei neugierig, herauszubekommen, wie Gottes Computer funktioniert. Er hatte Recht.“⁵¹⁵

Die Meinung, die so im Hintergrund bei vielen Menschen vorhanden ist, die Wissenschaft, wenn überhaupt müsste sie uns doch die Existenz Gottes mehr oder weniger beweisen können. Darauf antworte ich als Vertreter des Christentums: Die Gottesfrage kann ich nicht beweisen, sondern Religion ist eine ganz persönliche Entscheidung, nämlich auf die Frage ‚Woher komme ich?‘ und die Gottesfrage, sie hängt nicht von der Wissenschaft oder von einer wissenschaftlichen Begründung ab. Die Wissenschaft bringt eine ganze Menge von Tatsachen, von Fakten, die mir das nahe legen, aber ich kann immer auch andere Antworten finden, kann immer, wie wir so sagen, eine Ausrede zur Hand haben. Das verstehe ich auch. Aber wenn ich mich dann zum Gottesglauben bekenne, dann ist das eine aufgrund der Fakten, der vielen Fakten, eine persönliche, freie Entscheidung. Eine Freiheit, die allerdings auch eine Verantwortung in sich einschließt. Aber ich bin frei. Ich kann immer auch sagen, nein, ich lehne es ab. Entweder kann ich sagen, es interessiert mich nicht. Aber ich komme an der Tatsache nicht daran vorbei, dass ich auf diese Warum-Frage, auf die Sinn-Frage eine Antwort geben muss – wie die Geschichte zeigt, dass das die Menschen schon immer getan haben.“⁵¹⁶

„[Thirring:] Wir, in der Naturwissenschaft, können Gott natürlich nicht beweisen, so wie wir etwas mathematisch ableiten können aus Grundgesetzen, auch nicht erklären oder verstehen. Ich würde es eher so formulieren: In der Natur sehen wir einen Saum seines Kleides. [König]: Ich finde, das ist ein sehr schöner Ausdruck. Wir entdecken, würde ich sagen, die Spuren dessen, der letztlich für uns ein Geheimnis ist, aber der mir eine Antwort geben kann auf diese großen letzten, ich sage ruhig existentiellen Fragen eines jeden Menschen. Und er [der Mensch] bleibt frei. Er unterliegt damit keinem Zwang. Und das ist das Großartige, das Schöne [...].“⁵¹⁷

⁵¹⁴ Schönborn, Ziel oder Zufall, 39.

⁵¹⁵ König, Offen für Gott – Offen für die Welt, 142-143.

⁵¹⁶ Aus: König / Thirring, Die moderne Physik und die Gottesfrage. (Nähere Angaben zum Tonträger: siehe Literaturverzeichnis.)

⁵¹⁷ Aus: König / Thirring, Die moderne Physik und die Gottesfrage.

Literaturverzeichnis

AUSTEDA, Franz, Lexikon der Philosophie, Wien : Hollinek ⁶1989.

BRAUN, Reiner / KRIEGER David (Hg.), Albert Einstein – Frieden heute. Visionen und Ideen, Neu-Isenburg : Melzer 2005.

CALAPRICE, Alice (Hg.), Einstein sagt. Zitate, Einfälle, Gedanken, München/Zürich : Piper 1997.

DAWKINS, Richard, Der Gotteswahn, Berlin : Ullstein ⁷2007.

DÜRR, Hans-Peter (Hg.), Physik und Transzendenz. Die großen Physiker unseres Jahrhunderts über ihre Begegnung mit dem Wunderbaren, Bern/Wien [u.a.] : Scherz 1996.

EINSTEIN, Albert, Aus meinen späten Jahren, Stuttgart : Deutsche Verlags-Anstalt 1952.

EINSTEIN, Albert, Mein Weltbild, Amsterdam : Querido 1934.

FRANK, Werner (Hg.), Fächerübergreifen II. Impulse für den Religionsunterricht aus den Fächern Geographie, Geschichte, Physik und Leibesübungen, Wien : 1996. (Schulfach Religion, Jahrgang 15 (1996), Nr. 3-4).

HEISENBERG, Werner, Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik, München : Piper 1969.

HEISENBERG, Werner, Die Evolution ist kein Betriebsunfall. In: ADELBERT, Reif (Hg.), Die Evolution ist kein Betriebsunfall, Zürich : Die Arche 1972, S. 7-26.

HEISENBERG, Werner, Ordnung der Wirklichkeit, München [u.a.] : Piper 1989.

HEISENBERG, Werner, Physik und Erkenntnis 1927-1955. Ordnung der Wirklichkeit Atomphysik, Kausalität, Unbestimmtheitsrelationen u.a., München : Piper 1984. (Gesammelte Werke, Abteilung C. Allgemeinverständliche Schriften 1)

HEISENBERG, Werner, Schritte über Grenzen. Gesammelte Reden und Aufsätze, München : Piper 1971.

JORDAN, Pascual, Der Naturwissenschaftler vor der religiösen Frage. Abbruch einer Mauer, Oldenburg [u.a.] : Stalling 1963.

KIRCHER, Ernst, Studien zur Physikdidaktik. Erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Grundlagen, Kiel : IPN 1995.

KIRCHNER, Friedrich (Begr.) / REGENBOGEN, Arnim (Hg.), Wörterbuch der philosophischen Begriffe, Hamburg : Felix Meiner 1998.

KÖNIG, Franz, Gibt es einen wissenschaftlichen Atheismus, Freiburg im Breisgau [u.a.] : Herder 1978.

KÖNIG, Franz, Offen für Gott – Offen für die Welt. Kirche im Dialog, Freiburg im Breisgau [u.a.] : Herder Freiburg, 2006

MIKELSKIS-SEIFERT, Silke, Modellmethode als epistemologisches und didaktisches Konzept. In: MIKELSKIS, Helmut F. (Hg.), Physik-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II, Berlin : Cornelsen Scriptor 2006, 120-139.

OBERHUMMER, Heinz, Kann das alles Zufall sein? Geheimnisvolles Universum, Salzburg : Ecowin ³2008.

PIETSCHMANN, Herbert, Der Mensch, die Wissenschaft und die Sehnsucht. Naturwissenschaftliches Denken und spirituelle Erfahrung, Freiburg im Breisgau [u.a.] : Herder 2005.

PIETSCHMANN, Herbert, Erwin Schrödinger und die Zukunft der Naturwissenschaften, Wien : Picus 1999.

PIETSCHMANN, Herbert, Phänomenologie der Naturwissenschaften. Wissenschaftstheoretische und philosophische Probleme der Physik, Berlin [u.a.] : Springer 1996.

PIETSCHMANN, Herbert, Quantenmechanik verstehen. Eine Einführung in den Welle-Teilchen-Dualismus für Lehrer und Studierende, Berlin [u.a.] : Springer 2003.

PLANCK, Max, Das Weltbild der neuen Physik, Leipzig : Barth ¹³1955.

PLANCK, Max, Sinn und Grenzen der exakten Naturwissenschaft. Vortrag gehalten im November 1941, Leipzig : Barth ⁶1958.

PLANCK, Max, Vorträge und Erinnerungen, Stuttgart : Hirzel ⁵1949.

SCHÖNBORN, Christoph, Ziel oder Zufall? Schöpfung und Evolution aus der Sicht eines vernünftigen Glaubens, Freiburg im Breisgau : Herder 2007.

SCHRÖDINGER, Erwin, Geist und Materie, Wien [u.a.] : Zsolnay 1986.

SCHRÖDINGER, Erwin, Mein Leben, meine Weltansicht, Wien [u.a.] : Zsolnay 1985.

SIMONYI, Károly, Kulturgeschichte der Physik, Thun [u.a.] : Deutsch 1990.

THIRRING, Walter, Kosmische Impressionen. Gottes Spuren in den Naturgesetzen, Wien : Molden 2004.

WERTHEIM, Margaret, Die Hosen des Pythagoras. Physik, Gott und die Frauen, Zürich : Ammann ²1998.

Tonträger:

KÖNIG, Franz / THIRRING, Walter, Die moderne Physik und die Gottesfrage
[Radiosendung, 19.10.2002], Wien : ORF Ö1 2002.

PIETSCHMANN, Herbert / SCHLÖGL, Reinhard, Die Welt als Konstruktion der
Wissenschaft [Radiosendung, 27.6.1990], Wien : ORF Ö1 1990.

Anhang

Interviewleitfaden – für das Interview mit heute aktiven Physikern zum Thema Glaube und Physik

- > Bedanken: „Danke, dass ich Ihnen Fragen zu diesem Thema stellen darf.“
 - > „Darf ich Sie aufnehmen? – um dieses Interview transkribieren zu können. Ich werde Ihnen das Transkript selbstverständlich dann auch zum Gegenlesen schicken und Sie können dann entscheiden, ob Sie anonym bleiben wollen, oder nicht.“
 - > Zu Beginn Vorstellung meiner Person (auch was ich studiere) und meiner Diplomarbeit.
 - > Angaben zum/r InterviewpartnerIn erfragen: An welchem Institut ProfessorIn? Welche Forschungsarbeit momentan? Welche Vorlesungen/Übungen halten Sie? etc.
-

Anspruch/Aufgabe/Ziel von Physik – Was kann/will die Physik leisten?

- Wie würden Sie die Aufgabe von Physik bzw. ihren Anspruch beschreiben?

Was vermag die Physik zu leisten und wo stößt sie auf Grenzen?

- „Das wahre Wesen der Dinge bleibt verschlossen“⁵¹⁸, meinte der Empirist John Locke im 17. Jh. Denken Sie, dass Locke Recht behalten wird, oder wird ihrer Meinung nach die Physik einmal alles erklären und somit die Dinge „durchschauen“ können?

Umbruch des physikalischen Weltbildes durch die moderne Physik

- Prof. Herbert Pietschmann, Emeritus am Institut für Theoretische Physik an der Universität Wien, hat zu uns Studenten in der Vorlesung immer gesagt: Wenn man vom gewohnten Verstehensbegriff ausgeht, muss man sagen: Quantenmechanik kann man nicht verstehen. Man muss hier von einem anderen Verständnis von „Verstehen“ ausgehen, um Quantenmechanik jemals „verstehen“ zu können.⁵¹⁹

⁵¹⁸ Vgl. Dürr, Physik und Transzendenz, 13.

⁵¹⁹ Vgl.: Herbert Pietschmann in seinem Buch „Quantenmechanik verstehen“: „Wenn wir unter ‚verstehen‘ meinen, etwas widerspruchsfrei zu machen oder uns eine bildliche Vorstellung – anschaulich – zu erzeugen, dann ist Quantenmechanik tatsächlich nicht zu verstehen. Ich will aber den Begriff ‚verstehen‘ weiter fassen;

Was heißt „verstehen“ für Sie? Wie haben Sie diese Frage des „Verstehens“ für sich gelöst – vor allem im Hinblick auf die Paradoxien der modernen Physik?

- Hat sich ihrer Meinung nach der Anspruch von Physik – also wie sich Physik selber sieht und definiert – im Laufe des 20. Jahrhundert durch die Erkenntnisse der modernen Physik verändert? Ist die Physik „bescheidener“ geworden?

Versetzt Physik ins Staunen? Führt Physik zu einer Begegnung mit einer transzendenten Wirklichkeit? – Physik und Glaube

- Gibt es etwas in der Physik, das Sie schon einmal ins Staunen versetzt hat? Wenn ja, was war das und wann war das?

Und Ihre eigene Forschungsarbeit: Hat Sie diese schon das eine oder andere Mal zum Staunen gebracht?

- Gibt es für Sie eine transzendente Wirklichkeit, also eine Wirklichkeit, die sozusagen über das, was wir in der Physik erkennen können, hinausgeht?

Ist für Sie in der Strukturiertheit der Natur und in den von der Physik gefundenen Naturgesetzen das Walten einer „höheren Vernunft“ erkennbar?⁵²⁰

Oft macht uns die Physik klar, dass unsere Sinne uns täuschen können. Man braucht nur an das Phänomen der Brechung denken: Halten wir unsere Hand ins Wasser und blicken wir von oben darauf, so sehen wir ein verzerrtes Bild unserer Hand. Auch Paul Watzlawick stellt in

wenn wir aus einem Gegenstand – z.B. der Quantenmechanik – alle Widersprüche, die wir eliminieren können entfernt haben, aber bei denjenigen Widersprüchen, die dann noch übrig bleiben, erkannt haben, warum sie nicht zu eliminieren sind, und wir sie überdies handhaben können, dann haben wir diesen Gegenstand in einem weiteren Sinne auch ‚verstanden‘. Auf Anschaulichkeit im klassischen Sinne müssen wir dann freilich verzichten!“ Vgl. Pietschmann, Quantenmechanik verstehen, V-VI.

Ebenso Richard Feynman in „Lectures on Physics – Quantum Mechanics“: „Even the experts do not understand it the way they would like to, and it is perfectly reasonable that they should not, because all of direct, human experience and of human intuition applies to large objects.“ Vgl. Feynman, Richard P., Lectures on Physics – Quantum Mechanics, Addison-Wesley, Reading MA 1965, 1.

⁵²⁰ Vgl. James Jeans (engl. Mathematiker und Astrophysiker im 20. Jh.) in seinem Aufsatz „In unerforschtes Gebiet“: „Die Naturgesetze können wir uns als Denkgesetze eines universalen Geistes vorstellen. Die Gleichförmigkeit der Natur verkündet die innere Konsequenz dieses Geistes.“ Vgl. Jeans, James, In unerforschtes Gebiet. In: Dürr, Physik und Transzendenz, 14.

seinem 1976 erschienenen Buch im Titel die Frage: „Wie wirklich ist die Wirklichkeit?“ Was heißt für Sie Wirklichkeit?

Viele Physiker in der Geschichte interessierte die Frage, ob es Zufall ist, dass unsere Welt so ist, wie sie ist. Einstein etwa meinte: „Gott würfelt nicht.“ Gegen Ende des 20. Jahrhunderts machten Physiker zunehmend Entdeckungen, die eine Feinabstimmung der Naturkonstanten nahe legten. So führten auch unlängst die Entdeckungen des Physikers Heinz Oberhummer zu einer erneuten verblüffenden Bestätigung eines fein abgestimmten Universums. Oberhummer untersuchte die Feinabstimmung der fundamentalen Kräfte bei der Entstehung von Kohlenstoff im Tripel-Alpha-Prozess in Roten Riesen und konnte quantifizierbare Aussagen herleiten. Nur kleinste Abweichungen bei den fundamentalen Kräften hätten Leben unmöglich gemacht. Ist für Sie unser Universum ein Zufallsprodukt, oder steckt hier ein Plan dahinter?

Man sagt oft: Glaube beginnt, wo die Wissenschaft endet. Stimmen Sie dieser Redewendung zu? Oder wo beginnt für Sie Glaube?

Physik und Religion

- Max Planck suchte in seinem Aufsatz „Religion und Naturwissenschaft“ der Frage auf den Grund zu gehen, „ob ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch echt religiös sein kann.“⁵²¹ Wie würden Sie diese Frage heute beantworten?

Widersprechen Physik und Religion einander in irgendwelchen Aspekten ihrer Weltbilder?

- Hans-Peter Dürr beschreibt in seinem Buch „Physik und Transzendenz“ das Verhältnis von Wissen und Glauben, von Naturwissenschaft und Religion, als ein ständig fruchtbares Wechselspiel.⁵²² Auch Albert Einstein meinte: „Naturwissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Naturwissenschaft blind.“⁵²³ Denken auch Sie, dass Religion und Physik aufeinander inspirierend wirken können?

Wie nah sind sich Ihrer Meinung nach Physik und Theologie – bzw. Naturwissenschaften und Religion?

⁵²¹ Planck, Vorträge und Erinnerungen, 320.

⁵²² Dürr, Physik und Transzendenz, 7.

⁵²³ Einstein, Aus meinen späten Jahren, 31

- Haben Sie sich mit den Themen „Glaube und Naturwissenschaften“ bzw. „Glaube und Physik“ schon einmal näher befasst? (z.B. in Form eines Buches, privates Interesse in diese Richtung, etc.)

Falls er/sie ein Buch dazu geschrieben hat:

Was war – grob gesagt – der Inhalt dieses Buches?

Haben Sie vor, sich noch weiter mit diesem Thema zu beschäftigen, bzw. noch mehr diesbezüglich zu verfassen?

Physik und Glaube – philosophisch betrachtet

Wird man Religion einmal überwinden und den Glauben ganz durch exaktes Wissen ersetzen können?

Der strenge Determinismus der klassischen Physik wurde durch die Quantenmechanik in ein neues Licht gerückt. Dadurch wurde bald auch über den Zusammenhang von Quantenmechanik und freiem Willen diskutiert. Wie denken Sie darüber?

Bedeutung für den Unterricht

- Wir haben nun viele Aspekte des Themas Glaube bzw. Religion in der Physik angesprochen. Kann, bzw. sollte Ihrer Meinung nach etwas zu diesem Thema in der Schule gemacht werden?

Wenn ja, was von diesem angesprochenen Spektrum sollte im Unterricht vorkommen?

Welche Positionen, Ansichten und Inhalte sollten im Unterricht dazu vermittelt werden?

- Wie soll man Ihrer Meinung nach mit unterschiedlichen physikalischen und religiösen Konzepten im Unterricht als Lehrer umgehen? – z.B. Das Konzept vom Urknall in der Physik und der Schöpfungsmythos in der Religion.

-
- Bedanken für das Interview

Transkription des Radiobeitrags von Herbert Pietschmann zum Thema „Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft“

Der Physiker Herbert Pietschmann hat am 27.6.1990 in der Radiosendung „Fünf vor zwei“ auf Ö1 einen Beitrag mit dem Titel „Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft“ gestaltet. Der Kommentator der Sendung war Reinhard Schlögl. Das Tonband der Radiosendung ist in der österreichischen Zentralbibliothek für Physik erhältlich. Im Folgenden findet sich eine Transkription dieses Tonbands.

„[Pietschmann:] Die Wissenschaft, und insbesondere die Naturwissenschaft, versucht eine Wirklichkeit darzustellen, in der wir leben. Diese Wirklichkeit wird von der Wissenschaft konstruiert. Aber nicht in beliebiger Weise. Sondern diese Wirklichkeit, die von der Wissenschaft erschaffen wird, muss so erschaffen werden, dass sie mit dem, was ist, was ich Realität nenne, nicht in Konflikt gerät, nicht in Widerspruch gerät. Die Realität selbst ist uns nicht direkt zugänglich. Wir können kein *Abbild* der Realität schaffen in der Naturwissenschaft. Aber wir können ein *Bild* schaffen, das mit der Realität nicht im Widerspruch ist. Denn das stellen wir mit unseren Experimenten fest.

[Schlögl:] [...] Ausgangspunkt für diesen so genannten Konstruktiven Realismus [...] war die alte philosophische Frage, ob Wissenschaft denn überhaupt grundsätzlich im Stande ist, Wahrheiten zu liefern.

[Pietschmann:] Ich glaube, dass es notwendig ist, sich darauf zu besinnen, dass es in der Wissenschaft nicht um Wahrheit geht, sondern um das, was ich die Wirklichkeit nennen möchte, nämlich: die Welt darzustellen, in der wir leben. Und die Wahrheit, die darüber hinaus noch das Bekenntnis zum Beispiel zu einer bestimmten Glaubensansicht beinhaltet, wird ja in der Wissenschaft ausgeklammert. Nun, wenn wir anerkennen, dass die Wissenschaft Wirklichkeit darstellt und nicht nach Wahrheit strebt, dann ist die nächste Frage: Kann die Wissenschaft die Realität, d.h. das, was ist, abbilden? Das hat man ja lange geglaubt und ist dann zu einem mechanistischen Weltbild gekommen. Man hat gedacht, die ganze Welt ist mechanistisch und man musste dann letzten Endes sogar die Freiheit des Menschen ablehnen. Im Gegensatz dazu, als man erkannt hat, dass das nicht so ist, ist man ins andere Extrem gefallen, das eine gewisse Beliebigkeit erzeugt hat. D.h. die Wissenschaft konnte dann im Grunde genommen nur die Notwendigkeiten der Menschen erfüllen. Utilitarismus, würde ich sagen. Das ist ja auch das, was heute sehr oft gefragt wird, wenn man irgendeine, wenn man nach einer wissenschaftlichen Erkenntnis strebt, wird man sofort gefragt, wozu ist denn das gut, braucht man das überhaupt. Das ist das andere Extrem. Ich glaube, dass es notwendig sein wird, wenn unsere Kultur überleben will, dass wir zwischen diesen beiden Extremen eine Mitte finden. Und diese Mitte nenne ich gemeinsam mit meinem Gesprächspartner Friedrich Wallner von der Philosophie und Wissenschaftstheorie den Konstruktiven Realismus.

[Schlögl:] Dieser gemeinsam von Philosophie, Wissenschaftstheorie und theoretischer Physik ausgehende Denkansatz hat nun weit reichende Konsequenzen. Durch den konstruktiven Realismus erhält die Wissenschaft eine völlig neue Aufgabe.

[Pietschmann:] Es ist nämlich nicht mehr so, dass die Wissenschaftler dann sozusagen von der Gemeinschaft delegierte Experten sind, die beauftragt sind, die Realität zu erkennen und unter dem gemeinem Volk, würde ich so sagen, darzustellen, sondern das bedeutet, dass für alle gemeinsam eine Wirklichkeit konstruiert wird; die Wissenschaftler sind zwar dann die Delegierten, die Beauftragten, diese Wirklichkeit zu konstruieren, aber sie orientieren sich ja

nicht mehr an einer irgendwo vorgegebenen Realität, sondern sie orientieren sich tatsächlich an den Bedürfnissen der Gemeinschaft und haben die Aufgabe, ihre Ergebnisse immer wieder dieser Gemeinschaft vorzustellen und zur Diskussion zu stellen. D. h. wenn man eine derartige Auffassung von Wissenschaft hat, ist nicht nur Interdisziplinarität ein wesentliches Werkzeug und nicht nur ein Nebenzweig, sondern auch die populäre Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse ein wesentlicher Zweig der Wissenschaft selbst. Es handelt sich dabei um eine scheinbar kleine Änderung der philosophischen Grundhaltung der Wissenschaft, aber wenn man die Konsequenzen durchdenkt und wirklich ernst nimmt, würde sich damit das Bildungswesen ändern. Und wir machen dazu die entsprechenden Vorschläge und Anregungen.“⁵²⁴

⁵²⁴ Pietschmann, Die Welt als Konstruktion der Wissenschaft. (Nähere Angaben zum Tonträger: siehe Literaturverzeichnis.)

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name:	Sonja Kronberger
Geburtsdatum:	6.5.1985
Geburtsort:	Mistelbach
Wohnort:	2225 Zistersdorf, Groß-Inzersdorf 92
Familienstand:	ledig
Staatsbürgerschaft:	Österreich

Schullaufbahn

1991 – 1995	Volksschule, Zistersdorf
1995 – 2003	Bundesgymnasium, Gänserndorf
05. 06. 2003	Reifeprüfung (Vertiefende Schwerpunktprüfung aus Physik)

Weiterer Werdegang

WS 2003	Beginn des Lehramtstudiums UF Physik und UF Mathematik an der Universität Wien
SS 2005	Beginn des Lehramtstudiums UF Physik und UF Theologie an der Universität Wien
06. 02. 2006	Abschluss des ersten Studienabschnitts LA Physik- Mathematik