

Die Frage nach dem Großen und Ganzen

Florian Jarre

Mathematisch Naturwissenschaftliche Fakultät

Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, Germany

Persönlicher Entwurf, 7. Nov. 2025

Aufbau

Dass wir uns Gott nicht als alten bärtigen Mann vorstellen müssen, hat sich längst rumgesprochen. Aber was wissen wir sonst noch über die Existenz oder das Wesen eines oder auch mehrerer wie auch immer gearteter Götter?

Im ersten Teil werden einige bekannte Argumente zusammengetragen und eingeordnet, die Hinweise zur Nicht-Existenz Gottes sammeln, und die grob verkürzt wie folgt gegliedert sind:

- Die Physik, Chemie und Biologie — brauchen keinen Gott.
- Die Geschichtswissenschaften — rekonstruieren, wie Gott trotzdem immer wieder postuliert oder vorausgesetzt wurde.
- Die Psychologie — gibt Erklärungen warum das vielleicht so kam.
- Die Mathematik — liefert zunächst einige Denkmuster, auf die dann nachfolgend zurückgegriffen wird.

Im zweiten Teil wird dann die Frage nach den Konsequenzen betrachtet, wenn Gott nun tatsächlich nicht existieren sollte. Wie lassen sich Ethik und Moral dann rechtfertigen? Wie sollten wir dann mit- und untereinander umgehen? Ohne Gott stellt sich auch die Frage: Was soll das alles? – Was für einen Sinn hat das alles? Solche Fragen bewegen uns oft mehr, als z.B. die Frage, wie die Welt genau entstanden ist.

Der dritte Teil befasst sich mit einigen Ergänzungen und offenen Fragen, auch im Hinblick auf Entwicklungen in der künstlichen Intelligenz (KI) und begründet, warum eine Antwort auf die Frage nach dem “Warum” vielleicht niemals allgemeingültig möglich sein wird. Abschließend werden die drei Teile noch einmal kurz zusammengefasst.

1. Teil, was sagen die Wissenschaften über die Existenz oder Nicht-Existenz Gottes?

- *Der Unsicherheit unseres Wissens sind wir uns nicht immer voll bewusst. Viele Menschen geben z.B. an, sicher zu wissen, dass ihre religiöse Überzeugung die Richtige sei – nicht nur für sie persönlich, sondern für alle Menschen. Dabei widersprechen sich die einzelnen religiösen Überzeugungen oft gegenseitig. Bekanntlich lassen sich diese Widersprüche in der Regel nicht dahingehend auflösen, dass jemand sein sicher geglaubtes Wissen aufgibt. Zur Frage, warum das so ist, und was denn nun wirklich sicher ist, wird zunächst die Sicherheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse betrachtet. Diese Betrachtung beginnt mit der Mathematik, die gelegentlich auch als die Sprache der Naturwissenschaften bezeichnet wird.*

1.1 Mathematische Denkmuster

1.1.1 Irrtümer in der Mathematik

- *Warum “die Mathematik” sich grundsätzlich nicht irren kann.*

Mathematiker können sich genauso irren wie alle anderen Menschen auch. Die Mathematik aber ist so, dass ein Fehler nicht nur juristisch ausgeschlossen ist, sondern wirklich absolut ausgeschlossen ist. Das kommt vereinfacht gesagt daher, dass die Mathematik mit wenigen sogenannten Axiomen (d.h. elementaren Grundregeln) beginnt und immer nur Aussagen darüber macht, was zwangsläufig noch alles gelten muss, wenn die Axiome gelten. Dass die Axiome gelten wird nie behauptet. Wenn also z.B. eine Menge gegeben ist (und die Schwierigkeiten mit der Definition von unendlichen Mengen werden in der Mathematik auch untersucht, hier aber ausgeblendet) auf der Assoziativgesetz, Kommutativgesetz usw. gelten, d.h. dass die paar wenigen Regeln gelten, die wir aus der Schule kennen und von unserer Anschauung her als sinnvoll erachten, so lässt sich daraus eine beeindruckende Vielfalt von Schlussfolgerungen, d.h. logischen Konsequenzen, ziehen. Der Kern ist aber die Voraussetzung “WENN wir eine solche Menge gegeben haben”. Wenn eine solche Menge gar nicht existiert, wird die Mathematik nicht falsch, da ja gar keine Aussagen darüber getroffen wurden, was ist, wenn es die Menge nicht gibt. In diesem Sinn kann sich die Mathematik grundsätzlich nicht irren sondern allenfalls nutzlos sein. Wir gehen aber natürlich davon aus, dass eine solche Menge wie die natürlichen Zahlen existiert und das beschreibt, was wir mit Abzählen, Messen, Vorhersagen und so weiter verbinden. Die Anwendung der Mathematik auf die wirkliche Welt ist dann ein anderes Thema.

1.1.2 Beweise in der Mathematik

- *Manche Sachen kann man einfach nicht beweisen. Und fehlerhafte Begründungen sind Irreführungen, auch dann, wenn die Aussage, die sie angeblich nachweisen, tatsächlich korrekt sein sollte.*

Was man (unter der Annahme dass die Axiome der natürlichen Zahlen in sich widerspruchsfrei sind) nun zeigen kann ist, dass manche Aussagen über den natürlichen Zahlen wahr sind, dass diese Aussagen aber absolut niemals bewiesen werden können. Verkürzt gesagt, man kann zeigen, dass es korrekte Aussagen geben muss, für die der Beweis der Korrektheit unendlich lang sein muss, und ein unendlich langer Beweis “gilt” aus naheliegenden Gründen nicht. Das ist schon ziemlich abgefahren und da könnte sich der Mathematiker, der das behauptet hat (Gödel in den 1930er Jahren) ja auch geirrt haben. Aber der Beweis von Gödel wurde (auch aus naheliegenden Gründen) inzwischen tausende Male überprüft und in vielen Vorlesungen auch sehr kritischen Studenten gelehrt. Da kann man getrost seinen Kopf drauf wetten, dass der korrekt ist. (Ich selbst war auch einer der neugierigen Studenten, die das noch mal haarklein nachvollziehen wollten.) Mittlerweile kennt man sogar konkrete Ja-Nein-Fragen, zu denen sich die Antwort weder beweisen noch widerlegen lässt. Damit ist für den Mathematiker die Angelegenheit erledigt; man weiß (absolut sicher), dass es im betrachteten Axiomensystem keine Antwort geben kann. Und man braucht keine weitere Energie in die Beantwortung dieser Frage zu stecken. Und natürlich gibt es in der viel komplizierteren realen Welt auch Fragen, die man nie beantworten kann.

Was in der Mathematik auch klar geregelt ist, ist dass ein Beweis falsch sein kann, selbst wenn die Aussage, die er angeblich nachweist, korrekt ist. Man kann mit falschen Aussagen eine wahre Gegebenheit begründen; die Aussagen bleiben aber falsch. Solch unbegründete Beweise werden nachfolgend auch als Irreführungen bezeichnet, wenn sie sich auf nicht-mathematische Sachverhalte beziehen. Dabei ist die Irreführung an einer falschen, unvollständigen oder fehlenden Begründung festgemacht, und nicht notwendigerweise an der Aussage selbst.

In Ergänzung zum üblichen Sprachgebrauch wird nachfolgend auch dann von Irreführung gesprochen, wenn unbewiesene Vermutungen oder Glaubensinhalte bewusst oder unbewusst als Fakten behauptet werden. In diesem Sinne habe ich natürlich auch schon Irreführungen geäußert, bemühe mich aber, zumindest bei diesem Text möglichst frei von Irreführungen zu bleiben und Fehler umgehend zu korrigieren.

Was man aus der Mathematik noch mitnehmen kann, ist dass es manchmal schwieriger ist zu zeigen, dass es eine Sache nicht geben kann, als nachzuweisen, dass es sie gibt.

Abgesehen von einer Reihe von Irreführungen gibt es derzeit keinen Lieb- und stichfesten Gottesbeweis, und der Beweis der Nichtexistenz lässt sich grundsätzlich wohl gar nicht erbringen, da unklar ist, was denn genau nicht existieren soll, d.h. wie

ein wie auch immer gearteter Gott denn wirklich wäre. So bleibt auch das Argument “Gottes Wege sind unerforschlich” immer anwendbar und nicht widerlegbar.

Solange sich weder die Aussage “Gott existiert nicht” beweisen lässt, noch seine Existenz bewiesen ist, können wir nur Hinweisen nachgehen, die seine Existenz oder Nicht-Existenz nahelegen.

1.2 Gott und die Naturwissenschaften

- *Dass die Naturwissenschaften Gott nicht brauchen ist eigentlich kein Wunder. Sie arbeiten ja gerade so, dass sie versuchen, Phänomene ohne ein Einwirken Gottes zu erklären. Überraschend ist aber, wie weit die Naturwissenschaften mit diesem Ansatz gekommen sind. Und es war eine große Erleichterung für die Menschen, dass Krankheiten, Dürren, Naturkatastrophen, ... nicht mehr als Strafe Gottes erkannt wurden sondern als Phänomene, die sich zwangsläufig aus den beobachteten Naturgesetzen ergaben, ohne dass unschuldige Menschen verantwortlich gemacht wurden. Es ist noch nicht so lange her, dass in Europa Hexen verbrannt wurden.*

1.2.1 Verlässlichkeit der Naturwissenschaften

- *De facto sind die Naturwissenschaften in ihren Grenzen genauso zuverlässig wie die Mathematik.*

Die Naturwissenschaften können so vieles erklären, was wir heute ganz selbstverständlich in technischen Geräten nutzen, dass sie de facto genauso gesichert sind wie die Mathematik - mit der Ausnahme, dass die Geltungsbereiche der beobachteten Naturgesetze gelegentlich korrigiert werden müssen. Das berühmteste Beispiel für eine solche Korrektur ist sicher, dass die Newton'schen Gesetze ungenauer werden, wenn sie auf Objekte mit sehr großen Geschwindigkeiten angewendet werden und in der Nähe der Lichtgeschwindigkeit dann sogar gar nicht mehr gelten.

1.2.2 Die Wunder der Natur

- *Wenn wir etwas nicht verstehen können, so muss da nicht zwangsläufig ein höheres Wesen dahinter stecken.*

Was den Menschen immer wieder in Erstaunen versetzt, sind die Wunder der Natur – im Sinne von wunderschön oder überraschend raffiniert konzipiert, ohne dass dabei Naturgesetze durchbrochen werden. Dass Milliarden und aber-und-aber-und-aber-Milliarden von leblosen Atomen zusammengesetzt einen Menschen ergeben, ist

schon ein Wunder. Durch die unglaubliche Zahl an Teilchen entstehen nicht nur komplizierte Viren oder noch kompliziertere Einzeller, Würmer, Quallen, sondern schließlich sogar Lebewesen wie der Mensch. Die unglaubliche Anzahl an Mechanismen die in den Lebewesen ineinander greifen müssen, dass das Wesen lebensfähig ist, ist einfach faszinierend. Genauso faszinierend ist, wie es Wissenschaftlern auf der ganzen Welt immer wieder gelingt einzelne Vorgänge zu verstehen und in das Gesamtbild einzuordnen. Da sich viele dieser Vorgänge mathematisch beschreiben lassen, kommen hier gelegentlich auch neuere mathematische Erkenntnisse und die Rechenleistung moderner Computer zum Tragen.

An einem Beispiel lässt sich beschreiben, wie aus einfachen Regeln durch die bloße Anwendung auf Systeme mit sehr vielen Elementen unvorhersehbar komplizierte Strukturen entstehen - die sogenannte Mandelbrotmenge, bei der für fest gewähltes c einfach nur (über den komplexen Zahlen¹) die Vorschrift z geht über in $z^2 + c$ genügend oft wiederholt wird. Die nachfolgende Grafik

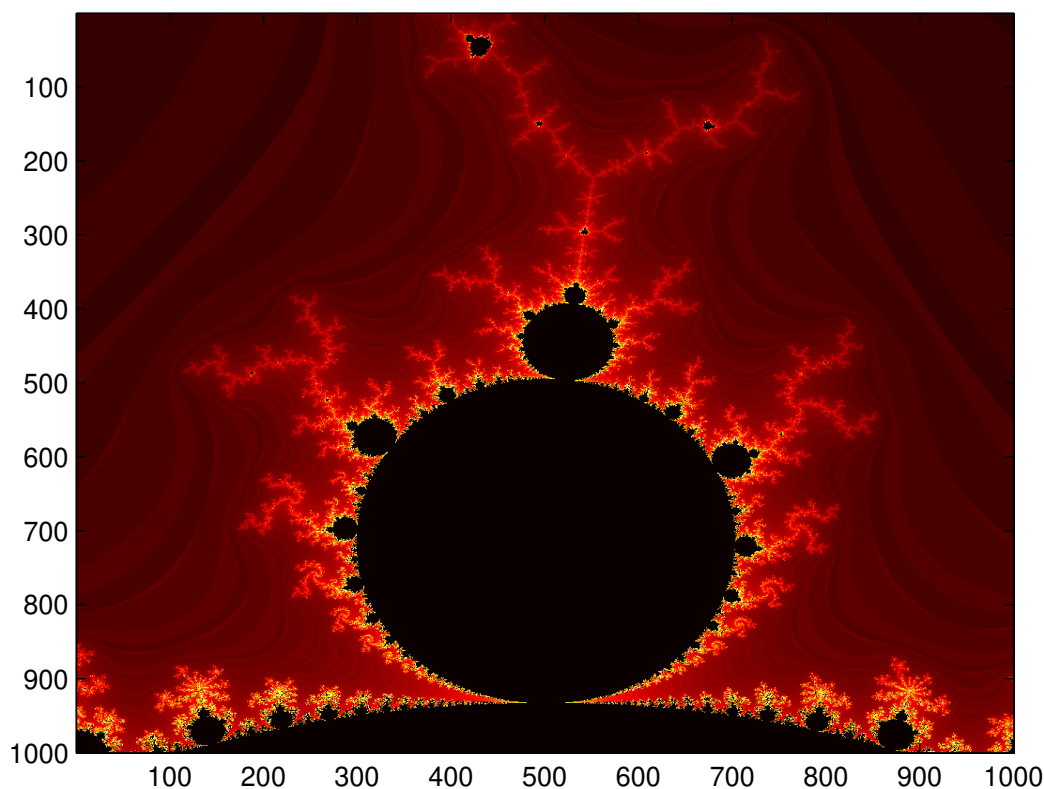


Abbildung 1, Detail der Mandelbrotmenge (eigene Aufzeichnung).

¹Wem die komplexen Zahlen zu kompliziert sind, der kann genauso gut reelle Zahlenpaare (z_1, z_2) betrachten mit dem Übergang zu $(z_1^2 - z_2^2 + c_1, z_1 z_2 + z_2 z_1 + c_2)$.

wurde selbst erstellt ohne Nutzung einer KI oder von vorgefertigter Software, sondern nur unter Verwendung der Grundrechenarten mit 200 Wiederholungen der obigen Vorschrift, 20 Zeilen an Programm-code. Lediglich für die Visualisierung der berechneten Ergebnisse wurde ein vorimplementiertes Grafik-Programm genutzt.

Dass aus 20 Zeilen Code ein solches Bild entsteht, ist schon bemerkenswert. Unsere DNA, die jeden einzelnen von uns prägt, ist auch eine Art Programm-code, dessen Entwicklung über ca. 3-4 Milliarden Jahre aus elementaren Grundbausteinen von der heutigen Biologie erstaunlich plausibel nachvollzogen werden konnte. Unsere DNA umfasst viele Milliarden Zeichen und funktioniert nur im Zusammenspiel mit vielen anderen Mechanismen, die teilweise wieder ihre eigene DNA haben, wie z.B. die Mitochondrien in jeder einzelnen unserer Zellen oder die Bakterien in unserem Darm, ohne die wir nicht existieren könnten. Die resultierenden Systeme, die einzelnen Lebewesen, sind entsprechend komplizierter, ja so unglaublich kompliziert, dass wir versucht sind zu glauben, da muss noch mehr dahinter stecken, ein Gott, ein Geist, eine Seele oder eine andere Erklärung.

Wie sich all dies im Laufe der Jahrmilliarden entwickeln konnte bleibt absolut faszinierend; und faszinierend ist auch, wie die Naturwissenschaften diese Entwicklung immer kleinschrittiger rekonstruieren können, ohne dabei auf ein Eingreifen eines "höheren Wesens" zurückgreifen zu müssen.

1.2.3 Irrtümer in den Naturwissenschaften

- *Irrtümer werden gesucht und nicht vertuscht. Aus Fehlern kann man lernen.*

Einzelne Wissenschaftler können sich natürlich auch irren. Doch auch hier gilt, dass die Wissenschaft als ganzes wieder so aufgebaut ist, dass man auf die etablierten Theorien (sowohl die von Newton bei kleinen Geschwindigkeiten als auch die von Einstein in ihrem Geltungsbereich) seinen Kopf verwetten kann. Das Vertrauen in die Wissenschaft rechtfertigt sich auch aus deren Selbstkorrekturmechanismen. Die Fehler, die beim Entwickeln von wissenschaftlichen Theorien zwangsläufig auftreten, werden nicht nur nicht vertuscht, sondern geradezu gesucht. Kein Physiker heute könnte sich einen größeren Ruhm vorstellen, als den, die Einstein'sche Theorie zu widerlegen. Damit wäre ihm der Nobelpreis sicher. Das ist aber viel zu naiv gesprochen, denn die Einstein'sche Theorie lässt sich genausowenig widerlegen, wie die Behauptung, dass ein Stein nach unten fällt wenn man ihn anhebt und dann wieder los lässt. Doch schon eine gravierende Einschränkung des Geltungsbereichs der Einstein'schen Gesetze wäre eine Sensation ... und auch dies ist noch sehr naiv ausgedrückt.

In Teil 3 folgen noch einige Ergänzungen zur Arbeitsweise der Physik, aber die vielen Querverbindungen aufzuzählen, wie sich die verschiedenen Wissenschaften von der Kernphysik zur Astrophysik, von der anorganischen zur organischen Chemie, Biologie, Medizin und Psychologie gegenseitig bestätigen und ergänzen, aufzuzählen, wie

raffiniert und geduldvoll auch die Wissenschaftler vorgehen mussten und müssen, um weitere Erkenntnisse aus den Beobachtungen und Experimenten “rauszukitzeln”, das würde jedes Buch sprengen. Trotzdem kann man auch hier jede Wette eingehen, dass das Gesamtbild in seinen derzeitigen Grenzen anhand von Plausibilitäten so hergeleitet wurde, dass es die Welt, soweit wir sie direkt – oder indirekt durch Messgeräte – wahrnehmen können, korrekt beschreibt.

Was bleibt ist die Beobachtung, dass aus den Ergebnissen der Naturwissenschaften weder die Existenz noch die Nicht-Existenz Gottes folgt.

1.3 Ursprünge des Gottesglaubens

- *Weltweit hat sich ein Glaube an “höhere Wesen” in ganz unterschiedlichen Formen gebildet und weiterentwickelt. Während die Ursprünge spekulativ sind, ist die weitere historische Entwicklung in vielen Fällen gut belegt.*

Diese Frage ist schon vielfach untersucht worden, sei aber trotzdem wiederholt: Wenn Gott sich nicht beweisen lässt, warum glauben dann so viele Menschen an einen Gott oder an Geister?

Bei einem Knacken des Geästes im Wald war es für den Urmenschen sicherer davon auszugehen, dies könnte von einem Raubtier verursacht worden sein als es einfach zu ignorieren. Und wenn sich im Nachhinein rausstellte, dass das Knacken tatsächlich von einem Tier kam, so bewirkte dies eine positive Verstärkung eines solchen Verursacher-Denkmusters.

Ausgangspunkt des Glaubens an Götter und Dämonen waren in der vorgeschichtlichen Zeit vielleicht Naturphänomene wie Blitz und Donner, die offenbar wirkmächtiger waren als der Mensch selbst, und die nach unseren Ursache-Wirkungs-Denkmustern ja irgendwoher kommen mussten. Das Planen unter Einschätzung der Naturphänomene war für den Menschen damals überlebenswichtig. Die Vorstellungswelt der Menschen damals konzentrierte sich insbesondere auch auf die Beziehungen und Aktionen innerhalb der Gruppe, und so lag es nahe, den dunklen Himmel als Zorn eines Wettergottes zu interpretieren, der sich demnächst in einem Gewitter entladen wird. Derart, anfangs vielleicht sogar als Bilder verstandenen, Interpretationen verfestigten sich im Lauf der Zeit und aus der Tradition entwickelte sich ein Glaube an Götter und Geister - überall auf der Welt.

Beispielhaft soll hier auf die Geschichte des alten Ägypten eingegangen werden, die seit über 100 Jahren intensiv und sorgfältig untersucht worden ist. Da die Kultur der Pharaonen längst untergegangen ist, verletzt es niemanden, wenn die religiösen Geschichten der alten Ägypter heute als erfundene symbolische Geschichten verstanden werden.

In der sogenannten vordynastischen Zeit bildeten sich im oberägyptischen Niltal eine Reihe kleinerer konkurrierender Häuptlingstümer, die nach und nach zu größeren

Königreichen verschmolzen. In der 1. Dynastie ab ca. 3000 v.Chr. gab es bereits ein geeintes ägyptisches Reich. Zahlreiche archäologische Funde aus diesen Zeiten sind in den großen Museen, z.B. in München, Berlin, Paris oder London ausgestellt und auch für den Laien nachvollziehbar beschrieben. In der sogenannten Pyramidenzeit (ca. 2650-2500 v.Chr.) konnte zunächst nur der Pharao nach seinem Tod eins werden mit dem Jenseitsherrscher Osiris. Seit der 5. Dynastie, ab ca. 2400 v.Chr. ist in alten Papyri der Glaube belegt, nach dem der Pharao von einem Gott gezeugt und von einer irdischen Mutter ausgetragen ist und daher als einziger Mittler zwischen Gott und den Menschen Opfergaben darbringen kann. Vater war anfangs der Gott Re (oder Ra), gefolgt von anderen Göttern wie Ptah, Aton oder Amun. Im sogenannten mittleren Reich (ca. 2100 – 1800 v.Chr.) war es nicht nur dem Pharao, sondern auch anderen Menschen möglich, nach dem Tod mit Osiris weiter zu leben. Es entstanden zahlreiche Papyrusrollen, die erklärten wie man zu einem ewigen Leben im Jenseits finden kann und die heute als Totenbücher bezeichnet werden. In Dokumenten ab ca. 1700 v.Chr. muss sich der Verstorbene im Totengericht verantworten und belegen, dass er als Mensch nach ethischen Normen gelebt hat. Kontakte der jüdisch-christlich-muslimischen Religion mit dem alten Ägypten sind im Alten Testament mit der Flucht von Moses aus Ägypten geschildert². Eindrucksvoll ist auch eine Statue der Göttin Isis mit Horusknaben (Isis lactans aus der Zeit um Christi Geburt, heute im Museum München), die sitzend ein Baby stillt, und die sehr an mittelalterliche Darstellungen der stillenden Mutter Maria erinnert. Die vielen Querverbindungen zwischen den einzelnen Religionen sind ein wirklich spannendes Thema.

Die Entwicklung der einzelnen Religionen lässt sich anhand historischer Dokumente recht gut rekonstruieren. Aus dem Stammesgott Israels zum Beispiel, der Anfangs in Konkurrenz zu den Gottheiten anderer Stämme stand, entwickelte sich im Lauf der Zeit der einzige allmächtige Gott der Juden, Christen und Muslime. Sinn der Gottheiten war nun nicht mehr nur die Erklärung von Naturphänomenen sondern auch eine Sinngebung des Leidens und Unheils, das immer wieder über die Menschen hereinbrach, ein Zusammenhalt der Gläubigen gegenüber konkurrierenden Nachbarn, eine Zielsetzung im Leben, die Mut machte und Belohnung versprach - naheliegenderweise im Jenseits, wenn es mit der Belohnung im Diesseits nicht so recht klappen sollte.

Die Bilder über das Jenseits, die sich in den einzelnen Kulturen entwickelten, sind

²Ägypten war nicht der einzige Berührungspunkt von Moses mit anderen Kulturen; Ein Vorläufer der 10 Gebote mit vielen Ähnlichkeiten ist z.B. der babylonische sogenannte Codex Hammurabi aus dem 18. Jahrhundert v.Chr., der heute im Louvre ausgestellt ist. Die ersten schriftlichen Aufzeichnungen des Alten Testaments sind heute verloren; sie werden auf die Zeit nach 900 v.Chr. geschätzt, also lange nach der Zeit der Berichte von Moses. Bis dahin gab es wohl nur mündliche Überlieferungen. Eine ganz wesentliche Neuordnung und Erweiterung des Alten Testaments, insbesondere eine Abgrenzung zur damaligen Babylonischen Götterwelt, erfolgte dann während des Babylonischen Exils von 597 v.Chr. bis 539 v.Chr., einer Zeit, in der die Juden in der Diaspora aufarbeiten mussten, warum Gott sie in die Babylonische Gefangenschaft geraten ließ.

faszinierende, phantasievolle Welten, vom Fluss der Unterwelt bei den alten Ägyptern über den Hades und die brachiale Welt der Götter bei den Griechen – wirklich interessant zu lesen, wie diese sich gegenseitig betrogen und zerfleischten – über Geschichten wie die von Simson im Alten Testament oder die Welt der alten Germanen oder der Maya in Südamerika, um nur einige wenige zu nennen. Die Erfindung der Schrift – bzw. der Schriften in den verschiedenen Regionen der Erde – war ein wichtiges Element um diese Welten zu fixieren und heilige Bücher oder Schriften zu schaffen, auf die sich die einzelnen Religionen, die sich im Lauf der Zeit entwickelten, berufen konnten.

Religionen sind im Lauf der Geschichte entstanden und wieder vergangen. In vielen Fällen war die Religion sicherlich ein Mittel um das Volk zu steuern und zu kontrollieren. Und auch hier gilt das Darwinistische Prinzip; die überlebenden Konzepte waren diejenigen, die am “tauglichsten” (engl. fittest) sind, d.h. diejenigen, die neue Mitglieder gewinnen, die die eigenen Mitglieder vom Abwandern abhalten, und die militärisch oder wirtschaftlich erfolgreich sind. Diese Beobachtung macht es schwierig, wenn man sich auf Fragen konzentriert wie “welche Religionen sind richtig?”.

Auch dieser Abschnitt ist zwangsläufig kurz gehalten und kann die umfangreiche historische Forschung zur ganz unterschiedlichen Religionsentwicklung in den verschiedenen Regionen der Welt nur andeuten.

1.4 Psychologie, Glaube und Vorurteil

- *Im Lauf der Evolution hat der Mensch Selbstbewusstsein entwickelt und damit aber auch ein Bewusstsein der eigenen Vergänglichkeit. Mit letzterer kommt der Mensch vielfach nicht zurecht und erfindet Geschichten, die ihm eine Wiedergeburt, ein Weiterleben nach dem Tod oder einen anderen Ausweg zum Sieg über die Vergänglichkeit anbieten.*

Sigmund Freud erachtete Religion als eine Illusion, eine kollektive Neurose, die dem Wunschdenken nach Schutz und Trost entsprungen ist. In Anlehnung an Eugen Drewermann kann man festhalten: Mit der evolutionären Entwicklung des Selbstbewusstseins beim Menschen wird der individuelle Tod zum Problem. Man ist nicht damit einverstanden, nichts weiter zu sein als ein Zwischenglied zur Weitergabe von Genen, ein Zwischenglied, das danach wieder vergessen wird. Die Naturwissenschaften erklären die Entwicklung des Lebens und der Menschheit, wie es zu so einer komplexen Welt kommen konnte, aber nicht die Frage, nach dem “Warum”, “warum gibt es mich persönlich?”. Da dies aber eine Frage ist, die die Menschen viel mehr betrifft als die Frage, wie die Entstehung der Welt jetzt konkret erfolgt ist, wird der Verweis auf die Naturwissenschaften oft als unbefriedigend wahrgenommen. Letztere erklären das Prinzip des Darwinismus, aber meine Gefühle mögen mir sagen, dass ein atheistischer Darwinismus in dieser Welt grausam und ungerecht wäre: Der Stärkere überlebt.

In Anbetracht der Gebete, die in Auschwitz und vielen anderen KZs millionenfach einfach nicht erhört worden sind, ist es beeindruckend, wie viele Menschen trotzdem an ein Eingreifen eines guten und allmächtigen Gottes glauben, wenn ihr kleiner Gebetswunsch zufällig in Erfüllung ging. Im englischen Sprachgebrauch beschreibt der “confirmation bias” einen sogenannten psychologischen Bestätigungsfehler oder eine Bestätigungsverzerrung, bei der ein Wunsch oder eine persönliche Überzeugung die Wahrnehmung und die Interpretation von Ereignissen bestimmen.

Die religiöse Prägung wird oft schon in jungen Jahren angelegt, kann aber ebenso auf späteren Erfahrungen beruhen, in denen z.B. Gott sich dem Menschen individuell durch Meditation oder durch Offenbarung erschließt. Der zynische Kommentar eines Psychiaters zu solch Offenbarungen war, dass seine Station voll sei von Menschen, denen Napoleon, E.T. oder Dschingis Khan persönlich begegnet war. Eine pauschale Verurteilung wird den vielfältigen Erfahrungen, die Menschen haben können, sicher nicht gerecht; der Kommentar des Psychiaters zeigt aber die Schwierigkeiten auf, die Menschen bei der Einordnung ihrer transzendenten Erfahrungen haben können. Auch die Einordnung einer frühen religiösen Prägung kann schwer fallen:

In der frühkindlichen Phase bis etwa zum zweiten Lebensjahr nehmen wir Informationen auf, verinnerlichen sie und können uns später nur noch an die Inhalte, aber nicht mehr an den Lernprozess selbst erinnern, ein Vorgang, der auch als infantile Amnesie bekannt ist und gut erforscht ist. Da die Sprache in diesem Zeitraum noch kaum entwickelt ist, können diese Inhalte noch nicht in Form von Sprache gespeichert werden. Diese erlernten Inhalte, wie z.B. das Prinzip von Ursache und Wirkung, sind aber tief verankert und kaum zu ändern, und sie enthalten auch persönliche subjektive Elemente. Im Gegensatz z.B. zu Schimpansen haben Menschenkinder eine viel längere Lernphase, in der sie den Erwachsenen blind vertrauen und Vorgänge noch nicht hinterfragen. Sie haben somit eine längere Zeitspanne, tradiertes Wissen der Erwachsenen aufzunehmen, Kultur zu erlernen. Dieses Phänomen wird auch bei der Vermittlung von religiösem Wissen genutzt und führt dazu, dass die Religionszugehörigkeit von Menschen oft durch ihren Geburtsort bestimmt ist. Und bekanntlich ist die Religionszugehörigkeit bei vielen Menschen ein unverrückbares Bekenntnis. Verwunderlich ist dabei, dass Völker, denen die Religionszugehörigkeit unter brutaler Gewalt aufgezwungen wurde, genau diese Religion heute vehement verteidigen. Dass die Vorfahren im Namen der Religion versklavt oder ermordet wurden, beeinflusst das heutige Glaubensbekenntnis nicht. Und dieses Bekenntnis bestimmt auch die eigenen Wertvorstellungen nachhaltig. Das Festhalten an – wie auch immer erworbenen – Überzeugungen ist tief im Menschen verankert und viele Menschen sind Meister darin, sich für emotionale und nicht-rationale Entscheidungen nachträglich rationale Gründe zurechtzubiegen.

In Anlehnung an Alain de Botton kann man fest halten: Religionen sind “Wiederholungskulturen”. Ob man ein buddhistischer Mönch ist, ein strenggläubiger Christ, oder ein muslimischer Pilger, die jeweilige Religion veranlasst einen, jeden Tag auf die

Knie zu gehen und die Lehren zu wiederholen. Dinge, die man nicht wiederholt vergisst man leicht und Dinge, die man in Gebeten und Liedern wiederholt, können verinnerlicht werden, auch wenn kein logischer Beweis für ihre Korrektheit gegeben ist. Lieder, insbesondere religiöse Lieder, stimulieren Emotionen, und so werden Religionen auch von Gefühlen kontrolliert und nicht nur von Vernunft gesteuert. Naturwissenschaftler erkennen in der Regel keine Notwendigkeit, ihre Ergebnisse regelmäßig zu wiederholen oder in Liedern und Gebeten zu formulieren. In dieser Hinsicht verkennt die Wissenschaft die menschliche Natur gelegentlich: Nachdem die Effekte der globalen Erwärmung einmal erkannt wurden, kann dieses Erkenntnis leicht unterdrückt werden, indem “alternative Fakten” oder wohlbekannter “Skeptizismus” bezüglich kurzfristiger Wettervorhersagen oft genug wiederholt werden.

1.5 Der Einfluss der Religionen

- *Religionen sprechen Themen an, die den Menschen tief bewegen können. Auch wenn viele Menschen nicht mehr an einen Gott glauben, so gewinnen intolerante und fundamentalistische Auslegungen von Religionen an politischem Einfluss; sie schüren Konflikte und erfahren durch die Konflikte weiteren Zulauf.*

Unabhängig davon, ob Gott nun existiert, leben wir in einer Welt, in der die Religionen großen Einfluss auf das Geschick der Menschheit nehmen.

Interessanterweise sind fundamentalistisch-religiöse Gruppen eine wichtige Stütze von Donald Trump, und auch Vladimir Putin sichert sich die Unterstützung der russisch-orthodoxen Kirche. Fundamentalistisch-religiöse Gruppen treiben auch die Konflikte in Nah-Ost, und in den letzten Jahren haben fundamentalistisch-religiöse Kräfte auch in der indischen Politik ganz massiv an Einfluss gewonnen.

In vielen Religionen gibt es Anhänger, die Geschichten, welche ursprünglich als Gleichnis gedacht waren, heute als historische Wahrheit missinterpretieren, und dabei allzu oft der ursprünglichen Intention zuwider laufen. Trotzdem kann man fragen: Was können wir von Religionen lernen? Die zentralen Themen der großen Religionen spiegeln sicher auch Kernthemen der Menschheit wider. Zentrale Punkte sind im Buddhismus das Leiden, im Christentum und Islam das Individuum nach dem Ebenbild Gottes, im Hinduismus der Kreislauf aus Tod und Wiedergeburt. Was lässt sich unabhängig von möglichen faktischen Fehlern in den einzelnen Religionen aus diesen Themen ablesen?

Religionen adressierten vor langer Zeit schon grundlegende Fragen, die auch heute noch relevant sind. Liest man die Texte von Sokrates, Platon und anderen alten Philosophen, so wird klar, dass die Menschen auch schon in vorchristlicher Zeit tiefsinnig denken und argumentieren konnten und keine “halben Neandertaler” waren. Wenn uns alte religiöse Texte heute teilweise unlogisch oder widersprüchlich erscheinen, so kann das auch daran liegen, dass die Autoren die alten Texte in der Sprache ihrer

Zeit und in der Vorstellungswelt ihrer Zeit formulierten, und zu schwierigen Fragen anstelle direkter Antworten auch Denkanstöße in Form von Geschichten gaben. Eine naive Interpretation kann dann töricht wirken. Berücksichtigt man aber den Kontext, so können manche alten Texte auch heute noch wegweisend sein — nicht unbedingt als “Wort Gottes” aber als Denkanstöße aus alter Zeit.

Toleranz und Offenheit gegenüber einem anderen Glauben ist dabei nicht das Aufgeben der eigenen Position. Toleranz heißt dem Gegenüber zuzuhören, eine andere Meinung zu ertragen (lateinisch *tolerare*), aber auch, die eigene Position klar zu vertreten. Voltaire wird der Satz zugeschrieben: “Ich stimme nicht mit dem überein, was du gesagt hast, aber ich werde bis zum Ende dafür kämpfen, dass du es sagen kannst.” Allerdings steht das Thema Toleranz in einem Spannungsfeld, das schon von Karl Popper thematisiert wurde: Wo z.B. zu Gewalt gegenüber Andersdenkenden aufgerufen wird, darf es keine Toleranz geben. Denn wer Mitmenschen, die grundsätzlich intolerant sind, mit Toleranz begegnet läuft Gefahr, diese grundsätzliche Intoleranz zu fördern. Dabei ergibt sich das Problem, letztere zu erkennen. Dies ist insbesondere dann schwierig, wenn die Übergänge zwischen mehr oder weniger intoleranten Haltungen fließend sind oder wenn Prinzipien wie die Religionsfreiheit abzuwägen sind gegen eine Unterdrückung von Frauen, Ungläubigen, oder auch von Mitgliedern der eigenen religiösen Gemeinschaft. Auch wenn wissenschaftliche oder historische Fakten geleugnet werden, ist abzuwägen, in wie weit Toleranz und Meinungsfreiheit noch angebracht sind. Einen Königsweg, solch konfligierende Prinzipien abzuwägen, gibt es bislang nicht.

Zusammenfassend liefern die alten religiösen Texte einerseits oft wertvolle Denkanstöße, bedingen andererseits aber auch die Frage, was verdecken die einzelnen religiösen Interpretationen? Wo blockieren sie die Einsicht auf Wege zur persönlichen und zur gemeinschaftlichen Erfüllung? Wo schüren sie Konflikte, wo rechtfertigen sie Unterdrückung?

1.6 Ausblick

Ein Beweis der Existenz oder der Nichtexistenz Gottes konnte in Teil 1 dieses Textes nicht erbracht werden. Daher werden in Teil 2 Folgen der Nichtexistenz Gottes betrachtet.

So gibt Gott in den verschiedenen Religionen nicht nur Grundsätze zur Ethik und Moral sondern auch einen Richter, der die Einhaltung dieser Grundsätze überwacht. Wenn Gott aber gar nicht existieren sollte, so müssten Ethik und Moral neu durchdacht werden. Dies und die Gefahren, wenn Ethik und Moral nicht durchgesetzt werden, ist das Thema von Teil 2.

Gott gibt dem Einzelnen aber auch einen höheren Sinn. Wenn Gott gar nicht existieren sollte, so bliebe die Frage: Warum? Ist meine Existenz nur ein Zufall ohne Sinn und Zweck? Ist das Leben nur ein Witz, dessen Pointe der Tod ist?

Am Ende muss die Frage, ob letztlich alles sinnlos ist, in dieser Allgemeinheit vielleicht sogar offen bleiben. Nicht nur in der Mathematik gibt es Fragen, die nie beantwortet werden können. Ein Sinn ließe sich dann vielleicht nur für jeden einzelnen persönlich finden. Und so sollte die Frage vielleicht nicht lauten: “Warum bin ich hier?” sondern “Weil ich nun mal hier bin, was folgt daraus für mich?”. Im dritten Teil wird noch einmal versucht, sich diesem Thema von einer anderen Seite her zu nähern.

2. Teil, eine Welt ohne Gott

2.1 Ethik und Religion ohne Gott

- *Wenn Gott nicht existiert und somit auch keine Ethik vorgibt, welche ethischen Prinzipien gelten dann und in wie weit können Religionen trotzdem ethische Normen liefern?*

Durch den Wegfall eines Bezugs auf Gott ergibt sich neben der Frage nach dem persönlichen Sinn oder der persönlichen Erfüllung auch die Frage nach Ethik und Verhaltensregeln.

Zu letzterem gibt es verschiedene Ansätze: Immanuel Kant hat in einer zeitlosen und objektiven Herangehensweise an das schwierige Thema der Ethik als ganz grundsätzliche Forderung den kategorischen Imperativ begründet.

Man könnte weniger grundsätzlich auch übergeordnete Ziele, wie das Wohlergehen von Mensch, Tier oder Natur, als Wegweiser für Denken und Handeln ausmachen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Mensch und Natur oft grausam sind, wird das Wohlergehen des Gesamten aber de facto unerreichbar.

Für Kant war der kategorische Imperativ absolut, d.h. eine Argumentation wie “der Zweck heiligt die Mittel” war für ihn ausgeschlossen; auch einen Mörder darf man während seiner Vorbereitung eines weiteren Mordes nicht anlügen, selbst wenn die Lüge in der Absicht erfolgt, einen weiteren Mord zu verhindern. Denn wenn man einen Mörder anlügen dürfte, dann auch einen Dieb oder einen möglichen Mörder? Wo ist die Grenze? Da die Grenze unklar ist, kann man hier durchaus kategorisch argumentieren – zumindest in einer idealisierten “kategorischen Welt”. Die Juristen kennen hier das Problem der konfligierenden Prinzipien: Wenn ein Prinzip, wie z.B. die Redefreiheit, mit einem anderen Prinzip in Konflikt steht, so muss abgewogen werden, welches Prinzip höher steht, so dass es z.B. einen von der Redefreiheit gedeckten Aufruf zum Mord an einer unliebsamen Person nicht geben kann; die Redefreiheit wird in dieser Situation eingeschränkt. In diesem Sinne wäre es auch zulässig, die Wahrheit einem Mörder gegenüber, gegen ein Menschenleben abzuwägen, das durch eine Lüge gerettet werden kann, und sich nicht von vorne herein grundsätzlich auf die Wahrheit festzulegen. Das wäre dann ein anderer Weg als von Kant gefordert. Nachfolgend wird nicht die kategorische Herleitung von Prinzipien verfolgt, sondern eine zielorientierte Begründung unter Abwägung möglicher Konflikte.

Auch die ethischen Grundsätze der verschiedenen Religionen sind natürlich in der Absicht entstanden, die Menschheit oder zumindest die eigene Gruppe und deren Lebensgrundlagen zu schützen. So hatten die unterschiedlichen Speiseregeln häufig Bezug zum Wohlergehen der Gemeinschaft, indem z.B. keine Nahrungsmittelkonkurrenten des Menschen gezüchtet wurden³ oder keine Nahrungsmittel mit erhöhtem Krankheitspotential erlaubt waren. Auch das ethische Prinzip der christlichen Nächstenliebe

³Z.B. waren in Nord- und Mitteleuropa, wo Schweine auch von Eicheln und anderer für Menschen

schützte nicht nur die eigene Gemeinschaft sondern trug auch zur Verbreitung ihres Glaubens bei. So war das Christentum bis zur sogenannten Cyprianischen Pest ab ca. 250 n.Chr. eine eher kleine Religionsgemeinschaft im römischen Reich. Die unter den römischen Kaisern und in Anlehnung an den Apollokult eingesetzten Maßnahmen wie z.B. Opfergaben halfen nicht gegen die Pest⁴. Das Vertrauen in die alten Götter schwand. Der rasante Anstieg der Christen in den folgenden Jahren wird auch darauf zurückgeführt, dass die aufopfernde Krankenpflege in den christlichen Gemeinden die Opferzahlen der Pest deutlich reduzierte. Offenbar half der christliche Gott besser bei der Bekämpfung der Pest als die alten Götter.

Wenn Gott aber gar nicht existiert und die Begründung ethischer Prinzipien durch einen Gott wegfällt, so bleibt trotzdem häufig ein Rahmen, der in vielen Punkten als sinnvoll und gut akzeptiert werden kann.

Verfolgt man als Ziel das Wohl von Menschheit, Tieren und Natur, so ist das Wohl eng geknüpft an das Vermeiden von Leiden. Das Leid ist ein zentrales Thema im Buddhismus. Knapp zusammengefasst entsteht nach buddhistischer Sichtweise Leid durch das Verlangen nach Leben und Erfüllungen, aber auch durch Hass, Neid und Unwissenheit. Dies gilt es zu überwinden. Durch Meditation soll Erkenntnis wachsen, auch die Erkenntnis zu ethischem Verhalten und der Vermeidung von Lüge, Habgier und Hass. Diese Grundsätze werden ohne einen Bezug auf Gott gefordert und sie entsprechen Tugenden, die auch in anderen Religionen gefordert sind.

Aus unterschiedlichen philosophischen oder religiösen Ansätzen ergeben sich somit ethische Grundsätze, die in vielen zentralen Punkten übereinstimmen.

Neben der grundsätzlichen Frage der Ethik stellt sich auch die nachfolgend betrachtete "organisatorische Frage", welche Herrschaftsform den Menschen (und Tieren?) am ehesten gerecht wird.

2.2 Demokratie

- *Wie lässt sich die Demokratie heute trotz all ihrer Risiken und Schwächen noch begründen? Und wie kann die Menschheit zu einer Welt finden, in der allgemeine Grundsätze wie das Bekenntnis zur Demokratie auch eingehalten werden?*

Die Demokratie beruht auf gemeinsamen moralischen Werten. Und sie wird immer schwieriger, je komplexer die Welt als Ganzes wird, je mehr Menschen auf der Welt gleichzeitig zu versorgen sind - mit Wasser, Nahrung, Wohnung, aber auch mit Bildung, insbesondere mit Bildung zu Verantwortung, Gerechtigkeit und Umwelt. Damit ist der Einzelne heute schon oft überfordert. Wichtig an der Demokratie ist nach

ungenießbarer Nahrung leben, Schweine nicht verboten, wohl aber in den weiter südlich etablierten Religionen des Judentums und des Islams.

⁴Man sprach seinerzeit von Pest, der Erreger ist aber unklar, möglicherweise eine Ebola-ähnliche Krankheit

Juval Harari, dass es ein Selbstkorrektiv gibt, Pluralismus als Korrektiv. Als Beispiele für fehlende Selbstkorrekturmechanismen nennt er die aktuelle Regierung in Russland und die Katholische Kirche; beide bestrafen Selbstkorrekturmechanismen. Vor dieser Erkenntnis lässt sich eine schwierige Aussage einordnen, die so oder ähnlich Winston Churchill zugeschrieben wird: “Die Demokratie ist die schlechteste Regierungsform, die ich mir vorstellen kann, aber ich kenne keine bessere”.

Die Demokratie beruht auf dem Prinzip, dass viele Menschen bestimmen, Menschen, die nur das eigene Wohl im Blick haben, die in Anbetracht der Komplexität der Welt einfach überfordert sind um die weit verzweigten indirekten Folgen von möglichen Entscheidungen einzuordnen, die manipulierbar sind durch Presse und fake news, und die in diesem Sinn tatsächlich die schlechteste Regierungsform bilden. Aber zumindest besitzt die Demokratie ein Selbstkorrektiv – und andere Regierungsformen mit funktionierendem Selbstkorrektiv kennen wir bislang einfach nicht. Solange die Demokratie nicht von diktatorisch geprägten Regimen erpresst oder erobert wird und sich – durch den nachfolgend angesprochenen Verlust an Wahrheit – nicht von innen her zersetzt, bleibt sie im Sinne Churchills die beste Regierungsform, die wir derzeit kennen.

Sie kann aber nur so gut sein, wie die Menschen, die sie bestimmen und wie der Wissensstand dieser Menschen dies zulässt. Ein altes chinesisches Sprichwort sagt: “Wer im nächsten Jahr genug zu essen haben will pflanzt Reis und Gemüse, wer in 10 Jahren genug zu essen haben will pflanzt Bäume, und wer in 100 Jahren genug zu essen haben will, der bildet sein Volk.” Ein Satz, dem die aktuelle chinesische Regierung ambitioniert zu folgen scheint.

2.3 Verlorene Wahrheit

- *Der Verlust der Wahrheit ist vielleicht das größte Zukunftsproblem der Menschheit.*

Die Geschichte der Menschheit ist eine Geschichte von Lügen. Diktatoren können entscheiden, was Wahrheit ist und was “fake news” sind. Schon immer, auch wenn diese Unterscheidung in den letzten Jahren politisch perfektioniert wurde. So unterscheiden sich politische Einstellungen nicht nur hinsichtlich ihrer Ziele, sondern zunehmend auch dadurch, was als faktische Wahrheit geglaubt wird. Joseph Goebbels wird der Satz zugeschrieben: “Man muss eine Lüge nur oft genug wiederholen, dann werden die Leute sie am Ende glauben.”

Die Anfänge der Eskalation von Lügen liegen weit zurück – die Verbreitung von gefälschten Nachrichten reicht bis ins alte Ägypten. Ja sogar Tiere – z.B. Krähen – können Artgenossen gezielt und geplant täuschen.

Und der Einsatz von KI wird uns Menschen vor ungeahnte neue Probleme stellen, der Sprung wird noch gewaltiger werden als der Sprung von Radio und Fernsehen zum

Internet - wenn jede Person perfekt als deep fake imitiert werden wird und niemand mehr weiß was wahr und was falsch ist. Die Gefahr ist sehr groß, dass die Zukunft noch düsterer werden kann als unsere Vergangenheit.

Aber auch heute schon kann man fragen: Warum laufen so viele Menschen notorischen Lügern wie Trump oder Putin hinterher? Beide haben auch hochintelligente Anhänger.

In einer Welt, in der sowieso permanent gelogen wird, entscheiden sich viele Menschen offenbar, Lügen nicht zu hinterfragen, solange sie in ihr aktuelles Weltbild passen.

Viele Menschen zögern auch, den eigenen religiösen Glauben zu hinterfragen. Dabei beginnt der religiöse Glaube häufig mit einem persönlichen Bekenntnis, d.h. mit der *persönlichen* Entscheidung, was als Wahrheit erachtet wird, wohl wissend, dass die Mehrheit der Menschheit eine andere persönliche Entscheidung trifft, d.h. irgendeinem anderen Glauben folgt. Als Werk Gottes offenbart das jeweilige heilige Buch — seien es die indischen Veden, die Tora, die Bibel, der Koran oder auch die goldenen Bücher der Mormonen — angeblich die Wahrheit und steht über jeder menschlichen Kritik. Man erkennt in Buddha, Jesus, Mohammed oder einer anderen heiligen Person ein Ideal, dem man unbeirrt nacheifern kann. Man ermutigt sich innerhalb der eigenen religiösen Gruppe gegenseitig, sich nicht durch andere Ansichten beirren zu lassen. Was in den Naturwissenschaften als mangelnde Ergebnisoffenheit verurteilt werden würde, kann in religiösen Gruppen als Stärke im Glauben gewürdigt werden. Was im Sinne von Abschnitt 1.1.2 als Irreführung bewertet würde kann in religiösem Bereich als Wahrheit oder Glaubenswahrheit gepriesen werden.

Nicht nur die politischen Lügen, auch die Religionen erschweren die Festlegung auf eine allgemeingültige Wahrheit.

2.4 Der Status quo

- *Es sieht nicht gut aus.*

Der tiefste Abgrund an Gottlosigkeit in der Geschichte der Menschheit war sicher der Nationalsozialismus. Das nachvollziehbare aber erschütternde Fazit einer Holocaust-Überlebenden - nachdem sie wieder den Weg zurück ins Leben finden konnte - war: "Zu einzelnen Menschen kann ich Vertrauen fassen, zur Menschheit als Ganzem nicht. Die Menschheit ist ein grausames Tier." Als Deutscher bin ich dankbar, dass sie den Deutschen von heute gegenüber keine Hassgefühle hegt, ihnen keine persönliche Schuld gibt. Ihre Haltung, den Deutschen von heute offen zu begegnen, mag auch ihr selbst geholfen haben. Eine Erbsünde, die ein Volk verteuftelt, das war auch ein Eckpfeiler der Nazipropaganda gewesen. Ablehnung oder Hass aufgrund einer solchen Erbsünde belasten immer auch die eigene Person. Aber sie hatte erkennen müssen, dass das Böse auch nach dem Sieg über Nazi-Deutschland nicht besiegt war. Es keimt immer und überall wieder auf. Und es nimmt weltweit wieder zu.

Die Menschheit lernt nur langsam, mit dieser Gefahr umzugehen. Der Ton im persönlichen Umgang und im politischen Umgang miteinander ist in den letzten Jahren sogar rauher geworden. Immer mehr Menschen wachsen “im Internet” auf. Viele Kinder heute haben den Fokus auf ihrem Online-Freundeskreis. Wo früher der persönliche Umgang mit Freunden ein ganz natürliches Korrektiv gebildet hat, einen Lernprozess in Gang gesetzt hat, ein erkennendes Erlebnis “Oh, damit habe ich ihn oder sie verletzt”, an diese Stelle treten heute vielfach die “sozialen” Medien mit shit stroms, Cybermobbing, Einsamkeit. Wo früher auf eine harsche Bemerkung ein missbilligender Blick des Gegenüber oder eine direkte persönliche Antwort folgten, wird heute der Kommentar anonym ge-“liked”, werden die follower gezählt. Das sind neue Kommunikationswege, die sich leicht hochschaukeln. Vor ein paar Jahren machte ein flapsiger Kommentar Schlagzeilen, den eine Managerin kurz vor ihrem Interkontinentalflug (der Flug war damals ohne jedes Internet) absetzte. Als sie Stunden später landete war sie zwischenzeitlich medial hingerichtet worden. Ihr wurde gekündigt! Die Mob-Mentalität verstärkt sich und sie wird immer schwieriger zu kontrollieren. Dies schlägt sich auch in politischen Diskussionen nieder.

Auch vor dem Internet-Zeitalter war die Welt weit davon entfernt ideal zu sein, Kinder wurden ausgegrenzt oder missbraucht, aber die Möglichkeiten des Internet haben die Einsamkeit potenziert und den Umgangston verschärft.

Der ethisch-soziale Fortschritt der Menschheit hinkt dem technologischen Fortschritt hinterher. Die Menschheit hat noch kein Konzept entwickelt, mit dem zuverlässig verhindert werden könnte, dass der technologische Fortschritt nicht zur Selbstzerstörung der Menschheit führt. Sie hat bis heute noch nie in ihrer Geschichte eine Herrschaftsform entwickeln können, in der Verantwortung zählt. Auch wenn jeder Diktator und jede Partei sich mit irgendeiner Verantwortung rechtfertigen, so bleibt es stets Klientelpolitik und in manchen Fällen besteht die Klientel aus einer einzigen Person. Je dichter wir die Erde besiedeln, je mehr wir sie umformen umso dringlicher wird die Notwendigkeit, globale Verantwortung für unser Tun zu übernehmen.

Zusammenfassend ist wenig überraschend, dass Ethik und Moral in einer Gottlosen Welt sehr schwierig sind. Im abschließenden Teil 3 soll auf die Frage nach Gott von einer anderen Perspektive her eingegangen werden.

3. Teil, Ergänzungen jenseits der materiellen Welt

- *Die Entwicklung auch der immateriellen Welt wird noch einmal konkreter betrachtet. Auch hier wird in erster Linie wissenschaftliches Allgemeinwissen sortiert und eingeordnet.*

Teil 1 hatte sich mit der “materiellen Welt” befasst, d.h. mit allem, was wir sehen, fühlen, messen oder sonstwie detektieren können, bzw. mit allem, was aus den Elementarteilchen wie Photonen, Quarks usw. zusammengesetzt ist, also mit Masse, Elektrizität, Strahlung, usw.

In dieser materiellen Welt der Physik hat sich auch eine “immaterielle” Welt entwickelt mit Gefühlen, Gedanken, Selbstbewusstsein, Information⁵, Intelligenz oder Konzepten wie Verantwortung und Gerechtigkeit. Das alles kann abstrakt gesehen werden, ist für den Menschen aber nur über einen materiellen Träger zugänglich, letztlich in Form von elektrischen Strömen. Und diese immaterielle Welt ist für den Menschen natürlich das Wichtigste.

3.1 Noch ein wenig Mathematik

1. *(Entwicklungssprünge)*

Wenn sich eine Entwicklung in kleinen Schritten vollzieht, und sich eine Einordnung in zwei Klassen wie z.B. “hat eine Seele” bzw. “hat grundsätzlich keine Seele” entlang dieser Entwicklung ändert, so gibt es ein letztes Glied, bevor sich diese Einordnung ändert.

2. *(Exponentialfunktion)*

Prozesse mit exponentiellem Wachstum sehen immer so aus, als ob sie “jetzt gerade” am stärksten wachsen – und jedes exponentielle Wachstum in unserer Welt wird irgendwann aufhören.

3. *(Zufallsprozesse)*

Viele Vorgänge in der Natur sind mehr oder weniger zufällig und trotzdem lassen sich zu solchen Zufallsprozessen oft zuverlässige Aussagen machen.

Zu 1.) Dieser Punkt ist eigentlich offensichtlich. Wenn der Mensch sich schrittweise aus affenartigen Vorfahren entwickelt hat, dann muss es entweder eine Generation gegeben haben, in der ein Mädchen zu ihrer Mutter sagen konnte “du bist noch ein Affe, aber ich bin schon ein Mensch” oder die Trennlinie zwischen Mensch und Affe bzw. zwischen Mensch und Tier muss sich fließend entwickelt haben, d.h. die Nachfahren wurden immer ein wenig ähnlicher zu den heutigen Menschen, ohne dass es

⁵Die Information als immaterielle Größe spielt dabei auch in der modernen Physik eine zentrale Rolle, z.B. im Zusammenhang mit der Entropie.

da eine scharfe Trennlinie gab. Eine klare Unterscheidung ist heute nur möglich, da die Zwischenformen inzwischen gestorben sind. Dito mit der Seele, dem Bewusstsein oder anderen Merkmalen, die heute als allein menschlich erachtet werden. Auch das Bewusstsein – die Fähigkeit, die eigenen Gedanken zu wissen – hat sich nach und nach entwickelt und mag in weniger ausgeprägter Form auch bei intelligenten Tieren durchaus gegeben sein.

Zu 2.) Viele Prozesse in der Natur unterliegen näherungsweise einem exponentiellen Wachstum. Wenn sich z.B. eine Bakterie in einer Nährlösung nach ca. einer Stunde teilt, sodass in einer Stunde zwei Bakterien vorliegen und sich dieser Vorgang n mal wiederholt, so liegen nach n Stunden ca. 2^n Bakterien vor, und aus einer Bakterie würden in 24 Stunden dann ca. 16 Millionen Bakterien werden. Die Zeitspanne, in der eine Verdoppelung erfolgt – eine Stunde, ein Tag, oder 2-3 Jahre, oder ... – ist dabei irrelevant, es kommt nur auf die Anzahl von Wiederholungen dieser Zeitspanne an. Genauso ist es irrelevant, ob sich nach einer gegebenen festen Zeit, die Zahl verdoppelt oder vervierfacht oder nur mit 1,01 multipliziert wird. In allen Fällen existiert dann auch eine andere Zeitspanne, in der sich die Zahl verdoppelt.

Solch exponentielles Wachstum hat zwei wichtige Besonderheiten, die hier betont werden sollen.

- Zum einen kann exponentielles Wachstum in einem begrenzten Raum nie unendlich weit fortgesetzt werden. So funktioniert z.B. die Atombombe (in etwa): Ein Uran-Atom zerfällt und sendet dabei zwei Teilchen aus. (Das passiert selbst in einem kleinen Brocken von angereichertem Uran mehrfach pro Sekunde.) Wenn diese beiden Teilchen je auf ein weiteres Uran-Atom treffen, so zerfällt jedes der beiden und sendet dabei auch wieder je zwei Teilchen aus. (Das passiert in winzigen Bruchteilen einer Sekunde.) Und wenn genügend viel Uran zusammen ist (die kritische Masse überschritten ist) so trifft im Schnitt mehr als nur eines der beiden zerfallenden Teilchen auf ein anderes Uran-Atom. Dann liegt ein exponentielles Wachstum der zerfallenden Atome vor, wobei jeder einzelne Zerfall eine winzig kleine Energiemenge freisetzt. Das exponentielle Wachstum bedingt aber, dass die frei werdende Energie im wahren Sinne des Wortes explosionsartig anwächst. Und so wie bei der Atombombe wird auch jede andere Form von exponentiellem Wachstum auf der Erde zwangsläufig irgendwann aufhören. Ein exponentielles Bevölkerungswachstum auf der Erde kann durch Krieg, durch Krankheiten, Hungersnöte, Katastrophen, oder im besten Fall durch eine Änderung der Geburtenrate enden, aber es wird auf jeden Fall enden.

Ähnlich wie beim Bakterienwachstum explodierte das Leben auch schon zu früheren Zeiten und dann folgten Massenaussterbeereignisse, entweder durch äußere Einflüsse wie bei den Dinosauriern oder durch Überbevölkerung wie bei der großen Sauerstoffkatastrophe vor ca. 2 Milliarden Jahren, bei der viele nicht an Sauerstoff angepasste Organismen ausstarben. Das Massenaussterben, an dessen Anfang wir jetzt gerade stehen, ist insofern besonders, als dass es durch die Intelligenz der Menschheit und gleichzeitig durch einen Mangel an Intelligenz bei der Steuerung der Menschheit

verursacht ist.

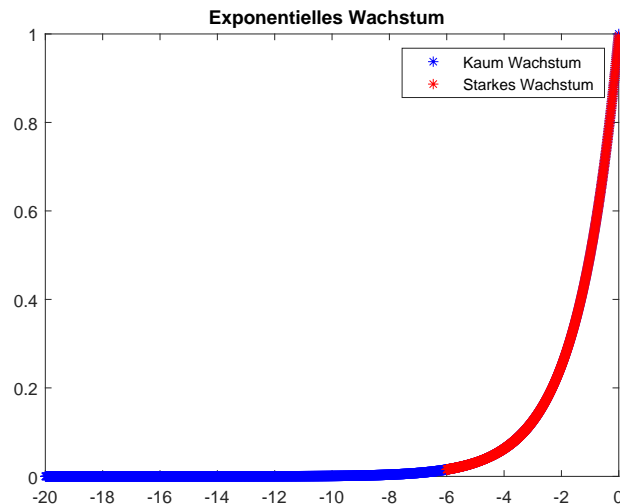


Abbildung 2, Graph der Funktion $x \mapsto 2^x$.

- Zum zweiten vermittelt exponentielles Wachstum gerne den Eindruck, dass das Wachstum im Moment gerade am allerstärksten ist. Schaut man sich z.B. das Schaubild der Kurve “ $x \mapsto 2^x$ ” im Bereich von -20 bis Null (Null als dem jetzigen Zeitpunkt) an, so sieht es aus, als sei in der Zeit von -20 bis etwa -6 fast nichts passiert; die Kurve läuft in dem ganzen Bereich sehr nahe bei Null entlang (blauer Teil der Kurve).

Erst zwischen -6 und 0 wächst sie schneller und erreicht den Wert 1 (roter Teil). Die größte Änderung ist dabei in der Tat in der Nähe von $x = 0$. Das ist aber nur die größte absolute Änderung. Die relative Änderung – nämlich die Verdoppelung wenn man eine Einheit nach rechts geht – ist immer dieselbe! So sieht es vielleicht auch so aus, dass sich gerade jetzt das Leben und der Fortschritt ganz besonders schnell weiterentwickeln. Aber ein Teil dieses Eindrucks ist der Tatsache geschuldet, dass wir uns der früheren Änderungen nicht bewusst sind. Es war ein gewaltiger Sprung bis sich die ersten Aminosäuren — möglicherweise in schwarzen Rauchern in der Tiefsee — reproduzieren konnten, bis sich ein Stoffwechsel entwickelte, bis erste primitive Formen von Einzellern entstanden, bis sich Chlorophyll entwickelte, bis Lichtsensoren entstanden, ... alles Mechanismen, die so primitiv sind, dass sie uns heute wie der Bereich der Kurve $x \mapsto 2^x$ “ganz nahe bei Null” vorkommen, auch wenn das seinerzeit ganz gewaltige Fortschritte waren. Auch die Entwicklung des Buchdrucks war ein gewaltiger relativer Umbruch, so wie heute das Internet und morgen die KI, nur eben auf niedrigerem Niveau.

- An dem Schaubild in Abbildung 2 lässt sich noch eine weitere Eigenschaft

illustrieren: In einer kleinen Nachbarschaft von $x = 0$ (oder eines jeden anderen festen Wertes von x) lässt sich der Graph der Funktion gut durch eine Gerade, also eine “lineare Funktion”, annähern. Die Linearisierung stimmt recht gut mit der Funktion überein. Eine derartige gute Übereinstimmung mit der Linearisierung in einem kleinen Bereich ist auch oft bei Funktionen gegeben, die von vielen Parametern (Variablen) abhängen und wird nachfolgend noch einmal angesprochen.

Zu 3.) Etwas präziser formuliert sind viele Vorgänge in der Natur entweder “chaotisch” in dem Sinn, dass kleinste Änderungen der Anfangsbedingungen nach einiger Zeit große unvorhersehbare Auswirkungen auf das Ergebnis haben können, oder sie sind nach aktuellem Wissensstand einfach komplett zufällig. Ein Beispiel für chaotisches Verhalten ist das Roulette. Hier genügt es, eine Roulettekugel nur ganz ganz ganz minimal anders in den Roulettekessel zu rollen und das Ergebnis ist am Ende ein total anderes. Ein Beispiel für den “kompletten Zufall” ist der radioaktive Zerfall. Da ist nur bekannt, dass ein gegebenes Atom mit 50% Wahrscheinlichkeit nach einer gewissen Zeit (der Halbwertszeit) zerfällt. Wenn aber ein kleiner Brocken mit vielen Milliarden und Aber-Milliarden solcher Atome gegeben ist, so ist komplett unbekannt, welche Atome jetzt in der kommenden Halbwertszeit zerfallen werden und welche nicht. Für diesen Vorgang kann bislang nur der Zufall als Gesetz erkannt werden. Da wir die Anfangsbedingungen nie genau kennen, sind beide Vorgänge für uns als Beobachter quasi zufällig, auch wenn sich in dem einen Fall (Roulette) ein deterministisches chaotisches Gesetz hinter dem Ergebnis verbergen sollte. Was bei solch (beinahe) zufälligen Prozessen aber oft zu beobachten ist, sind gewisse Gesetzmäßigkeiten. Beim Roulette ist es eben so, dass im Schnitt in 18 von 37 Fällen die Farbe Rot als Ergebnis auftritt, in weiteren 18 von 37 Fällen das Ergebnis Schwarz und in einem von 37 Fällen die Null. Wann welche Fälle auftreten, ist komplett unbekannt, und manchmal treten auch Serien von 10 und mehr mal hintereinander Rot auf, aber in jedem 37-sten Wurf tritt *im Schnitt* weder Rot noch Schwarz auf, und genau darauf baut das Casino seinen Gewinn auf. Und am Ende gewinnt das Casino auf lange Sicht immer. Es gibt aber eben zufällige Schwankungen. Um diese zu kontrollieren führen die Casinos Limits (Maximalbeträge) ein, die gesetzt werden können, und an einzelnen Tagen mag ein Casino auch trotzdem mal einen Verlust einfahren. Schließen muss das Casino aber nur, wenn nicht genügend Spieler ihre Einsätze machen, niemals weil die Mathematik versagen würde. Beim Wetter ist es viel komplizierter aber ähnlich. Das Wetter schwankt, so wie die Ergebnisse beim Roulette, nur dass die Schwankungen nicht durch Limits begrenzt sind. Aber das Klima, d.h. die Mittelwerte auf lange Sicht, die sind trotzdem relativ stabil. Diese Mittelwerte hängen von vielen Faktoren ab, weshalb sie schwerer zu berechnen sind als die Mittelwerte beim Roulette, aber durch langfristige Beobachtungen können die Mittelwerte und deren Änderungen mit zunehmender Genauigkeit geschätzt werden, auch wenn einzelne Wetterkapriolen gelegentlich entgegen dem langfristigen Trend verlaufen sollten.

Wir nutzen die Wissenschaft in vielen Bereichen, beim Handy, MRT, Auto, usw., die nicht funktionieren würden, wenn die Wissenschaft falsch arbeiten würde. Wir verlassen uns in unserem täglichen Leben auf die Wissenschaft; wirklich jeder von uns tut das. Es wäre unlogisch und fatal, die Wissenschaft dann trotzdem abzulehnen, wenn sie uns unbequeme Wahrheiten offenbart. Der durch Menschen verursachte Klimawandel ist inzwischen so klar dokumentiert, dass er genauso als Fakt zu werten ist, wie Existenz von Napoleon oder Julius Caesar. Das heißt aber nicht, dass die Maßnahmen in einzelnen Ländern gegen die Klimaerwärmung in irgendeiner Form von der Wissenschaft diktiert würden. Das Klima ist und bleibt eine globale Herausforderung, die nur gemeinsam gelöst werden kann, und bei der einige Zonen der Erde eher auf der Strecke bleiben werden als andere, und bei der die nötige Solidarität der Staatengemeinschaft derzeit nicht in Sicht ist⁶.

Auch die Temperatur eines Körpers ist eine Art Mittelwert über die “thermische” Bewegung der einzelnen Moleküle in diesem Körper. Aus diesen Bewegungen resultieren die thermodynamischen Gesetze, die z.B. Druck und Temperatur in einem Behälter in Verbindung bringen. Sie sind dann das, was wir wahrnehmen können, und was sich als universell gültiges Fakt erweist. Wie schon beim Wetter gelten die thermodynamischen Gesetze zuverlässig, selbst wenn die thermischen Bewegungen der einzelnen Moleküle komplett unbekannt bleiben.

Ein Effekt von statistischen Größen, wie z.B. dem Mittelwert, ist dabei, dass diese Werte bei sprunghaften Prozessen häufig “geglättet” werden. Für die statistischen Größen lassen sich dann oft glatte (differenzierbare) Gesetzmäßigkeiten formulieren. Das Würfeln ist z.B. ein sprunghafter Prozess; man kann nur ganze Zahlen würfeln und nichts dazwischen. Verändert man nun die Form eines fairen Würfels ein klein Wenig, so ändert sich in der Regel der Mittelwert über viele Würfe auch nur ein klein Wenig, wohingegen sich die Einzelergebnisse komplett verändern. Wie nachfolgend noch angesprochen, treten auch in der Quantenphysik sprunghafte Änderungen auf wie der berühmte Quantensprung.

3.2 Noch ein wenig Physik

- *In diesem Abschnitt sollen nicht die altbekannten Fakten der modernen Physik nachgebetet werden, sondern die psychologischen Herausforderungen aufgezeigt werden, die nötig sind, um die moderne Physik akzeptieren zu können. Beispielhaft wird auch angesprochen, in wie weit die einzelnen wissenschaftlichen Erkenntnisse ineinander greifen und so zu einem zuverlässigen Gesamtbild führen.*

⁶Ein viel zitierter, gut lesbarer, aber auch kontrovers diskutierter Artikel, der Aspekte dieser Problematik anschaulich beschreibt, ist “The Tragedy of the Commons” von Garrett Hardin 1968 in Science (Die Tragik der Allmende).

3.2.1 Zur Arbeitsweise in der Physik

- *An einem Beispiel wird aufgezeigt, wie Physiker aus Beobachtungen zu möglichen Erklärungen kommen.*

Es mag erstaunlich erscheinen, woher wir all das Wissen um unsere Welt eigentlich haben. Bei dem allgemein zu beobachtenden “Skeptizismus”, der auch vor wissenschaftlichen Erkenntnissen keinen Halt macht, sollen hier einige Aspekte wissenschaftlicher Arbeit beschrieben werden. Grundsätzlich ist das Aneignen von Wissen eine Frage der Erkenntnistheorie, die schon bei den alten Griechen mit dem berühmten und oft verkürzt zitierten Satz “ich weiß dass ich nichts weiß” gestellt wurde. Etwas pragmatischer geht die Physik vor, deren Vorgehen sich am folgenden tragischen Beispiel illustrieren lässt:

Die Entwicklung der Atombombe erfolgte in den USA unter maximaler Geheimhaltung, und auch den Entwicklern der Bombe war nicht ganz klar, wie dramatisch eine Explosion sein würde bis die erste Atombombe in der Wüste von New Mexico zu Testzwecken gezündet wurde. Kurz später fiel die Atombombe auf Hiroshima. Japan hatte zu der Zeit ein kleines Zentrum für Atomforschung in Tokio, und wusste um die grundsätzliche Möglichkeit des Baus einer Atombombe, wusste aber insbesondere auch um die immensen technischen Probleme beim Bau einer Atombombe, und war sehr weit davon entfernt, selber eine Atombombe bauen zu können. Nach den ersten Berichten über die Zerstörung in Hiroshima wurde der japanische Physiker Yoshio Nishina von Tokio nach Hiroshima geschickt um zu analysieren was passiert war. Anhand der Schatten, die der thermonukleare Blitz an verschiedenen Stellen hinterlassen hatte, konnte er berechnen, wo in etwa und in welcher Höhe eine einzelne Bombe explodiert sein musste. Er konnte feststellen, dass es Tausende von Tonnen TNT gebraucht hätte um eine derartige Sprengkraft zu entfalten, viel zu viel als dass das mittels Flugzeug oder Rakete nach Hiroshima hätte gebracht werden können. Die Amerikaner mussten eine neuartige Explosion mit gewaltiger Sprengkraft entwickelt haben, eine Explosion, die nicht auf chemischen Weg erfolgen konnte. Es muss sich um Kernkraft gehandelt haben. Auch wenn er nicht von der Existenz der Atombombe wusste, kam er zu einer korrekten Einschätzung. Aus Beobachtungen, die mit aktuellem Wissen nicht erklärbar sind, sinnvolle Schlüsse zu ziehen, das ist eine Kernkompetenz von Physikern.

3.2.2 Unsere Welt

- *Wir leben in einem engen Bereich der physikalischen Welt. In mikroskopisch kleinen und in astronomisch großen Bereichen gelten ganz andere Gesetze als in dem uns vertrauten Bereich.*

Das Denken und Verstehen in der Physik sei noch an einem weiteren Beispiel illustriert. Wir empfinden es vielleicht als “logisch” im Sinne von “intuitiv klar”,

dass ein Stein fällt, wenn man ihn loslässt. Aber bei genauem Nachdenken ist es keine logische Konsequenz einer als sinnvoll angenommenen Regel, wie die Axiome in Abschnitt 1.1.1, sondern eine Beobachtung, die wir unzählige Male gemacht haben und verallgemeinern. Newton hat dann ein Prinzip dahinter erkannt, das gut mit unseren Beobachtungen harmoniert; Massen ziehen sich gegenseitig an. Aber auch das ist nur eine Beobachtung und keine Erklärung, so wie z.B. die Beobachtung, dass die schwarzen Bereiche der Mandelbrotmenge keine Löcher zu haben scheinen. Der Grund warum Massen sich gegenseitig anziehen oder warum die Mandelbrotmenge keine Löcher hat, ist damit noch nicht erklärt, d.h. beides scheint nur intuitiv klar aufgrund unserer Beobachtungen. Warum die Schwerkraft existiert ist immer noch nicht wirklich geklärt. In der allgemeinen Relativitätstheorie hat man das Modell entwickelt, dass Masse den Raum krümmt und somit die Gravitation erzeugt. Aber warum Masse den Raum krümmt, ist auch damit nicht erklärt.

Der Unterschied zwischen Beobachtung und logisch zwingender Erklärung ist auch wichtig, wenn man die Gesetze im Bereich der Elementarteilchen oder der Astrophysik untersucht. Die Gesetze dort können nicht in dem Sinn intuitiv sein wie der Stein, der fällt, weil wir weder in unserem täglichen Leben noch im Verlauf unserer Evolution in diesen Bereichen je Erfahrungen sammeln konnten. Unsere Beschreibung der Phänomene im Bereich der Elementarteilchen nutzt trotzdem Notationen aus dem makroskopischen Bereich wie die Worte Teilchen und Welle, die gewisse Beobachtungen widerspiegeln, in anderer Hinsicht aber scheinbar widersprüchlich sind, weil die Worte eben nicht eins-zu-eins passen.

Photonen sind weder Teilchen noch Welle, aber “etwas”, mit dem sich viele Beobachtungen gut beschreiben lassen und dieses Etwas hat eben Eigenschaften, die man im makroskopischen Bereich bei Wellen beobachtet (Interferenz) sowie Eigenschaften, die man bei Teilchen beobachtet (Impuls). Eine logische Beschreibung für ein solches Etwas gibt es bislang genauso wenig wie eine logische Beschreibung der Schwerkraft, nur dass uns letztere eben aus dem täglichen Leben intuitiv vertraut ist. Und in diesem Sinne der Vertrautheit kann man (zumindest als Laie) ein Photon intuitiv nicht verstehen. Wir müssen uns hier an ein Konzept gewöhnen, für das es keine Erfahrungswerte in unserer makroskopischen Welt gibt.

Natürlich hat es auch lange gedauert bis Physiker die scheinbar widersprüchlichen Beobachtungen dahingehend auflösen konnten, dass sie Erklärungen wie oben fanden; das nötige Umdenken hat sich aber im Nachhinein durch zahlreiche weitere Experimente bestätigt.

Das Versagen der Newton’schen Mechanik im Bereich der Elementarteilchen und auch im Bereich der Relativitätstheorie beruht auf zwei verschiedenen Aspekten:

Beim Übergang der “absolut winzigen” Elementarteilchen zu makroskopischen Objekten, die wir direkt beobachten können, und die daher Abermilliarden von Elementarteilchen umfassen, würde man erwarten, dass sich aus statistischen Gesetzen,

wie dem oben erwähnten Mittelwert, eine Beschreibung des Gesamtsystems ergibt. Das gilt so aber nicht ganz:

Auch Quantenmethoden arbeiten mit statistischen Effekten. Beim Doppelspaltversuch kann man ein Photon z.B. einzeln in Richtung von zwei ganz dünnen, dicht beieinander liegenden, Spalten schicken und messen, wo es auf der anderen Seite auf einem Schirm ankommt. Bei einem einzelnen Photon kann man aber keinerlei Interferenzmuster (ein Muster, das bei der Überlagerung von Wellen entsteht und nicht durch die Teilchennatur eines Photons erklärbar ist) erkennen. Erst durch ausreichend viele Wiederholungen des Sendens einzelner Photonen lässt sich dann ein Interferenzmuster erkennen. (Man kann die vielen Photonen auch alle “in einem Schwung” schicken, das Bild ist dann innerhalb der statistischen Varianzen das gleiche.) Ähnlich war auch das Vorgehen im CERN, wo das berühmte Higgs-Boson auch über statistische Methoden nachgewiesen wurde. Diese statistischen Effekte erklären aber nicht die Widersprüchlichkeit der Ergebnisse zu unserer Intuition. Im Gegenteil, im Fall des Doppelspaltexperimentes machen die statistischen Effekte die Widersprüchlichkeit überhaupt erst für uns sichtbar.

Die Widersprüchlichkeit resultiert natürlich ganz wesentlich daraus, dass wir im Bereich der Elementarteilchen keine direkten Erfahrungen sammeln können, sondern in der Regel nur indirekt über komplizierte Apparaturen die Phänomene messen können. Diese Quantenphänomene umfassen Merkmale wie die Unschärferelation, Dualismus von Teilchen und Welle oder Quantenverschränkung, also Merkmale, die im makroskopischen Bereich nicht nur unintuitiv sind, sondern dort einfach nicht vorkommen. So lassen sich die Anordnungen auch nicht einfach vergrößern. Schießt man Tischtennisbälle durch zwei Spalten in einem Lattenzaun, so tritt der Doppelspalt-Effekt einfach nicht mehr auf.

Die Quantennatur hat aber zum Einen makroskopische Auswirkungen; sie ist verantwortlich für das Funktionieren von Lasern, von Supraleitung oder für die Spektrallinien, mit denen die nachfolgend erwähnte Rotverschiebung gemessen wird. Zum Anderen wurden die Quantenphänomene nur im Bereich einzelner Quanten oder – wie bei der Verschränkung – im Bereich einzelner Quantensysteme beobachtet. Eine Mittelung über viele solcher Systeme ergibt dann keinen Sinn. Und von daher hilft eine Art Mittelwertbildung wie bei der thermischen Bewegung nicht zum Verständnis der Quantennatur.

Beim Übergang zu astronomischen Skalen und Massen kommt zum Tragen, dass wir auf der Erde immer der nahezu gleichen relativistisch relevanten Masseverteilung ausgesetzt sind und in diesem Bereich dann die Newton’schen Gesetze sehr gut gelten, die mathematisch gesehen ganz ähnlich wie die oben beschriebene “Linearisierung” sind; sie sind eine einfache Näherung an die kompliziertere Welt der allgemeinen Relativitätstheorie. Diese Näherung ist in kleinen Bereichen sehr gut, und auf den gesamten Weltraum bezogen ist die Erde, auf der wir unsere Wahrnehmungen erleben, eben nur ein winzig kleiner Bereich. Eine ähnliche Linearisierung

kennen wir auch, wenn wir z.B. auf die Oberfläche eines ruhigen Sees schauen. Die Oberfläche kommt uns wie ein Teil einer Ebene vor, auch wenn sie in Wirklichkeit Teil einer Kugeloberfläche ist, einer Kugel mit einem Durchmesser von ca. 12700 km wie unsere Erde. In dem kleinen Teil der Kugeloberfläche, in dem der See liegt, lässt sich die Kugeloberfläche sehr gut durch eine Ebene, d.h. eine Linearisierung, approximieren. Und wir nehmen nur die Linearisierung wahr. Erst durch Nachdenken erkennen wir, dass die Oberfläche nicht Teil einer Ebene ist. Und noch mehr Nachdenken hat es erfordert um zu erkennen, dass auch die Newton'schen Gesetze nur lokal (nahezu exakt) gelten; Messungen, die die Grenzen der Newton'schen Gesetze aufzeigen sind auch heute noch aufwändig.

3.2.3 Beispiel Datierungsmethoden

- *Ein Querschnitt, wie wissenschaftliche Erkenntnisse ineinander greifen, sei nachfolgend anhand von Datierungsmethoden skizziert.*

Die allgemeine Relativitätstheorie, nach der Masse den Raum krümmt, wurde 1915 von Einstein hergeleitet. Experimentell bestätigt wurde die Theorie erstmalig 1919 mit der Beobachtung einer Krümmung des Lichts durch die Sonne bei einer Sonnenfinsternis. Zahlreiche weitere Bestätigungen folgten. So würde das GPS überhaupt nicht funktionieren, wenn keine relativistischen Korrekturen vorgenommen würden. Weitere astronomische Beobachtungen stellten anhand von charakteristischen Spektrallinien und der Dopplerschen Rotverschiebung⁷ fest, dass sich fast alle Galaxien von uns wegbewegen und dass die Geschwindigkeit von Galaxien, die weiter von uns entfernt sind auch mit größerer Entfernung zunimmt.

Die Entfernung konnte dabei wiederum anhand verschiedener Parameter gemessen werden unter Zuhilfenahme von sogenannten Standardkerzen, deren absolute Helligkeit bekannt ist und deren relative Helligkeit proportional zur Entfernung ist. Es ergab sich ein Bild, nach dem alle Galaxien vor ca. 13,8 Milliarden Jahren auf denselben Punkt zurück fielen⁸ – eine Schlussfolgerung ähnlich wie bei der Untersuchung der Explosion von Hiroshima. Was noch fehlte war eine experimentelle Bestätigung dieses Bildes. Die erfolgte 1965 mit der Entdeckung der kosmischen Hintergrundstrahlung, die genau mit dem zu erwartenden Rest der heißen Frühphase nach dem Urknall

⁷Die Dopplersche Rotverschiebung ist die Beobachtung, dass Wellen von Objekten, die sich von uns fortbewegen eine längere Wellenlänge haben, was beim sichtbaren Licht und bei hohen Geschwindigkeiten eine Rotverschiebung bewirkt. Wir kennen das aus dem täglichen Leben von Autos, die sich uns mit höheren Tönen nähern und nachdem sie uns passiert haben sich mit niedrigeren Tönen wieder entfernen.

⁸Dieser "Punkt" ist allerdings "überall", d.h. z.B. von der Erde aus gesehen, sind wir das Zentrum des Universums, und genauso an jedem anderen Punkt des Universums. Dies ist sicher ein unintuitives Bild, das auch darauf zurück geht, dass das was, wir als Raum und Zeit wahrnehmen und messen können, erst mit dem Urknall entstanden ist.

übereinstimmte. Mittlerweile gibt es Tausende von Messungen von Sternwarten, Satelliten und Raumsonden, die diese Beobachtungen unterstützen und die exakten Zahlen immer besser annähern, sodass kein Zweifel mehr an der Allgemeinen Relativitätstheorie und dem Urknall besteht (auch wenn immer noch der Name “Theorie” benutzt wird). Die Entdeckung der Überbleibsel von Supernovae⁹ sind Beobachtungen, die das allgemeine Bild der Entwicklung des Weltalls stützen. Allein in unserer Milchstraße gibt es Milliarden von Sonnen von verschiedener Größe. Massereiche Sonnen leuchten hell und haben eine kurze Lebensdauer, weniger massereiche Sterne wie unsere Sonne brennen langsam. Nur so hatte die Erde so viel Zeit – mehrere Milliarden Jahre – dass sich intelligentes Leben entwickeln konnte. Aus den Beobachtungen anderer Sterne lässt sich ablesen, dass die Sonne in den letzten 4-5 Milliarden Jahren mehr oder weniger konstant brannte und einen Strom von geladenen Teilchen (den Sonnenwind) in alle Richtungen verteilte. Die Erde konnte den Sonnenwind aufgrund ihres Magnetfeldes für die meiste Zeit weitgehend umleiten, sodass die Erdatmosphäre (im Gegensatz zum Mars z.B.) weitgehend erhalten blieb. Dabei erfuhr die Erde auf ausreichend lange Zeitspannen gerechnet (sodass z.B. einzelne Sonneneruptionen gemittelt sind) eine recht konstante Zufuhr an Protonen aus dem Sonnenwind. Ein Teil dieser Protonen erzeugte durch Kollisionen mit Atomen in der oberen Atmosphäre Neutronen und diese konnten aus Stickstoff das Kohlenstoffisotop (^{14}C) bilden, dessen Halbwertszeit bekannt ist. Wenn nun eine Pflanze stirbt und keinen Stoffwechsel mehr betreibt und keinen neuen Kohlenstoff mehr aufnimmt, so zerfällt der bereits aufgenommene radioaktive Kohlenstoff (aus dem CO_2 der Luft) langsam, und anhand des Verhältnisses zum normalen Kohlenstoff (^{12}C) lässt sich ablesen, seit wann diese Pflanze keinen neuen Kohlenstoff mehr aufgenommen hat. Auf diesem Mechanismus beruht die sogenannte Radiokarbon-Datierung, die oft noch regional angepasst wird. Grundlage ist die Annahme, dass der ^{14}C -Gehalt in der Luft in vergangenen Zeiten gut geschätzt werden kann (bzw. halbwegs konstant war), eine Annahme die durch die massive Verbrennung von Erdöl und Kohle in den letzten 100 Jahren korrigiert werden muss¹⁰. Trotzdem stimmt die Radiokarbon-Datierung bisher sehr genau mit anderen Altersbestimmungsmethoden anhand von charakteristischen Jahresringen bei Bäumen aus früheren Zeiten oder den Schichten aus Bohrkernen in alten Seen überein. Für die Altersbestimmung von älteren Objekten wird nicht Kohlenstoff mit einer Halbwertszeit von ca. 5730 Jahren benutzt, sondern andere Elemente mit längerer

⁹Der Krebsnebel liegt nahe bei der in chinesischen Schriften verzeichneten Nova aus dem Jahr 1054. Seine Hülle breitet sich mit einer Geschwindigkeit von etwas über 1000 km/s aus, wonach auch heute noch gefolgert werden kann, dass diese Supernova etwa 1054 passiert sein musste. Eine Nova in der Cassiopeia wurde 1572 von Tycho Brahe beschrieben, und 1604 beschrieb Kepler eine nach ihm benannte Supernova. Manche solcher Supernovae eignen sich für die oben erwähnten “Standardkerzen”.

¹⁰Wenn sogar die “C14-Methode” gestört wird, wird klar dass der Einfluss von fossilem, d.h. sehr altem, Kohlenstoff wirklich massiv sein muss und die durch Menschen induzierte Klimaerwärmung nicht einfach so abgetan werden kann.

Halbwertszeit wie z.B. Krypton, wobei das Prinzip ähnlich ist. Die Abschätzung von Mutationsraten in den verschiedenen DNA-Strängen (bei Tieren z.B. in den Kernen oder den Mitochondrien) liefern weitere Schätzungen zum Alter verschiedener früherer Lebewesen, und bei neueren Ereignissen dienen auch historische Aufzeichnungen (wie bei den Supernovae) zur Einordnung des Alters von Objekten. Faszinierend ist dabei, dass letztlich die unterschiedlichen Methoden sehr ähnliche Schätzwerte für das Alter der jeweiligen Objekte liefern.

3.2.4 Wie wird es weiter gehen?

- *Aus physikalischer Sicht wird die Erde in einigen Milliarden Jahren verschwinden – und auch viele Religionen rechnen irgendwann mit einem Weltuntergang.*

Betrachtet man nur die Welt der Physik, so gilt: Die Welt hatte vor ca. 14 Milliarden Jahren ihren Ursprung und irgendwann ist wieder alles vorbei. Die Erde wird in ein paar Milliarden Jahren von der Sonne verschlungen werden und verschwinden, und damit verschwindet auch alles was man heute kennt, wohl nicht so abrupt wie in der Bibel beschrieben am Tag des jüngsten Gerichts, sondern eher langsam, aber weg ist weg. Irgendwann wird vielleicht auch die Welt als Ganzes wieder verschwinden bzw. in einen Zustand maximaler Entropie übergehen, in dem nichts mehr ist außer Chaos. Spätestens damit würde wohl auch die Welt der Gedanken verschwinden.

Dieser Zustand am Ende der Welt korrespondiert in gewisser Weise mit dem Nichts, dem Nirwana des Buddhismus. Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage: Gibt es Hinweise darauf, dass da mehr ist als die Welt der Physik, in welcher alles nach festen Regeln abläuft, wobei wir manche der Regeln nur als Zufallsereignisse beschreiben können, und wo alles ein Ende haben wird?

Blicken wir zunächst zurück auf die Ursprünge:

3.3 Warum ist nicht nichts?

- *Auf diese Frage wird es nach derzeitigem Ermessen wohl niemals eine beweisbare Antwort geben...*

Um zu erklären, wie die materielle Welt entstanden ist, brauchen wir zwar keinen Gott, aber wir können auch nicht erklären, warum nicht einfach nichts ist, eine Frage die schon im alten Griechenland gestellt wurde. Warum also gab es einen Urknall?

Parmenides (um 520-455 v.Chr) wird die Aussage zugeschrieben “von nichts kommt nichts”. Auf den heutigen Kenntnisstand übersetzt hieße das, wenn vor dem Urknall einfach wirklich nichts war, nicht einmal die Naturgesetze, nach denen im Vakuum Quantenfluktuationen auftreten – von denen Parmenides natürlich auch noch nichts wusste, dann wäre jetzt auch nichts. Es muss also schon immer etwas gewesen sein. Das beantwortet aber nicht die Frage nach dem Warum.

Auch die Physik scheint hier keine Antwort zu liefern. Sie führt Vorgänge auf physikalische Gesetzmäßigkeiten zurück, aber warum das alles so ist, warum diese Gesetze so gelten wie sie sind, das ist damit noch nicht erklärt. “Es ist halt so” ist keine Erklärung, aber vielleicht das Einzige was wir in dieser Welt feststellen können.

Immerhin können wir nach Entdeckung der kosmischen Hintergrundstrahlung 1964 erstmalig in der Geschichte der Menschheit bis (fast) auf den Anfang der Zeit zurück schauen. Die übliche Vorstellung von Raum und Zeit müssen wir dabei allerdings aufgeben. Die Zeit ist nicht etwas, das kontinuierlich überall gleich fortläuft. Raum und Zeit hängen beide von der umgebenden Masseverteilung ab. Wie schon erwähnt, müssen z.B. die Atomuhren der GPS-Satelliten immer wieder korrigiert werden, weil sie einerseits mit relativ hoher Geschwindigkeit fliegen und andererseits weiter von der Erde entfernt sind als wir. Und kommt man umgekehrt in die Nähe des Ereignishorizontes eines schwarzen Lochs, so gehen die Uhren immer langsamer und bleiben schließlich sogar stehen. Die Zeit ist (aus unserer Sicht!) eingefroren. Aus unserer Sicht wäre ein Beobachter dort eingefroren. Abgesehen davon hätte er in dem unglaublichen Schwerfeld des schwarzen Lochs noch ganz andere Probleme. Der Raum wird gewaltig gedehnt hin zum schwarzen Loch, in dem der Beobachter dann auf nimmer Wiedersehen verschwindet. Der Beobachter selbst würde den Fortlauf der Zeit aber als unverändert wahrnehmen, nur würde er die Dehnung des Raums wohl nicht überleben. Was in dem schwarzen Loch passiert, ist für uns grundsätzlich nicht beobachtbar. Da könnte eine Welt wie unsere existieren mit ganz anderen Ausmessungen von Raum und Zeit, aber das wäre reine Spekulation. Beobachter in dieser Welt im schwarzen Loch hätten auch keinerlei Möglichkeit etwas über die Welt außerhalb zu wissen.

Es widerspricht unserer Erfahrung total, aber die Zeit ist an die umgebende Masse geknüpft und ist erst mit dem Urknall entstanden. Da es in unserer Welt kein “vor” dem Urknall gibt, kann es in unserer Welt auch keinen Grund bzw. keine Ursache für den Urknall geben, denn die Ursache liegt zeitlich vor der Wirkung, also vor dem Entstehen unseres Universums. Wie bei den fiktiven Beobachtern im schwarzen Loch wäre die Ursache außerhalb unserer Welt nach heutigem Kenntnisstand reine Spekulation.

3.4 Die immaterielle Welt

3.4.1 Die Entwicklung der immateriellen Welt

- ... verlief ganz analog zur Entwicklung der materiellen Welt.

Die Entwicklung des Lebens, d.h. von komplexen Mechanismen mit Stoffwechsel, Vermehrung und Weiterentwicklung, ist an sich schon ein Wunder. Anhand von Genomuntersuchungen und Mikrofossilien wird das Leben auf der Erde heute auf LUCA – last universal common ancestor, der letzte universale gemeinsame Vorfahre

– zurückgeführt, der sich vor ca. 4,2 Milliarden Jahren möglicherweise in schwarzen Rauchern in der Tiefsee entwickelt hat. Auch wenn eine exakte Rekonstruktion natürlich nicht möglich ist, lassen sich mögliche Wege der Entwicklung von LUCA nachzeichnen. Über Milliarden von Jahren hat sich das Leben dann in winzigen Schritten – und wiederholten Rückschritten, wie z.B. Massenaussterbeereignissen – weiterentwickelt.

Mit dem Leben hat sich auch die immaterielle Welt ganz langsam entwickelt. Erst war das Leben nur ein Wachsen wie bei Bakterien. Kleine Geißeln ermöglichten später Bewegungen. Dann kamen erste primitive chemische Sensoren auf, die z.B. Helligkeit im Bereich des auf der Erde ankommenden Lichts detektieren konnten. Die Bewegung zum Licht hin oder vom Licht weg brachte einen kleinen Überlebensvorteil. So wurde Wahrnehmung in winzigen Schritten mit individuellem Handeln verknüpft. Auch hier sind die Prinzipien dieser Entwicklung einerseits gründlich erforscht, andererseits aber wieder nicht exakt rekonstruierbar.

Dabei ist es mitnichten so, dass 4 Milliarden Jahre lang fast nichts passierte und plötzlich stand der Mensch auf der Matte. Es ist eher so wie bei dem Bild des exponentiellen Wachstums, dass die Entwicklungen in der fernen Vergangenheit aus heutiger Sicht so “nahe bei Null” verlaufen sind, dass wir sie einfach übersehen. Vor vielleicht 1-2 Millionen Jahren lernte ein Menschenaffe der Gattung homo mit Feuer umzugehen und vor vielleicht 70000 Jahren führten weitere genetische Änderungen dazu, dass er eine höhere Intelligenz und Sprache entwickelte, die die Überlieferung von gefundenem Wissen ermöglichte. Auch andere Menschenaffen und Rabenartige Vögel entwickelten eine einfache Kommunikation und Werkzeuge, aber die Menschen konnten mit ihren Werkzeugen immer vielfältigere und bessere neue Werkzeuge konstruieren, konnten die Sprache erweitern, und konnten andere Tiere und Pflanzen domestizieren. Mit dem modernen Menschen setzte eine weitere exponentielle Entwicklung ein, die Entwicklung von Wissen. Die Dauer der Entwicklungszyklen verkürzte sich in den letzten Jahrhunderten sogar immer weiter, je mehr Menschen auf der Erde zur Entdeckung von neuem Wissen und zur Entwicklung neuer Maschinen beitragen konnten.

3.4.2 Die Beschreibung primitiven Lebens als mathematische Funktion

- *Die Betrachtung von Vorgängen, die nach festen Regeln ablaufen, als mathematische Funktionen soll auf den nächsten Abschnitt zum freien Willen vorbereiten.*

Eine Funktion ist einfach eine Spielregel: Es gibt eine Menge von möglichen Eingaben und eine Menge von möglichen Ausgaben, und jeder Eingabe wird nach den gegebenen Spielregeln eine (ggf. randomisierte) Ausgabe zugeordnet. Ursprüngliche Lebensformen folgten auch einem solchen Schema. Eine Eingabe wie Licht in gewisser Stärke bewirkt eine chemische Reaktion, die die Geißeln antreibt und den Organismus in eine gewisse Richtung steuert. Das ist zwar kompliziert, aber “rein mechanisch”. Die Ausgabe, d.h. die Reaktionen des Organismus, folgt nach festen Regeln aus der

Eingabe, wie Zeitpunkt, Lichtintensität und Umgebungsbedingungen. In diesem Sinne ist der Organismus die Realisierung einer mathematischen Funktion.

Und in diesem Sinne ist derzeit auch eine KI eine mathematische Funktion. Der wesentliche Teil einer KI von heute, wie ChatGPT, besteht aus einer gewaltigen Anzahl von Speicherplätzen, die die Merkmale von sogenannten künstlichen Neuronen (künstlichen Nervenzellen) abspeichern – also z.B. mit welchen anderen Neuronen sie wie stark verbunden sind – und diese Speicherplätze werden so angepasst, dass sie eine noch gewaltigere Anzahl von Daten in einem best möglichen Sinn widerspiegeln, d.h. die Belegung dieser Speicherplätze ergibt sich aus der näherungsweisen Lösung eines mathematischen Optimierungsproblems mit sehr sehr vielen Unbekannten. Das abgebildete Netz aus künstlichen Neuronen ist so umfangreich, dass niemand es im Detail verstehen kann. Ein- und Ausgabe zu diesem Netz werden auch noch passend transformiert (daher das “T” in GPT), sodass das Netz auch nicht in unserer Sprache arbeitet. Was am Ende entstanden ist, ist eine komplizierte mathematische Funktion, die einer Eingabe eine Ausgabe zuordnet, und die sich durch weitere Eingaben auch ändern kann. Dies ist relevant, wenn man Fragen behandelt wie die, ob eine KI ein Bewusstsein haben kann.

Doch so wie sich aus einfachen primitiven Lebensformen der Mensch schrittweise entwickelt hat, der sich eben nicht mehr als bloße mathematische Funktion beschreiben lässt, so wird auch die Beschreibung von KI als eine Funktion irgendwann wohl nicht mehr passen.

Ein wesentliches Merkmal des Menschen ist (wieder nach Kant) der freie Wille, d.h. die Fähigkeit, unabhängig von sinnlichen Antrieben und nur von der Vernunft bewegt zu handeln. (Dass die tatsächlichen Entscheidungen des Menschen aber oft nicht durch Vernunft gesteuert sind, wurde bereits angesprochen.)

3.4.3 Freier Wille

- *Natürlich gibt es einen persönlichen Willen, aber in wie fern dieser frei ist ist immer wieder Gegenstand von Diskussionen.*

Der Selbsterhaltungstrieb und der Sexualtrieb haben sich evolutionär entwickelt. Sie sind fest programmiert und gehören zu den stärksten unserer Triebe. Viele andere Ziele, wie das eigene Wohlergehen, leiten sich aus diesen Trieben ab¹¹ und bestimmen unseren Willen mit. Auch die Frage nach dem Sinn ist eng verknüpft mit dem Selbsterhaltungstrieb: Durch die Erkenntnis, dass man sterben wird – und die Selbsterhaltung somit irgendwann scheitern wird – entsteht der Drang, den Tod zu umgehen, indem man sich mit einem höheren Ziel identifiziert, z.B. mit dem Ziel, Gott zu gefallen und nach dem Tod ein ewiges Leben mit Gott zu teilen. Und wenn man sich einmal auf

¹¹Eine nette Darstellung, wie Verhalten in den Genen fest programmiert sein kann, zeigt die Doku “Der Krake mein Lehrer”.

einen Glauben an einen Gott eingelassen hat, dann will man oft nicht mehr davon ablassen. Die Frage stellt sich dabei, in wie weit die religiöse Fixierung tatsächlich einem freien Willen entspringt. Schon Schopenhauer hielt fest: “Ich kann tun was ich will aber nicht wollen was ich will”. So mag es einem Menschen z.B. einfach nicht möglich sein, sich aus einer toxischen Beziehung zu befreien, selbst wenn er erkennt, dass das für beide das beste wäre. Den Willen kann er nicht ändern. Ähnlich ist das Einlassen auf einen Gottesglauben oft nicht zu ändern, weder von außen noch aus der Person selbst heraus. Es fällt überraschend schwer, die Kindheitserzählungen, die den eigenen Glauben geprägt haben, als solche einzuordnen.

Dabei bringen die Religionen häufig das Beste in einem Menschen hervor und fördern sein Engagement zum Guten. Viele Menschen finden in religiösem Mitgefühl und Hilfsbereitschaft ihre Erfüllung. Oft stützen sie sich dabei auf die Bilder und Geschichten, die die einzelnen Religionen bereit stellen. In wie weit diese Bilder Fakten widerspiegeln ist dabei zweitrangig. Die Religionen bringen aber eben auch häufig das Schlimmste in einem Menschen hervor, Intoleranz, Hass, Dominanz und Unterdrückung.

Bei derzeitigen KI-Programmen ist ein Wille (noch) nicht fest programmiert. Ein beobachteter Selbsterhaltungstrieb bei KI ist dann eher ein kopiertes Muster, aus den unzähligen Quellen übernommen, mit denen die KI “trainiert” (bzw. optimiert) wurde. Bei der rasanten Entwicklung, die die KI derzeit durchläuft, ist aber fraglich, ob sich da nicht auch ein selbstbestimmter Wille in kleinen Schritten entwickeln kann.

3.5 Gefahren durch KI

- *Neben dem drohenden Verlust an Wahrheit ist auch die weitere Entwicklung von KI eine substanzielle Gefahr für die Menschheit.*

Dass ein Einsatz von KI sehr nützlich und hilfreich sein kann, braucht nicht betont zu werden. Auch bei dieser Arbeit wurden einzelne Passagen im Nachgang mithilfe einer KI inhaltlich geprüft und korrigiert. Bevor hier auf Risiken von KI eingegangen wird, wird zunächst die Entwicklung kurz skizziert.

Die großen “large-language”-KI-Modelle heute wie ChatGT, basieren auf Ansätzen, die teilweise unter verschiedenen open source Lizenzen zur Verfügung gestellt werden. Das Geheimnis der Modelle liegt auf der einen Seite oft in den Daten, anhand derer die KI optimiert wurde – und auf der anderen Seite in der gigantischen Größe der Rechenanlagen, die die Größe der verwendeten künstlichen neuronalen Netze festlegen.

Eine ganz andere “Architektur” von KI wurde bei AlphaZero benutzt, einem Programm, das beliebig vorgegebene Spiele lernen und spielen kann. Go ist ein Spiel, entfernt ähnlich wie Schach, das aber durch Fallunterscheidungen möglicher künftiger Züge quasi nicht zu gewinnen ist, da die Anzahl möglicher Züge sehr viel größer ist als beim Schach. Bei AlphaZero wurde der KI keinerlei Vorabinformation über historische Partien von Go oder deren Analysen mitgegeben sondern nur die Spielregeln.

Dann spielte die KI gegen sich selbst und entwickelte dabei eigene Gewinn-Strategien. Nach 48 Stunden erreichte sie ein Niveau wie die Vorgängerversion “AlphaGo” von AlphaZero, die 2017 gegen den amtierenden Go-Weltmeister in vier von fünf Duellen gewonnen hatte – eine Sensation, mit der keiner der mit Go vertrauten Spieler damals gerechnet hatte. (Die Vorgängerversion AlphaGo war aber mit umfangreichem Fachwissen speziell für Go programmiert worden.)

Während also ChatGPT auf einer großen vorgegebenen “Wissens-Datenbank” optimiert wurde, hat AlphaZero ein spezielles Wissen für ein vorgegebenes Spiel selbst entwickelt und sein internes künstliches neuronales Netz daraufhin optimiert. Kombinationen von “AlphaZero-ähnlichen” Programmen und “ChatGPT-artigen” Programmen sind in der Entwicklung und werden mit weiteren Strategien von künstlicher Intelligenz kombiniert. Bestehende KI wird dabei bereits zur Entwicklung von neuer KI eingesetzt, wodurch sich diese Entwicklung immer weiter beschleunigt. Aller Voraussicht nach wird die Entwicklung exponentiell weiterverlaufen und dann zwangsläufig irgendwann enden, wie bei allen exponentiellen Entwicklungen.

Wie diese Entwicklung endet ist Spekulation, aber es ist abzusehen, dass die KI irgendwann soweit mit Robotern verknüpft sein wird, dass der Mensch gar nicht mehr oder nur noch als Werkzeug gebraucht wird. Und wie man mit biologischen Werkzeugen umgehen kann, dafür stellt der Mensch von heute mit seinen Anlagen zur Massentierhaltung umfangreiches “Trainingsmaterial” (Daten für die Optimierung der KI-internen Parameter) für die KI zur Verfügung. Es ist Spekulation, aber die Entwicklung von KI scheint kaum zu bremsen zu sein und könnte den Menschen irgendwann obsolet machen.

Noch gefährlicher scheint derzeit aber der menschliche Missbrauch von KI zu sein. Die Entwicklung von KI konzentriert sich auf einige wenige Zentren, die entweder frei von Regulierung in den USA operieren, oder die unter der Kontrolle der kommunistischen Partei in China entwickelt werden. Beide machen gewaltige Fortschritte, doch weder das Eine noch das Andere scheint vielversprechend, wenn es um das Wohl der Menschheit als Ganzem geht und nicht nur um eine kleine kapitalistische oder kommunistische Machtelite.

3.6 Gott im Chaos

- *Auch wenn man nur die Ergebnisse der Naturwissenschaften als gesichert ansehen möchte, kann man an einen Gott als Grund für diese Welt glauben.*

Zum Abschluss sei noch einmal die Frage aus Teil 1 angesprochen, ob Gott existiert. Wenn es einen Grund gibt, warum es das Universum gibt und eben nicht einfach nichts, so könnte man diesen “Ur-Grund” alles Seins mit dem Wort Gott bezeichnen. Das ist dann zunächst nur ein Name ohne irgendwelche Eigenschaften. Keine Person, kein menschenähnliches Wesen, sondern ein abstrakter Grund. Für die Frage nach dem Warum, dem Sinn des Lebens, ist diese Definition von Gott allerdings zunächst

nicht hilfreich. Das einzige was wir damit von Gott wissen ist dann, dass Gott der Grund für diese Welt ist, eine in großen Teilen unberechenbare Welt mit vielen zufälligen Ereignissen wie dem radioaktiven Zerfall und chaotischen Vorgängen wie beim Roulette oder beim Wetter. Gott wäre der Grund dafür, dass die Naturgesetze so sind wie sie sind, und dass so etwas wie wir entstehen konnte. Dass es gerade uns gibt, war bei einer von vielen Zufälligkeiten geprägten Entwicklung von Anfang an extrem unwahrscheinlich. Dass sich aber auf der Erde in den Milliarden von Jahren und den vielfältigen ökologischen Nischen irgendwelche Formen von Leben entwickelt haben, war vielleicht mehr oder weniger zwangsläufig¹². Und irgendeinen der unendlich vielen möglichen Zustände musste die Welt dabei annehmen und wir sind eben das Ergebnis dieses zufällig angenommenen Zustandes – eine Laune der Natur sozusagen (auch wenn manche Religion genau das Gegenteil behauptet).

Bekanntlich ist alles, was wir über Gott wissen, in den Lehren der einzelnen Religionen bewahrt. Wie weit können wir ohne Nutzung dieses Wissens bei einer Erkenntnis zu Gott kommen?

Wie schon in Abschnitt 1.5 angemerkt, lässt sich die Annahme, dass die Menschen vor 2000 bis 3000 Jahren primitiv (“halbe Neandertaler”) waren, leicht widerlegen. Aber auch die Annahme, dass die Menschen damals über gesichertes religiöses Wissen verfügten, das heutige Erkenntnisse widerlegen könnte, entbehrt jeder Grundlage. Wunder gegen die Naturgesetze werden in vielen religiösen Lehren als Nachweis eines solchen alten gesicherten religiösen Wissens angeführt. Solche Wunder sind Glaubenssache; gesichert sind sie aber definitiv nicht.

Im Gegenteil, die Menschheit heute verfügt über wesentliche und relevante Kenntnisse, die in der Vorstellungswelt der Menschen früher schlicht unvorstellbar waren, und die die Absicht der oft als Gleichnis gedachten Berichte von vor langer Zeit wieder neu offenlegen können. Da wir aber in der Kernfrage “Warum ist nicht nichts?” heute nicht weiter gekommen sind als vor 3000 Jahren, lohnt sich auch ein Blick auf die Erklärungen von damals.

Die biblische Schöpfungsgeschichte war in der Sprache der Zeit geschrieben. Schwarze Löcher, Krümmung des Raumes und Urknall hätte damals niemand verstanden. Die biblische Schöpfungsgeschichte beginnt damit, dass Gott Ordnung in das Tohuwabohu brachte. Eine Ordnung in Form der Naturgesetze ist mit dem Urknall tatsächlich entstanden, sodass obige Definition von Gott sogar gewisse Gemeinsamkeiten mit dem biblischen Gott hätte, wenn man die Schöpfungsgeschichte in einem übertragenen Sinn versteht¹³. Auch die Mandelbrotmenge hat einen Schöpfer, der ausgenutzt

¹²Chemosynthetisches Leben z.B. in der Tiefsee zwischen Alaska und Russland deutet sogar darauf hin, dass Leben auf der Erde sich mehrfach entwickelt haben könnte.

¹³Dass die Schöpfungsgeschichte der Bibel nicht wörtlich gemeint sein kann, lässt sich schon daran ablesen, dass es zwei verschiedene Versionen der Schöpfungsgeschichte in der Bibel gibt. Wie schon gesagt, ist es unsinnig, die Menschen von damals für so dumm zu halten, dass sie diese Unterschiede nicht bemerkt hätten. Im Gegenteil wird mit diesen Unterschieden eben nahe gelegt, dass die exakten

hat, dass genau diese Rekursion zu faszinierenden Bildern führt; d.h. die Regeln zur Mandelbrotmenge wurden eben so festgelegt, weil Herr Mandelbrot erkannt hat, dass dadurch ganz wunderbare Muster entstehen. Die Mandelbrotmenge ist aber einfach so wie sie ist. Man könnte man sie auch mit Papier und Bleistift nachvollziehen, man bräuchte nur Berge von Papier. Da ist kein Gott, der da steuernd eingreift, aber ein “Ur-Grund” in Form des Herrn Mandelbrot. Ob oder in wie weit sich daraus Parallelen für die Welt als Ganzes ableiten lassen, muss hier offen bleiben.

So oder so ist der Mensch ein soziales Tier. Die Menschheit hat das, was sie erreicht hat, nur in der Gemeinschaft erreichen können; die Erkenntnisse über die Welt, die unzähligen technischen Errungenschaften, aber auch die Zerstörung unserer Umwelt, all dies ist ein Gemeinschaftswerk. Und so bleibt die Frage nach dem eigenen Handeln. Abschließend sei dazu noch einmal auf die Beobachtung in Abschnitt 3.4.3 eingegangen, wonach sich manche Ziele des Menschen eher aus dem Selbsterhaltungstrieb ableiten, als dass sie einem freien reflektierten Willen entspringen. Dies gilt sicher auch für einen ausgeprägten Egoismus. Egoismus kann zu einem unreflektierten Drang werden wie bei einer Fliege, die in selbstbestimmten Bahnen im Dunkeln um eine Lampe kreist.

Egoismus ist dabei keine rein menschliche Eigenschaft. Bei Fledermäusen hat man z.B. beobachtet, dass sie sich egoistisches Verhalten von Artgenossen merken und mit Ablehnung strafen können. Und auch in biblischen Zeiten war ausgeprägter Egoismus ein zentrales Thema, das im Neuen Testament z.B. mit dem bekannten Satz aufgegriffen wurde: “Eher geht ein Kamel durchs Nadelöhr als ein Reicher in den Himmel.” Die Absicht alter Texte ist nicht immer direkt zu erkennen. So muss der Satz vielleicht nicht zwangsläufig als Ablehnung von Reichtum verstanden werden; mit reich könnte auch jemand gemeint sein, egal wie viel er besitzt, dessen Gedanken sich in erster Linie um seinen Besitz drehen. Wenn neben dem Einsatz für den eigenen Besitz kaum Zeit bleibt, sich um die Frage nach dem “wozu” zu kümmern, führt der Weg zu sich selbst durch ein Nadelöhr. Ähnlich ist es, wenn die Gedanken fast nur um das eigene Wohlergehen kreisen. Das Leben kann erfüllter sein, wenn man auch für andere da ist. Verantwortung und Rücksicht auf Umwelt und Mitmenschen sind nicht nur notwendig für den Fortbestand der Menschheit, sie dienen letztlich auch dem eigenen Wohl.

3.7 Zusammenfassung

In der Mathematik gibt es Fragen, die niemals beantwortet werden können. Und in der Welt der Physik ist es nicht möglich in ein schwarzes Loch hineinzuschauen und zu wissen, was dort passiert, genausowenig wie man aus einem schwarzen Loch hinausschauen kann und genausowenig wie man vor den Ursprung unseres Universums schauen kann. Eine mögliche Ursache unseres Universums läge zeitlich vor dem Ur-

Vorgänge bei der Entstehung der Welt nicht die Absicht der Schilderungen war.

knall, bei dem die Zeit aber erst zusammen mit der Masse entstanden ist. Die Ursache müsste somit außerhalb unseres Universums liegen und wäre aus physikalischer Sicht daher Spekulation – und nach heutigem Wissen gilt dies auch auf immer. Von daher stehen wir mit der Erklärung, warum es ein Universum gibt, heute ziemlich genau da, wo wir schon vor 3000 Jahren standen. Wir können heute aber besser verstehen, dass die Welt sich nach chaotischen (d.h. kaum berechenbaren) und nach rein zufälligen Regeln entwickelt, wobei sich in diesen Regeln wiederum zuverlässige stochastische Gesetze entwickelten (das einfachste dieser Gesetze ist der Mittelwert von sehr vielen unabhängigen Wiederholungen des gleichen Zufallsprozesses) und wo komplexe Muster wie der Mensch entstehen konnten. Auch wenn wir die naturwissenschaftliche Entwicklung unseres Universums bis ins kleinste Detail verstehen könnten, so würde sich daraus noch kein Sinn ableiten, gäbe es damit noch keine Antwort auf die Frage nach dem Warum. Auch bei dieser Frage wird man sich wohl mit der Einsicht abfinden müssen, dass es keine allgemeingültige Antwort gibt, und dass dem Menschen letztlich nur eine persönliche Entscheidung bleibt. Wenn es aber keine allgemeingültige Antwort gibt, und wenn viele Religionen die guten Seiten von vielen ihrer Mitglieder fördern, so mag Mahatma Gandhi Recht gehabt haben, wenn er in allen Religionen einen Funken Wahrheit annahm.

Auch aus Egoismus ist es sinnvoll, positive Gedanken zu hegen, indem man den Fehlern, die in allen menschengemachten Religionen zwangsläufig gegeben sind, mit Toleranz im Sinne von Abschnitt 1.5 begegnet und die guten Seiten zu erkennen und zu schätzen sucht.

Nachwort

Welches sind typische Gründe für einen Krieg? Vielleicht, dass ein Herrscher oder ein Volk etwas haben will, das ihm nicht gehört, oder dass die Ungläubigen bekämpft und bekehrt werden müssen oder dass ein politisches System besiegt werden muss? Viele Konflikte – vielleicht sogar die meisten großen Konflikte der Menschheit – gehen letztlich auf zwei Ursachen zurück, auf Egoismus oder auf unterschiedliche Weltanschauungen. Dabei lässt sich Egoismus durch die Weltanschauung relativieren. Viele Religionen lehnen ausgeprägten Egoismus ab. Schon im Alten Testament der Bibel wird gefordert: Du sollst deinen Nächsten lieben wie dich selbst. Und im Neuen Testament wird diese Forderung zentral wiederholt. Bekanntlich folgen aber die wenigsten Menschen diesem Gebot, egal welcher Religion sie angehören.

Die Unterschiede zwischen einzelnen Religionen oder Weltanschauungen beginnen häufig schon bei der Frage, welche Gegebenheiten als Fakt akzeptiert werden. Diese Frage der Erkenntnistheorie hatten schon die alten Griechen diskutiert und sie bleibt bis heute umstritten. Worauf kann die Menschheit sich vernünftigerweise einigen? Und kann man sich auch auf offene Fragen einigen, wie der Frage nach dem Urgrund des Seins, nach dem “Einen” bzw. nach einem Gott? Welche Eigenschaften können dem Urgrund des Seins zugeschrieben werden? Auch über dieser Frage wurde schon in der Antike gegrübelt, nicht nur in Europa.

Dass sich die Welt nach zufälligen oder chaotischen Gesetzen entwickelt, und dass in dieser Entwicklung kein Eingreifen eines übernatürlichen Gottes beweisbar ist, ist eigentlich altbekannt. In einer Welt, die nur von naturwissenschaftlichen Gesetzen gesteuert wäre, und in der auch der Mensch nur ein Zufallsprodukt wäre, stellte sich aber umso drängender die Frage nach dem Warum. Sind wir einfach eine Laune der Natur ohne Sinn und Zweck?

Hier wurden ausgewählte Aspekte der Entwicklung unserer Welt geschildert und die Frage nach dem Warum selbst betrachtet: Kann die Frage überhaupt beantwortet werden? Warum wollen wir das unbedingt wissen? Hängt dieser Drang an evolutionär entwickelten Trieben? Welche Rolle spielt die Religion? Bietet eine religiöse Orientierung einen evolutionären Wettbewerbsvorteil, so wie psychologische Faktoren auch bei sportlichen Wettkämpfen entscheidend sein können? Wie wichtig ist dabei die Frage, ob eine Religion auf faktisch korrekten Voraussetzungen aufbaut?

Neben der Frage nach dem Warum wurde auch der Einfluss von Religionen auf Ethik und Politik angesprochen. Insbesondere die Demokratie lebt vom Diskurs zwischen den Menschen und davon, dass man sich auf einer breiten Basis gemeinsam auf geltende Fakten einigt. Das Sammeln, Einordnen und Verbreiten von Wissen ist zentral für die politische Steuerung der Menschheit und für deren weitere Entwicklung. Dieser Text ist ein Versuch, einige relevante Teile von Wissen, insbesondere von religiösem Wissen, so zu ordnen und zu erklären, dass dies einer interessierten Allgemeinheit gut zugänglich ist.