

2. Entwurf

Überlegungen zu modernen wissenschaftlichen Methoden

Luc Saner et al.

Theoria cum praxi
(Gottfried Wilhelm Leibniz)

Basel 2010

Inhaltsverzeichnis

I. Übersicht	3
II. Evolution	8
1. Die kosmische Evolution	8
2. Die biologische Evolution	9
3. Die kulturelle Evolution	10
III. Wahrheit	13
1. Einleitung	13
2. Begriffswahrheit	13
3. Modellwahrheit	14
4. Organisationswahrheit	15
5. Spekulationswahrheit	16
6. Persönliche Wahrheit	17
7. „Wahrheit“	18
8. Behauptungs- und Beweislast	19
9. Eine universelle Methode	19
10. Die Lüge	20
IV. Determinismus und Kausalität	22
1. Allgemeines	22
2. Modellwahrheit	27
3. Organisationswahrheit	32
4. Spekulationswahrheit	38
5. Persönliche Wahrheit	39
6. Begriffswahrheit	39
7. Zur Rechtsprechung des schweizerischen Bundesgerichts	41
8. Schluss	44
V. Ziele	45
1. Ziele im Allgemeinen	45
2. Die Suche nach dem Sinn des Daseins	48
3. Der aktuelle Sinn im Allgemeinen	49
4. Komplexität	50
5. Information	52
6. Der aktuelle Sinn im Besonderen	55
7. Schluss	62
VI. Dank	64
Quellen	65

I. Übersicht

*Der Mensch kann in seinem Leben
einen Sinn nur finden,
wenn er sich dem Dienst
der Gemeinschaft widmet.*

Albert Einstein

a) Meine Überlegungen zu modernen wissenschaftlichen Methoden sollen auf dem heutigen Stand der Wissenschaften beruhen. Die Methoden sollen sowohl der Theorie als auch der Praxis genügen. Und sie sollen für alle wissenschaftlichen Disziplinen gelten: Es geht um den Versuch, den Kern eines allgemeinen Teils der Wissenschaften, die Theorien hinter den Theorien, zu verfassen. Dies ist die Voraussetzung für ein echtes Studium generale, in das sich die einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen einbetten lassen. Ein solches Studium generale stellt die einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen auf methodische Grundlagen, die holistischen Anforderungen genügen. Jeder Wissenschaftler hat Theorien hinter seinen Theorien. Nicht selten ist er sich aber über diese Grundlagen seiner Theorien zu wenig bewusst oder hat diese Grundlagen zumindest zu wenig durchdacht. Mit einem derartigen Studium generale soll eine zweite Aufklärung eingeleitet werden, womit die Natur- und Geisteswissenschaften wieder zusammengefügt werden (vgl. Saner / Studium generale). Meine Überlegungen richten sich deshalb in erster Linie an Universitätsangehörige aller Stufen, aber auch an alle, die an wissenschaftlichen Methoden und interdisziplinären Fragen interessiert sind.

Im Zuge der Formulierung meiner Überlegungen wurde mir immer bewusster, dass die Wissenschaften zwar viel Wissen geschaffen haben. Doch besteht eine wesentliche Aufgabe der Wissenschaften gerade auch darin, mit Unwissen umzugehen. Dabei kann Zeitdruck eine entscheidende Rolle spielen. Die dargestellten Methoden sind deshalb nicht nur darauf ausgerichtet, unser Wissen zu vermehren, sondern auch Wege aufzuzeigen, wie wir mit Unwissen umgehen können.

Zwangsläufig findet sich dieses Unwissen auch in meinen Überlegungen. Ihre Überlegungen, geschätzte Leserinnen und Leser, sind deshalb immer willkommen. Oder, um es in Anlehnung an einen Satz von Gerhard Vollmer zu sagen: Irren wir uns zusammen höher empor!

b) Wissenschaftliches Arbeiten setzt voraus, dass die Frage nach der Wahrheit beantwortet wird. Da die Frage, wann etwas wahr ist, von uns Menschen gestellt und beantwortet wird, müssen wir wissen, woher wir kommen und wer wir sind. Nur so wird uns bewusst, welches der Sinn dieser Frage nach der Wahrheit sein kann und wie sie sich aktuell beantworten lässt.

Deshalb ist zuerst unsere Geschichte und unsere Gegenwart darzustellen, soweit wir heute darum wissen. Und deshalb wird zuerst in einem Kapitel über die Evolution die kosmische, biologische und kulturelle Evolution dargestellt.

c) Im Kapitel über die Wahrheit wird gefragt, wann etwas wahr ist. Dabei muss man sich auch die Frage nach dem Sinn dieser Frage stellen. Versteht man unter dem Sinn die Frage nach dem sinnvollen Ziel, muss man sich also fragen, welches sinnvolle Ziel man damit verfolgt, wenn man Wahres von Falschem unterscheiden möchte. Und hat man sich ein entsprechendes Ziel gesetzt, muss man das Vorgehen, die Methode bestimmen, wie man dieses Ziel erreichen will. Schliesslich muss man sich stets vor Augen führen, dass bei der Unterscheidung zwischen wahr und falsch Irrtum, Lüge, ja Streit nichts Aussergewöhnliches sind. Dies ist auch deshalb nicht erstaunlich, weil die Unterscheidung zwischen wahr und falsch oft unklar ist.

Weiter ist zu beachten, dass nicht nur ein Ziel bei der Unterscheidung von Wahrem und Falschem verfolgt werden kann. Im Kapitel über die Wahrheit werden fünf unterschiedliche Ziele und ihre Methoden näher dargestellt. Diese Ziele und Methoden sollen als Wahrheitskategorien bezeichnet werden.

Zuerst kommt die Begriffswahrheit zur Darstellung, die danach fragt, wann ein Begriff, also die Definition eines Ausdrucks, wahr ist. Anschliessend wird die Modellwahrheit behandelt, die danach fragt, wann ein Modell der Realität wahr ist. Weiter wird als Organisationswahrheit die Frage behandelt, welche Annahmen für eine Organisation wahr sind. Und weiter wird im Rahmen der Spekulationswahrheit gefragt, von welchen Spekulationen ausgegangen wird. Schliesslich wird im Rahmen der persönlichen Wahrheit gefragt, welche Annahmen für den einzelnen Menschen wahr sind. Dabei muss immer wieder gefragt werden, ob die entsprechenden Wahrheiten sinnvoll sind. Im übrigen ist es möglich, die fünf genannten Fragen resp. Ziele im Einzelnen anders festzulegen. Und es ist möglich, mehr, aber auch weniger Ziele und damit Wahrheitskategorien zu definieren. Ob die genannten Kategorien sinnvoll sind, mag nach Lektüre dieser Schrift jeder für sich selbst entscheiden.

Ergänzende Ausführungen behandeln die Verwendung des Ausdrucks „Wahrheit“, erläutern die rechtswissenschaftlichen Ideen der Behauptungs- und Beweislast, stellen die vier Wahrheitsregeln von René Descartes als universelle Methode dar und nehmen zum weit verbreiteten Phänomen der Lüge Stellung.

d) Das Universum ist ein Wechselspiel zwischen Stabilität und Veränderung. Aufgrund der Veränderungen lassen sich ein Vorher und ein Nachher unterscheiden. Der Massstab für die Geschwindigkeit dieser Veränderungen wird als Zeit bezeichnet. Diesen Veränderungen widmet sich das Kapitel über Determinismus und Kausalität.

Fraglich ist nämlich, wie diese Veränderungen geschehen. Aufgrund unserer Erfahrungen neigen wir zur Annahme, dass die Veränderungen auf Ursachen beruhen, die bestimmte Wirkungen hervorrufen. Diesen Ursache-Wirkungszusammenhang nennen wir Kausalität: Gleichzeitig wissen wir auch, dass es sehr

schwierig sein kann, Ursachen und Wirkungen einander zuzuordnen. War zuerst das Huhn oder das Ei da? Die dargestellten Wahrheitskategorien können weiterhelfen. Dabei wird gezeigt, warum der Nachweis der Kausalität durch die Methoden der Modellwahrheit nicht gelingt. Doch lässt sich das Modell „Kausalität“ als eine Annahme der Organisationswahrheit verstehen.

Jedoch gelingt im Rahmen der Modellwahrheit der Nachweis, dass Veränderungen deterministisch oder nicht deterministisch sein können. Determinismus besagt, dass bei diskreten Veränderungen, d.h. Veränderungen in Schritten, auf den Zustand A der Zustand B folgt, bei relativ indeterministischen Veränderungen z.B. die Zustände B, C und D, die sich mit Wahrscheinlichkeiten beschreiben lassen, bei absolut indeterministischen Veränderungen Zustände, die sich nicht einmal mehr mit Wahrscheinlichkeiten beschreiben lassen. Sind es nicht diskrete, sondern kontinuierliche Veränderungen, müssen Zeitsprünge festgelegt werden, die die Zustände definieren. Diese Zustände sind die Stabilität im Wechselspiel des Universums zwischen Stabilität und Veränderung.

Kausalität soll nach der hier vertretenen Auffassung mehr als die Abfolge von Zuständen sein. Als kausal werden Veränderungen bezeichnet, wenn ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Zuständen angenommen wird, der auf sinnvolle Ziele hinweist.

Wir Menschen haben nun ein Instrument entwickelt, um das Mass des Determinismus zu überprüfen. So versuchen wir das Nachher, also das Auftreten neuer Strukturen respektive die räumliche und zeitliche Veränderungen von Strukturen, vorauszusagen. Allerdings müssen wir uns bewusst sein, dass unsere Fähigkeit zur Voraussage nicht das alleinige Kriterium des Determinismus sein kann. Wäre dem so, so würden die Veränderungen der Strukturen umso deterministischer, je besser unsere Fähigkeiten zur Voraussicht werden. Jedoch steht uns zur Zeit keine bessere Methode zur Bestimmung der Determiniertheit von Veränderungen zur Verfügung. Wir müssen uns aber bewusst sein, dass die Unfähigkeit zur Voraussage nicht ohne weiteres bedeutet, dass Veränderungen nicht determiniert sind und von absoluter Zufälligkeit sind. Um alles vorauszusagen, was objektiv voraussagbar ist, müssten wir das ganze Universum verstehen. Es ist durchaus möglich, dass uns das nie gelingen wird. Deshalb sprechen wir auch von objektiven und subjektiven Zufällen. Objektive Zufälle sind prinzipiell nicht voraussagbare Veränderungen. Subjektive Zufälle sind hingegen lediglich aufgrund der aktuellen Erkenntnisse (noch) nicht voraussagbare Veränderungen.

Aufgrund der geschilderten Wahrheitskategorien wird gezeigt, dass Voraussagen in den verschiedenen Wahrheitskategorien in unterschiedlichem Masse möglich sind und aufgezeigt, was dies für Determinismus und Kausalität bedeutet.

Abschliessend wird im Lichte all dieser Überlegungen auf die einschlägige Rechtsprechung des Schweizerischen Bundesgerichts eingegangen.

e) Beim heutigen Wissensstand lässt sich in diesem Universum im Rahmen der Modellwahrheit lediglich eine Abfolge von Zuständen nachweisen, die zur Evolution komplexer Strukturen geführt haben. Besonders komplexe Strukturen sind

auf unserer Erde im Zuge der biologischen und kulturellen Evolution entstanden, so vor allem Zentralnervensysteme. Diese Systeme haben in reichem Masse die Fähigkeit, Informationen zu empfangen, zu speichern, zu verarbeiten und weiterzugeben. Bei uns Menschen ist diese Fähigkeit besonders ausgeprägt. Unsere Fähigkeit zur Setzung und Verfolgung von für uns sinnvollen Zielen vermag der Abfolge von Zuständen eine entsprechende Richtung zu geben. Damit bringen wir Menschen diese Abfolge von Zuständen in einen für uns kausalen Zusammenhang. Wir Menschen können sinnvolle Ziele und Kausalität in diese Welt bringen.

Dies zeigt die besondere Bedeutung von Zielen, denen sich das nächste Kapitel widmet. Dabei ist entscheidend, dass ein Sinn des Daseins im Sinne eines sinnvollen Ziels der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution nicht bekannt ist und deshalb zu suchen ist, eine interdisziplinäre, wissenschaftliche Aufgabe. Für die Existenz eines derartigen Sinns des Daseins ist nach der hier vertretenen Meinung ein „Sinngerber“, wie z.B. ein Gott, nicht notwendig.

Mangels eines bekannten Sinns des Daseins ist ein aktueller Sinn zu bestimmen. Dabei zeigt eine Analyse der Evolution, dass sich aus einfachen tendenziell komplexe Strukturen entwickeln, wobei die komplexen Strukturen aus den einfachen Strukturen zusammengesetzt sind. Dementsprechend lässt sich behaupten, dass der aktuelle Sinn darin besteht, komplexe Strukturen zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dies gilt nicht nur für physische Strukturen, sondern auch für geistige Strukturen, Ideen resp. Meme. Dieser aktuelle Sinn hilft auch bei der Sinnsuche.

Aufgrund dieser Bedeutung der Komplexität ist auf die Ergebnisse der Komplexitätsforschung einzugehen. Dabei ist auch auf das hohe Aussterberisiko komplexer Lebewesen einzugehen und zudem zu überlegen, welche Konsequenzen daraus zu ziehen sind, dass wir Menschen für komplexe Verhältnisse, wie wir sie durch unsere kulturelle Evolution hervorgebracht haben, nicht selektioniert sind.

Unser Gehirn als komplexeste bekannte Erscheinung ist in hohem Masse fähig, Informationen zu empfangen, zu speichern, zu verarbeiten und weiterzugeben. Diese Fähigkeit wird als entscheidendes, weiterführendes Ziel der Komplexität postuliert, weil dieses Ziel die Sinnsuche unterstützt und uns hilft, den jeweils aktuellen Sinn zu bestimmen und umzusetzen. Abstrakter formuliert geht es um den optimalen Empfang und die optimale Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen im Hinblick auf die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns. Sind komplexe Strukturen zur Sinnsuche oder zur Verfolgung des aktuellen Sinns aber unnötig komplex, sind sie kompliziert, mithin ineffizient. Dies gilt es zu vermeiden.

Auf dieser Grundlage lässt sich die strukturelle, funktionale und pragmatische Information unterscheiden. Strukturelle Information ist die Information, die die Strukturen der Materie und Kräfte verkörpert. Funktionelle Information ist die Beschreibung der strukturellen Information durch einen Beobachter, z.B. in Form eines Algorithmus. Durch funktionelle Information lässt sich für den Beobachter

die Unbestimmtheit des Zustandes der Materie und Kräfte vermindern. Pragmatische Information ist schliesslich die Deutung der funktionellen Information durch einen Beobachter, was die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns erst ermöglicht. Diese Informationsbegriffe beruhen auf der Zweiteilung komplexer Strukturen, nämlich in physische und geistige Strukturen. Erst die geistigen Strukturen ermöglichen es, aus der strukturellen und funktionellen Information diejenigen Informationen zu gewinnen, die die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns ermöglichen.

Schliesslich ist aus dem engen Zusammenhang zwischen Information und Wahrheit und zwischen Information, Wahrheit, Ideen und Memen einzugehen.

Last but not least werden aus dem aktuellen Sinn konkrete Ziele abgeleitet, die im wesentlichen eine Zusammenfassung einschlägiger Überlegungen sind, die sich in verschiedenen Schriften der Basler Gesellschaft Au Bon Sens finden lassen. Die Basler Gesellschaft Au Bon Sens ist ein Think Tank, der sich seit über zwanzig Jahren mit grundlegenden Fragen befasst (vgl. www.aubonsens.ch).

II. Evolution

*Bevor man sich eine Weltanschauung bildet,
sollte man sich die Welt anschauen.*

Alexander von Humboldt

1. Die kosmische Evolution

a) Nach der heute herrschenden wissenschaftlichen Lehre entwickelte sich „alles“, was wir kennen, nämlich unser Universum, vor rund 14 Milliarden Jahren aus einem enorm dichten, heißen Anfangszustand, dem ein sogenannter Urknall vorausging.

Offen bleibt nach dieser Lehre die Situation vor dem Urknall, offen bleibt die Frage nach einer Schöpfung dieses Urknalls durch „Gott“, offen bleibt die Frage, ob es sich um das einzige Universum handelt. Heideggers Frage: Warum ist überhaupt Seiendes und nicht vielmehr Nichts?, bleibt auch nach dieser Lehre unbeantwortet.

Klarer ist jedoch die weitere Entwicklung. So dehnte sich der Raum und somit das Universum aus und verlor damit an Temperatur. Im Verlaufe dieser Ausdehnung, die heute noch andauert, bildeten sich die Elementarteilchen, nämlich die Materie und die Kräfte, wie sie heute im Standardmodell der Elementarteilchen dargestellt sind (vgl. hinten S. 28 f.). Weiter bildeten sich etwa 380 000 Jahre nach dem Urknall aus gewissen Elementarteilchen die Atome, insbesondere Wasserstoff und Helium.

b) Im Verlaufe der weiteren Raumausdehnung bildeten sich etwa 400 Millionen Jahre nach dem Urknall die ersten Galaxien und Sterne. Galaxien bestehen aus Milliarden Sternen, Gas und Staub. Unsere Galaxie nennen wir Milchstrasse. Sie besteht aus rund 200 Milliarden Sternen, wovon einer unsere Sonne ist. Die Zahl der Galaxien im Universum wird auf 125 Milliarden geschätzt. Sie bilden Gruppen, Haufen und Superhaufen. Aufgrund der Ausdehnung des Raums bewegen sich die Galaxien grundsätzlich voneinander weg. Gegenüber der Raumausdehnung, die schneller als die Lichtgeschwindigkeit sein kann, kommt der gravitationsbedingten Eigengeschwindigkeit der Galaxien keine grössere Bedeutung zu. Allerdings kommt es immer wieder zu Kollisionen von Galaxien; so nähert sich die Andromedagalaxie unserer Milchstrasse und wird mit ihr kollidieren.

Im Gas und im Staub der Galaxien finden sich vermehrt Strukturen wie einfache Moleküle. Aus Gas und Staub können unter dem Einfluss der Gravitation Sterne entstehen, die zu Beginn hauptsächlich aus Wasserstoff bestehen. Je nach Masse entwickeln sich Sterne verschieden. Vor allem können Sterne zahlreiche Elemente des Periodensystems erzeugen, die nicht durch die erste Nukleosynthese entstanden sind.

Aus den Überresten von Sternexplosionen können neue Sterne zweiter und dritter Generation entstehen. Unsere Sonne ist ein solcher Stern. Um sie wie um viele andere Sterne kreisen Planeten, grössere Himmelskörper wie der Jupiter und kleinere Himmelskörper wie unsere Erde. Die Erde ist etwa 4 Milliarden Jahre alt.

2. Die biologische Evolution

a) Ein paar hundert Millionen Jahre nach der Entstehung der Erde entwickelte sich aus noch im Einzelnen ungeklärten Umständen auf unserem Planeten Leben. Nach der hier vertretenen Auffassung unterscheidet sich Leben von toter Materie durch das Auftreten einer zentralen Steuerung.

Diese zentrale Steuerung war zuerst ein zentraler Bauplan. Heute beruht dieser zentrale Bauplan auf einem DNA genannten Molekül. Im Zusammenspiel mit einem RNA genannten Molekül sorgt die DNA über die Synthese der Aminosäuren für die Synthese der Proteinmoleküle, den molekularen Grundbausteinen der Lebewesen. Es entwickelten sich Zellen, zuerst ohne Zellkern (Prokaryonten), dann mit Zellkern und Organellen (Eukaryonten).

Vor allem Eukaryonten entwickelten sich zu Vielzellern (Metazoen), deren weitest entwickelte Form die Tiere sind. Zur Sicherstellung der inneren und äusseren Koordination entwickelte sich schliesslich eine zentrale Steuerung in Form mehr oder weniger zentralisierter Nervensysteme. Bei den Wirbeltieren, insbesondere bei den Säugetieren fand diese zentrale Prozesssteuerung ihre höchste Entwicklung.

b) Neben der zentralen Steuerung haben Lebewesen weitere Eigenschaften, die in entsprechender Form auch die tote Materie besitzt. So sind die Lebensprozesse Reproduktion, Mutation, Stoffwechsel und Selektion im Grundsatz nichts anderes als diejenigen Prozesse, die auch die kosmische Evolution vorangetrieben haben, wie sich am Beispiel der Sterne zeigen lässt. So werden Sterne geboren, durchlaufen verschiedene Lebenszyklen, verändern ihre Zusammensetzung und tauschen mit ihrer Umgebung Stoffe aus. Sie können von schwarzen Löchern absorbiert werden oder explodieren als Supernova, wonach sich aus ihren Überresten zuweilen neue Sterne bilden. Noch abstrakter lässt sich die kosmische und die biologische Evolution als ein Wechselspiel von Stabilität und Veränderung beschreiben, wobei sich tendenziell aus einfachen komplexe Strukturen entwickeln.

Dementsprechend haben sich im Verlaufe der biologischen Evolution auch die Lebensprozesse entwickelt. So entwickelte sich aus der asexuellen Reproduktion die sexuelle Reproduktion. Die Menge der DNA nahm mit der wachsenden Komplexität der Lebewesen zu. Dies und die sexuelle Reproduktion erhöhten die Möglichkeiten für Mutationen. Beim Stoffwechsel entwickelte sich insbesondere die Effizienz der Energiegewinnung. Während die ersten Lebewesen wahrscheinlich lediglich Gärprozesse zur Energiegewinnung benutzten, wurde später die Fotosynthese und schliesslich die höchst effiziente Zellatmung mittels Sauer-

stoffverbrennung entwickelt. Schliesslich wurde mit steigender Komplexität der Lebewesen auch der Selektionsdruck grösser, was die Komplexität der Lebewesen weiter erhöhte.

So kam es vor rund einer halben Milliarden Jahre zur kambrischen Explosion, auch Big Bang der Evolution der Tiere genannt. Innerhalb kurzer Zeit entwickelten sich praktisch alle Tierstämme, die heute existieren.

Die biologische Evolution war im übrigen nur möglich, weil sich unser Planet und das nähere Universum entsprechend entwickelt hatten.

c) Der Weg zum Menschen zeigt die ganze Komplexität der biologischen Evolution. Von den Prokaryonten führte der Weg über die Eukaryonten zu den echten tierischen Vielzellern (Metazoen) und zu den Bilateria. Bei den Bilateria legt im Gegensatz zu den Radiata die eine Symmetrieebene gleichzeitig Vorder- und Hinterpol sowie Bauch- und Rückenseite fest. Weiter führte der Weg zu den Deuterostomia, bei denen der Urmund zum After wird, der definitive Mund sich sekundär bildet, das zentrale Nervensystem auf der Rückenseite liegt und sich das Skelett im Körperinnern formt. Die weiteren Stationen sind die Chordatiere, die Wirbeltiere, die Kiefermäuler, die Säugetiere mit Placenta, die Primaten, Affen, Menschähnlichen und schliesslich die Menschenartigen, nämlich die Menschenaffen und die Menschen. Der heutige Mensch, *homo sapiens sapiens*, ist erst vor gut 100'000 Jahren aufgetreten.

Wann und wo sich der Weg der Menschenaffen von demjenigen der Menschen trennte, ist nicht eindeutig. Im Vordergrund steht die Theorie, wonach sich vor etwa 5 Millionen Jahren in Afrika der Weg der Menschen von dem der Schimpansen und der Gorillas trennte. Dabei bildete der aufrechte Gang das entscheidende Kriterium. Anschliessend lassen sich zwei Entwicklungslinien unterscheiden, nämlich diejenige der Gattung *Australopithecus* und diejenige der Gattung *Homo*.

Wir sind die letzten Überlebenden dieser Linien. Von unseren nächsten lebenden Verwandten, den Menschenaffen, unterscheidet uns die Fähigkeit, komplexe geistige Strukturen, Ideen resp. Meme zu entwickeln. Meme sind Ideen, die sich wie Gene reproduzieren. Die Entwicklung von Memen bedarf einer inneren Sprache, des Denkens, wobei diese innere Sprache durch eine möglichst differenzierte äussere Sprache, dem Sprechen, gefördert wird. Wesentlich erscheint in diesem Zusammenhang die Fähigkeit, in die Zukunft zu denken und damit insbesondere langfristige Ziele zu verfolgen.

Auch unsere Evolution war im Übrigen nur möglich, weil sich unser Planet und das nähere Universum entsprechend entwickelt hatten.

3. Die kulturelle Evolution

a) Im Verlaufe der kosmischen und der biologischen Evolution entwickelte sich eine Vielzahl von physischen Strukturen auf der Grundlage der Elementarteilchen des Standardmodells, so auch zentrale Nervensysteme. Das zentrale Ner-

vensystem des Menschen ist dank seines Grosshirns in der Lage, komplexe geistige Strukturen, Ideen resp. Meme zu entwickeln. Meme sind Ideen, die sich wie Gene reproduzieren. Die Erfindung der Schrift vor wenigen tausend Jahren trug massgeblich zur Entwicklung von Memen bei.

Solche Meme sind zum Beispiel Modelle der Realität bis hin zu Ideen zur Entwicklung neuer physischer Strukturen wie künstliche Elemente, organisatorische Meme bis hin zu Ideen zur Schaffung neuer Organisationsformen wie Staaten oder spekulative Meme wie die Superstringtheorie. Grundlage der Spekulation ist die Fähigkeit, grundlegende Fragen zu stellen, die wichtigste Quelle neuer Meme.

Dank diesen Fähigkeiten, neue komplexe physische und geistige Strukturen zu entwickeln, kann der Mensch mittlerweile grossen Einfluss sowohl auf die zentrale Steuerung (DNA und zentrales Nervensystem) als auch die Lebensprozesse (Reproduktion, Mutation, Stoffwechsel und Selektion) der Lebewesen nehmen und damit die biologische Evolution massgeblich prägen. Umgekehrt entspringt diese Fähigkeit der zentralen Steuerung und den genannten Lebensprozessen und findet sich dementsprechend in unterschiedlichem Masse auch bei anderen Lebewesen.

b) Komplexe geistige Strukturen (Meme) können insbesondere neue physische Strukturen hervorbringen, wie dies durch die Technik geschieht, während im Rahmen der Wirtschaft und des Soziallebens der Austausch von komplexen physischen und komplexen geistigen Strukturen (Memen) im Vordergrund steht.

Technik, Wirtschaft und Sozialleben finden sich auch bei anderen Lebewesen, so zum Beispiel bei den staatenbildenden Insekten wie den Ameisen. Unsere Vorfahren und wir haben allerdings im Verlaufe von hunderttausenden von Jahren diese drei kulturellen Gebiete stark entwickelt. So führte die technische Entwicklung vom Faustkeil bis zum Raumschiff, die wirtschaftliche Entwicklung vom Gütertausch der Sammler und Jäger bis zum Grosskonzern und das Sozialleben von der Familie bis zum heutigen globalisierten Zusammenleben.

c) Religionen stellen grundlegende Fragen, so nach Gott und der Schöpfung, nach dem Ende des weltlichen Daseins, der Wiedergeburt und dem Tod, nach den Verhaltensregeln sowie nach ihren Propheten und ihren Begründern. Religionen können ihre Antworten in Form von Ritualen, Symbolen und Verhaltensregeln zum Ausdruck bringen, wobei die Antworten regelmässig Spekulationen darstellen.

Philosophien stellen ebenso grundlegende Fragen, zum Teil dieselben wie die Religionen. So fragen Philosophien nach der sogenannten Metaphysik und nach den Grundsätzen der Ethik. Doch fragen die Philosophien auch nach den Grundsätzen der Logik, der Erkenntnistheorie, der Aesthetik oder der Naturwissenschaften. In historischer Betrachtung lässt sich behaupten, dass den Philosophien ein holistisches Verständnis zugrunde liegt.

Religionen und Philosophien entwickeln vornehmlich komplexe geistige Strukturen (Meme).

d) Wissenschaften entwickeln sowohl komplexe physische als auch komplexe geistige Strukturen (Meme) auf der Grundlage der Begriffs-, Modell-, Organisations-, Spekulations- und der persönlichen Wahrheit, wobei die Entwicklung komplexer physischer Strukturen eng mit der Technik verknüpft ist.

Ursprünge der Wissenschaft liegen u.a. in früher Technik, in Religionen und vor allem in Philosophien. Besondere Bedeutung hat dabei die Erkenntnistheorie, also die Frage nach der Wahrheit.

Systematisch lassen sich die Wissenschaften nur in den Grundzügen einteilen, da sie sich trotz einer immer stärker werdenden Aufteilung in einzelne Disziplinen immer wieder um eine holistische Betrachtung bemühen. So lassen sich die Naturwissenschaften von den Geisteswissenschaften aufgrund der unterschiedlichen Strukturen unterscheiden, die Gegenstand ihrer Wissenschaften sind; die Naturwissenschaften befassen sich mit den Strukturen der Natur, die Geisteswissenschaften mit geistigen Strukturen, was gleichwohl zu Abgrenzungsschwierigkeiten führt. Dementsprechend finden sich auch Wissenschaften, die nicht in diese Einteilung passen, so die Mathematik, die Theologie und die Philosophie. Unterschiedlich ist auch die erkenntnistheoretische Methodik; so stützen sich die Naturwissenschaften eher auf die Modellwahrheit und fragen nach dem „Wie“, die Geisteswissenschaften eher auf die Organisationswahrheit und fragen nach dem „Warum“.

e) Nach der Entwicklung einer zentralen Steuerung im Rahmen der biologischen Evolution entwickelte der Mensch Staaten, die eine entsprechende zentrale Steuerung der kulturellen Evolution sicherstellen sollen. So verkörpern Staaten die einzige Organisation aller ihrer Einwohner. Wie die zentrale Steuerung der Lebewesen ist die zentrale Steuerung durch Staaten keine Reinform. Die dezentralen Strukturen beeinflussen die zentralen Strukturen und umgekehrt.

Nach heutigem Verständnis spricht man von einem Staat, wenn er Staatsvolk, Staatsgebiet und Staatsgewalt respektive Souveränität aufweist. Zuweilen werden auch Staatsorgane verlangt. Die Einzelheiten sind höchst umstritten.

Derartige Staaten entwickelten sich erst im Zuge der Sesshaftigkeit, also erst vor wenigen tausend Jahren. Doch nicht alle Gesellschaften sind in Form eines Staates organisiert.

Die Staatsleitung ist unterschiedlich organisiert. So lassen sich theoretisch Anarchien (keine Herrschaft), Monokratien (Alleinherrschaft), Oligarchien (Herrschaft einer bestimmten Gruppe) und Demokratien (Herrschaft Aller) unterscheiden. Prägend für die Staatsleitung kann die Wirtschaftsorganisation (Plan- oder Marktwirtschaft) oder die Religion sein, wenn sie wie im Islam die Staatsleitung beansprucht.

Heute werden internationale Organisationen wie die UNO, die NATO und die WTO immer wichtiger. Eine wichtige Rolle spielte und spielt schliesslich die private Weltpolitik, so die Freimaurerei, die Rhodes-Milner-Gruppe, der Council on Foreign Relations, die Bilderberger, die Trilaterale Kommission und schliesslich das Weltwirtschaftsforum.

III. Wahrheit

Die Wahrheit ist das Ganze.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel

1. Einleitung

Wer fragt, wann etwas wahr ist, muss sich auch die Frage nach dem Sinn dieser Frage stellen. Versteht man unter dem Sinn die Frage nach dem sinnvollen Ziel, muss man sich also fragen, welches sinnvolle Ziel man damit verfolgt, wenn man Wahres von Falschem unterscheiden möchte. Und hat man sich ein entsprechendes Ziel gesetzt, muss man das Vorgehen, die Methode bestimmen, wie man dieses Ziel erreichen will. Schliesslich muss man sich stets vor Augen führen, dass bei der Unterscheidung zwischen wahr und falsch Irrtum, Lüge, ja Streit nichts Aussergewöhnliches sind. Dies ist auch deshalb nicht erstaunlich, weil die Unterscheidung zwischen wahr und falsch oft unklar ist.

Weiter ist zu beachten, dass nicht nur ein Ziel bei der Unterscheidung von Wahrem und Falschem verfolgt werden kann. Im Folgenden werden fünf unterschiedliche Ziele und ihre Methoden näher dargestellt. Diese Ziele und Methoden sollen als Wahrheitskategorien bezeichnet werden.

Zuerst kommt die Begriffswahrheit zur Darstellung, die danach fragt, wann ein Begriff, also die Definition eines Ausdrucks, wahr ist. Anschliessend wird die Modellwahrheit behandelt, die danach fragt, wann ein Modell der Realität wahr ist. Weiter wird als Organisationswahrheit die Frage behandelt, welche Annahmen für eine Organisation wahr sind. Und weiter wird im Rahmen der Spekulationswahrheit gefragt, von welchen Spekulationen ausgegangen wird. Schliesslich wird im Rahmen der persönlichen Wahrheit gefragt, welche Annahmen für den einzelnen Menschen wahr sind. Dabei muss immer wieder gefragt werden, ob die entsprechenden Wahrheiten sinnvoll sind. Im übrigen ist es möglich, die fünf genannten Fragen resp. Ziele im Einzelnen anders festzulegen. Und es ist möglich, mehr, aber auch weniger Ziele und damit Wahrheitskategorien zu definieren. Ob die genannten Kategorien sinnvoll sind, mag nach Lektüre dieses Kapitels jeder für sich selbst entscheiden.

2. Begriffswahrheit

Die Frage: Wann ist etwas wahr? fragt also einmal danach, was unter einem bestimmten Ausdruck zu verstehen ist. Dies ist gleichbedeutend mit der Frage, wie der Begriff eines Ausdrucks definiert werden soll. Damit wird die Frage nach der Begriffswahrheit gestellt.

Die Rechtswissenschaft hat sich mit der Begriffswahrheit vertieft befasst. So lässt sich *de lege lata*, also aufgrund des geltenden Rechts, fragen, was unter einem Ausdruck wie zum Beispiel „Recht auf Arbeit“ verstanden wird. Noch ge-

nauer lässt sich fragen, was der Ausdruck „Recht auf Arbeit“ in einem bestimmten Gesetz bedeutet. Dabei lässt sich wiederum unterscheiden, was der Gesetzgeber zum Zeitpunkt der Gesetzgebung darunter verstanden hat oder wie dieser Ausdruck heute verstanden werden soll. Weiter lässt sich fragen, was der Gesetzgeber *de lege ferenda*, in einem zukünftigen Gesetz, mit dem Ausdruck „Recht auf Arbeit“ für eine Bedeutung verknüpfen sollte. Oder es lässt sich danach fragen, was die Rechtswissenschaft unter dem Ausdruck „Recht auf Arbeit“ versteht. Zur Auslegung lassen sich verschiedene Elemente wie das grammatikalische, das systematische, das teleologische (zweckgerichtete), das historische oder das realistische Element (die Gesamtheit der tatsächlichen Verhältnisse) zur Anwendung bringen. Je nachdem lässt sich alsdann behaupten, die entsprechende Auslegung des Ausdrucks „Recht auf Arbeit“, also der entsprechende Begriff, sei wahr oder falsch. Die vielfältigen Streitigkeiten über Begriffsfragen zeigen, dass „wahr“ oder „falsch“ keineswegs immer eindeutig ist. Dieses bedeutet jedoch ebensowenig, dass bei der juristischen Begriffswahrheit Beliebigkeit herrscht. Verfahren wie die Rechtsetzung und die Rechtsprechung sichern eine Entscheidung.

Auch andere Wissenschaften kennen derartige Methoden, um Begriffe zu definieren. Die Mathematik definiert Zahlen oder legt fest, was eine Addition ist. Die Chemie bestimmt, was chemische Elemente sind und die Physik definiert, was Schwerkraft ist. Und schliesslich ist die Frage: Wann ist etwas wahr? selbst eine Frage nach der Begriffswahrheit. So fragt man danach, wann es wahr ist, dass etwas wahr ist. Damit lassen sich auf den Wahrheitsbegriff selbst die erwähnten Methoden anderer Wissenschaften zur Anwendung bringen.

Im Rahmen der vier weiteren in der Einleitung beschriebenen Wahrheitskategorien kommt ein geltungszeitlicher Begriff mit Betonung des teleologischen Elementes zur Darstellung. Es soll also danach gefragt werden, was heute unter der „Wahrheit“ im Hinblick auf einen bestimmten Zweck resp. ein bestimmtes Ziel verstanden werden soll. In systematischer Hinsicht lassen sich deshalb die vier beschriebenen Kategorien als Unterfälle der Begriffswahrheit verstehen. Dies erhellt, dass die Frage, wann etwas wahr ist, mit unserer inneren und äusseren Kommunikation, also insbesondere unserer Sprache verknüpft ist.

3. Modellwahrheit

So reduziert sich die Begriffswahrheit nämlich keineswegs auf das sprachliche Problem dessen, was man selbst oder ein Dritter unter einem Ausdruck versteht. Beschreiben die verwendeten Ausdrücke Modelle der Realität, kann versucht werden, diese Modelle zu falsifizieren, das heisst deren Übereinstimmung mit der Realität zu prüfen. Dies geschieht mittels der „Erfahrung“, deren wissenschaftliches Instrument das Experiment verkörpert. So lässt sich insbesondere prüfen, ob die Modelle Voraussagen ermöglichen (vgl. hinten S. 27 ff.). Dies bedeutet, dass die Experimente wiederholbar und zu immer demselben Ergebnis führen müssen (vgl. aber Vollmer / Ereignisse). Gestützt auf derartige Modelle

lassen sich Begriffe definieren, womit diesen Begriffen Modellwahrheit zukommt. Gerhard Vollmer hat sich in seinem Buch über die evolutionäre Erkenntnistheorie grundlegend mit der Modellwahrheit befasst.

Das grundlegende Instrument der Modellwahrheit ist das Experiment, worunter auch die Beobachtung und die Messung verstanden werden soll. So lässt sich überprüfen, ob die Definition der chemischen Elemente zutrifft oder ob ein neuer Begriff nötig ist, um chemische Elemente, auch Atome genannt, genauer zu beschreiben. Definierte man die Atome als Atomkerne, bestehend aus Protonen und allenfalls Neutronen, umkreist von Elektronen, zeigten physikalische Experimente, dass Protonen und Neutronen wiederum aus kleineren Teilchen, den Quarks, aufgebaut sind, womit der Atombegriff präzisiert werden konnte. Die Falsifizierung von Modellen der Realität durch Experimente bietet die zur Zeit qualitativ beste Grundlage der Wahrheitsfindung. Allerdings unterliegt auch diese Methode gewichtigen Einschränkungen.

So handelt es sich immer nur um Modelle der Realität. Derartige Modelle entstehen in unserem Gehirn und sind durch dessen Erkenntnisfähigkeit beschränkt. Dies betrifft sowohl unsere Sinnesorgane als auch unsere Vorstellungskraft. Sinnesorgane und Vorstellungskraft sind das Resultat der Evolution. Unsere Selektion erfolgte für den sogenannten Mesokosmos, also für die mittleren räumlichen und zeitlichen Dimensionen und die entsprechenden Erscheinungen. Allerdings ist auch diese Anpassung nicht in allen Punkten optimal. Nicht selektioniert wurden wir hingegen für mikro- und makrokosmische Dimensionen. Dementsprechend sind unseren Sinnesorgane und unserer Vorstellungskraft Erscheinungen wie die Raumkrümmung, die sich in kosmischen Dimensionen nachweisen lässt, schwer zugänglich. Schwer zugänglich ist für uns auch, dass sich die kleinsten Erscheinungen sowohl als Teilchen als auch als Wellen beschreiben lassen. Allerdings haben wir uns Hilfsmittel geschaffen, um auch diese Dimensionen der Realität erfassen zu können. So unterstützen Fernrohre und Mikroskope unsere Sinnesorgane, mathematische Verfahren unsere Vorstellungskraft. Trotz diesen Hilfsmitteln bleibt unsere Erkenntnisfähigkeit beschränkt.

Dasselbe gilt für das Experiment. Die Falsifizierung durch das Experiment erfasst nur diejenigen räumlichen und zeitlichen Dimensionen und deren Erscheinungen, für die die Anordnung des Experiments angelegt ist. Ist bei biologischen Experimenten die räumliche Dimension zu gross gewählt, erkennt man Lebewesen wie Bakterien nicht, was zu Fehlurteilen und damit „Unwahrheiten“ führen kann. Immerhin können wir auch unsere Experimente dank vielfältigen Hilfsmitteln auf immer grössere und kleinere räumliche und zeitliche Dimensionen und deren entsprechende Erscheinungen ausdehnen.

4. Organisationswahrheit

Doch sind wir auch nicht für komplexe Verhältnisse selektioniert, wie wir sie durch unsere kulturelle Evolution geschaffen haben. Diese Komplexität führt zur Arbeitsteilung mit einer starken, zum Teil geradezu grotesken Spezialisierung.

Auf der anderen Seite müssen unsere politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Organisationen angemessen geführt werden. Gerade auf der oberen Ebene dieser Organisationen stellen sich eine Vielzahl von Fragen, deren Antworten sich nicht auf Modellwahrheiten stützen können, da es aus praktischen Gründen gar nicht möglich ist, alle Antworten auf diese Fragen durch entsprechende Experimente zu falsifizieren. Vielmehr gilt es, zeitgerechte Entscheide zu fällen, wobei die Optimierung von Emotionen und vordergründigen Interessen im Vordergrund stehen kann. Dies geschieht durch die Organisationswahrheit, die danach fragt, welche Annahmen für eine Organisation wahr sind.

In der Politik gibt es herrschende Lehren, die die Wahrheit politischer Aussagen massgeblich festlegen. Dabei regeln oft bestimmte Verfahren die Wahrheitsfindung. So regeln Rechtsprechungsverfahren, wer „Recht hat“ oder wer ein „Krimineller“ ist. Rechtsetzungsverfahren regeln, was nötig ist, um bestimmte Ziele zu erreichen. So wird ein demokratisches System als optimal für die Staatsleitung qualifiziert. Auch die Wirtschaft geht von entsprechenden Annahmen aus, die mit bestimmten Methoden festgelegt werden. So gilt ein grundsätzlich marktwirtschaftliches System für die Versorgung der Bevölkerung mit Wirtschaftsgütern als optimal. Und dasselbe gilt für die Wissenschaften. So gilt die Vorstellung einer kosmischen Evolution als Grundlage der Forschung, obwohl nicht „alles“ experimentell überprüft ist. Die Organisationswahrheit stützt sich bei ihren Annahmen oft auf die sogenannte Intersubjektivität oder Konsenswahrheit, also auf eine generell akzeptierte Wahrheit. Auch bei den anderen Wahrheitskategorien finden sich Elemente der Konsenswahrheit.

Um die Annahmen der Organisationswahrheit zu falsifizieren, wird vorgeschlagen, sich nicht nur auf die konkreten Erfahrungen mit den entsprechenden Annahmen zu stützen, sondern auch vergleichbare Erfahrungen zu untersuchen. Derartige vergleichbare Erfahrungen können sich je nach Fragestellung in der Geschichte und Gegenwart des Menschen, also aller Völker, aber auch in der Geschichte und Gegenwart anderer Lebewesen und der toten Materie finden. Nach derartigen Erfahrungen ist umfassend und systematisch zu suchen. Die Vergleichbarkeit dieser Erfahrungen mit den zu prüfenden Annahmen ist zu analysieren. Auf dieser Grundlage sind die Annahmen der Organisationswahrheit schliesslich nochmals zu falsifizieren.

Je weiter sich all diese Methoden der Organisationswahrheit von Modellwahrheiten entfernen, umso mehr nähern sie sich der Spekulation an.

5. Spekulationswahrheit

Die Spekulationswahrheit schliesslich löst sich vollständig von der Modellwahrheit und macht Aussagen, die sich experimentell zumindest zur Zeit auch nicht in Teilen überprüfen lassen. Es geht darum, Hypothesen aufzustellen, wo aktuell keine Modellwahrheit und auch keine Organisationswahrheit zur Verfügung steht. Wie bei der Organisationswahrheit kann es darum gehen, zeitgerechte Entscheide zu fällen.

Derartige Spekulationen sind namentlich die religiösen Antworten auf die Fragen nach Gott oder dem Weiterleben nach dem Tod.

Allerdings gibt es auch im Rahmen der Spekulationswahrheit Möglichkeiten, mehr oder weniger sinnvolle Spekulationen zu unterscheiden. So kann es ein Ziel der Spekulationswahrheit sein, die Spekulationen zu einem späteren Zeitpunkt in die Organisations- oder gar in die Modellwahrheit zu überführen. Je grösser die Chancen für diese Überführung für die entsprechenden Spekulationen sind, umso sinnvoller sind die entsprechenden Spekulationen.

Um spekulieren zu können, ist ein gewisses Grundwissen auf dem entsprechenden Gebiet unumgänglich. Optimal ist das Wissen eines Studium generale, da der Ideentransfer aus den unterschiedlichsten Gebieten für Spekulationen befruchtend wirkt. Weitere Umstände können ebenfalls für Spekulationen befruchtend sein. Dazu gehört eine Persönlichkeit, die offen für Neues ist, Mut besitzt und Interesse an grundlegenden Fragestellungen hat. Weiter gehört dazu eine entsprechende Lebensführung, die Zeit zum Nachdenken bietet und gleichzeitig so anregend ist, dass neue Ideen entstehen können. Schliesslich hilft ein Umfeld, das neue Ideen zumindest nicht unterdrückt. Albert Einsteins Persönlichkeit und seine Zeit am Patentamt in Bern dürften viele dieser Voraussetzungen erfüllt haben.

6. Persönliche Wahrheit

Die persönliche Wahrheit fragt schliesslich danach, welche Annahmen für den einzelnen Menschen wahr sind. Mit der persönlichen Wahrheit wählt der einzelne Mensch aus den anderen Wahrheitskategorien seine Wahrheiten aus. Dabei kann er sich auf ererbte und erworbene Erfahrungen stützen.

Da diese Auswahl letztlich durch unser Gehirn erfolgt, stellt sich die Frage nach der Funktion des Gehirns. Dazu sei einmal auf die bereits dargestellten Einschränkungen unserer Gehirnleistungen verwiesen, die sich aus unserer Selektion für den Mesokosmos ergeben. Weiter ist wichtig zu wissen, wie unser Gehirn über wahr und falsch entscheidet.

Unser Gehirn wird massgeblich durch Gehirnteile gesteuert, die unserem Bewusstsein nicht zugänglich sind. Dieses Postulat von Sigmund Freud wird durch jüngste Experimente bestätigt. Offenbar hat das sogenannte limbische System, das unsere Gefühle steuert, die Kontrolle über unsere Entscheide, nicht aber die Grosshirnrinde, die unseren Verstand und unsere Vernunft steuert. Im Resultat fallen wir diejenigen Entscheide, die unsere Gefühlslage optimieren, nicht aber diejenigen, die uns unser Verstand und unsere Vernunft gebieten würden. Was wahr ist, ist demnach von unseren Gefühlen abhängig. Im Übrigen laufen auch in unserer Grosshirnrinde jederzeit zahlreiche Prozesse ab, die nicht in unser Bewusstsein eindringen. Allerdings kann unser Denken wiederum unsere Gefühle beeinflussen.

Zudem ist die kleine Kapazität unseres Arbeitsgedächtnisses im Verhältnis zum gesamten Gedächtnis von Bedeutung. Aufgrund dieser kleinen Kapazität unseres Arbeitsgedächtnisses ist es für unsere Entscheidungen sehr wichtig, möglichst genau klar strukturierte Informationen in unserem Gedächtnis abzuspeichern, damit im Bedarfsfall das Arbeitsgedächtnis nicht überlastet wird. Deshalb ist Denken auf Vorrat und genaues Abspeichern der Resultate bis hin zum Auswendiglernen für die Leistungsfähigkeit unseres Gehirns von grosser Bedeutung. Dabei leistet die Schrift unverzichtbare Dienste. Dank der Schrift kann sich der moderne Mensch zudem vermehrten Zugang zu den anderen Wahrheitskategorien verschaffen. Und unser Gedächtnis kann wiederum unsere Gefühle beeinflussen und damit, was für uns wahr ist.

Wesentlich ist schliesslich, dass erst die persönliche Wahrheit den Zugang zu den anderen Wahrheitskategorien eröffnet. Es ist immer die Wahrheit des einzelnen Menschen, bedingt durch sein Dasein, welche die Grundlage für die anderen Wahrheitskategorien bildet.

7. „Wahrheit“

Aufgrund der Ausdehnung des Wahrheitsbegriffs auf die Organisations- und Spekulationswahrheit sowie die persönliche Wahrheit stellt sich die Frage, ob damit der Wahrheitsbegriff nicht überdehnt wird. Doch ist dieser weite Wahrheitsbegriff deshalb gewählt worden, weil in der Praxis gerade im Rahmen der Organisations- und Spekulationswahrheit sowie der persönlichen Wahrheit undifferenziert von Wahrheit gesprochen wird, als handle es sich um Modellwahrheit. Dazu kommt, dass man in der Praxis oft gezwungen ist, von Annahmen, ja gar Spekulationen auszugehen, als handle es sich um Modellwahrheiten. Mit der Ausdehnung des Wahrheitsbegriffs auf die genannten Kategorien ist nun aber eine Differenzierung des Wahrheitsbegriffs möglich, die Klarheit schaffen kann, von was für einer Wahrheit die Rede ist. Zudem ist auch die Modellwahrheit nur mit Vorbehalten als „Wahrheit“ zu bezeichnen, so dass die Unterschiede zur Organisations- und Spekulationswahrheit sowie zur persönlichen Wahrheit nicht grundsätzlicher Natur sind. Auch dies rechtfertigt einen weiten Wahrheitsbegriff.

Da die Wahrheit selbst im Falle der Modellwahrheit oft unsicher ist, stellt sich jedoch die Frage, ob nicht ganz auf den Ausdruck „Wahrheit“ verzichtet werden sollte. So liessen sich einer oder mehrere neue Ausdrücke einführen. Doch ist es aufgrund der weiten Verbreitung des Ausdrucks „Wahrheit“ nicht zweckmässig, neue Ausdrücke ohne Not einzuführen, die wiederum zu neuen Kommunikations- und Abgrenzungsschwierigkeiten führen. Zudem hat die Beibehaltung des Ausdrucks „Wahrheit“ den Vorteil, dass dieser Ausdruck nicht anderweitig monopolisiert und irreführend verwendet werden kann.

Im Resultat ist es wichtig, dass jeweils klar gestellt wird, welche Kategorie von Wahrheit gemeint ist, wenn von „Wahrheit“ die Rede ist. Doch auch dies wird nicht immer möglich sein, falls sich eine Aussage nicht eindeutig einer Kategorie

zuweisen lässt. Die „Wahrheit“ ist eben nicht das scharfe Instrument, das wir uns wünschen.

8. Behauptungs- und Beweislast

Methodisch wichtig ist der Grundsatz, dass derjenige, der eine Wahrheit behauptet, die entsprechenden Umstände behaupten und beweisen muss. Dieser Grundsatz der Behauptungs- und Beweislast stammt aus der Rechtswissenschaft und ist als sogenannte Beweisregel in der Gesetzgebung differenziert geregelt. So fallen Behauptungs- und Beweislast nicht zwingend zusammen, da das Prozessrecht den Richter anhalten kann, das Vorhandensein einer Tatsache auch zu prüfen, wenn sich die beweispflichtige Partei nicht darauf beruft. Oder gesetzliche Vermutungen wie die Annahme eines guten Glaubens können die Beweislast umkehren.

Der Grundsatz der Behauptungs- und Beweislast hat sich bewährt, so dass er auch für die Frage nach der Wahrheit Anwendung finden soll. Allerdings sind die Einzelheiten unter Berücksichtigung der fünf Wahrheitskategorien noch auszuarbeiten.

9. Eine universelle Methode

Schliesslich sei auf eine Methode verwiesen, der bei der Wahrheitssuche universelle Gültigkeit zukommt, nämlich den vier Regeln von René Descartes, die er in seiner Schrift „Abhandlung über die Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Wahrheitsforschung“ vor Hunderten von Jahren vorgeschlagen hat (Descartes, S. 18 f.). Dabei ist zu beachten, dass auch diese Regeln bei einem geltungszeitlichen Verständnis zu keinem absoluten Wahrheitsbegriff führen können. Die vier Regeln lassen sich wie folgt formulieren:

1. Regel

Niemals eine Sache als wahr annehmen, die nicht klar und deutlich als wahr anerkannt wird; d.h. Übereilung und Vorurteile vermeiden und nur so viel begreifen wollen, wie sich dem Verstand als so klar und deutlich darstellt, dass keine Möglichkeit besteht, daran zu zweifeln.

2. Regel

Jede Schwierigkeit ist in so viele Teile zu zerlegen als möglich und zur besseren Lösung wünschenswert.

3. Regel

Die Gedanken ordnen; zu beginnen ist bei den einfachsten und fasslichsten Objekten und anschliessend ist allmählich und gleichsam stufenweise bis zu den kompliziertesten Erkenntnissen aufzusteigen.

4. Regel

Überall derart vollständige Aufzählungen und so umfassende Übersichten erstellen, dass sicher nichts ausgelassen wird.

Der Vorteil dieser Regeln liegt darin, dass sie nicht nur ein Instrument sind, den Wahrheitsgehalt einer Aussage zu prüfen, sondern gleichzeitig einen Weg zur Wahrheitsfindung selbst aufzeigen. Zudem sind sie derart offen formuliert, dass sie auf die verschiedensten Problemstellungen anwendbar sind, Raum für Wahrscheinlichkeitsbeurteilungen lassen und zugleich umfassend und systematisch genug sind, um die wesentlichen Punkte abzudecken. Schliesslich lassen sich gestützt auf diese vier Regeln Punkte verteilen, inwieweit eine Aussage diesen Regeln entspricht. Und damit ist auch ein Massstab möglich, wann etwas wahr ist.

10. Die Lüge

Eine Schrift über die Wahrheit wäre unvollständig, würde sie sich nicht auch mit der Lüge befassen. Die Lüge ist eine falsche Darstellung der Wahrheit, im Wissen um deren Unwahrheit. Die Lüge ist weit verbreitet.

Bei der Modellwahrheit können die Modelle durch ein wiederholbares Experiment falsifiziert werden, das immer wieder zu demselben Ergebnis führt. Diejenigen, die in der Lage sind, derartige Experimente durchzuführen oder zumindest zu überprüfen, sind deshalb gegenüber einer Lüge gefeit. Alle anderen müssen jedoch darauf vertrauen, nicht angelogen zu werden. So lassen sich Messungen, die das Modell nicht bestätigen, als Messfehler bezeichnen. Die Unterdrückung dieser Messungen ist für Laien in der Regel nicht zu erkennen.

Bei der Organisationswahrheit ist die Möglichkeit, deren Wahrheit zu überprüfen, noch mehr eingeschränkt. Die Methoden der Wahrheitsfindung können sich nicht auf Experimente wie bei der Modellwahrheit stützen. Vielmehr handelt es sich um Annahmen, die auf beschränkten Erfahrungen beruhen. Die Verfahren, auf die sich diese Annahmen stützen, sind nicht eindeutig durch Dritte mit immer demselben Resultat wiederholbar. Dies gilt insbesondere, wenn es darum geht, zeitgerechte Entscheide zu fällen, bei denen die Optimierung von Emotionen und vordergründigen Interessen im Vordergrund stehen können. Um die Ziele der Organisationen zu erreichen, ist es deshalb weit verbreitet, die Annahmen als wahrer darzustellen als sie sind. So wird ein militärischer Kommandant seine Truppe auf ein Himmelfahrtskommando schicken, ohne sie über ihre Überlebenschancen wirklich aufzuklären. Oder die Situation einer Bank wird schönge-redet. Oder es werden Modellwahrheiten suggeriert, wo keine vorhanden sind. Eine wichtige Bedeutung hat dabei die unklare Bezeichnung derartiger Annahmen als „wissenschaftlich“. Oder es werden gewisse Modellwahrheiten bewusst verschwiegen, was sich auch als Betrug durch Schweigen bezeichnen lässt.

All dies gilt in erhöhtem Masse, wo sich Organisationen auf die Spekulationswahrheit stützen, um ihre Ziele zu erreichen. Derartige Spekulationen finden sich in reichem Masse bei religiösen Organisationen. Um ihre Ziele zu erreichen, stützen sich deshalb gewisse religiöse Organisationen auf ganze Lügengebäude, die je nachdem nicht einfach zu durchschauen sind. Und deshalb führen religiöse Organisationen Attacken gegen Modell- und Organisationswahrheiten, wie sich dies beim Streit zwischen Kreationisten und Evolutionisten zeigt. Um sich nicht

der Gefahr der Lüge auszusetzen, müssen Spekulationen mit aller Klarheit als solche bezeichnet werden.

All dies gilt auch für die persönliche Wahrheit, die sich ja dieser anderen Wahrheitskategorien bedient, um daraus die persönliche Wahrheit abzuleiten. Steht dem Einzelnen bei der Verfolgung seiner Bedürfnisse die Wahrheit im Weg, sind viele bereit, die Lüge zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse einzusetzen. Interessant ist in diesem Zusammenhang das Werk „Der Menschenfeind“ von Molière. Die Hauptperson dieses Werkes, Alceste, wird mit ihrer Idee der absoluten Offenheit im Umgang mit den Anderen zum Menschenfeind.

Angesichts der weit verbreiteten Lüge fragt es sich, was denn deren Nachteile sind. In erster Linie hindert die Lüge das Erkennen der Wahrheit. Die Lüge kann damit wiederum die kulturelle Evolution behindern, gerade bei den Wissenschaften. Langfristiges wird Kurzfristigem geopfert. Angesichts der Bedeutung langfristiger strategischer Ziele ist dies von grossem Nachteil. Viele Lügen sind zudem unnötig und führen lediglich in die Irre. Schliesslich ist auf die Bedeutung evolutionär stabiler Strategien zu verweisen. Spielen alle: „Wie du mir, so ich dir“ und beginnt eine massgebliche Anzahl zu lügen, kann sich eine eigentliche Lügenkultur ausbilden. „Il est dangereux d’être sage tout seul», deshalb müssen Lügenkulturen unterbunden werden, um dem Einzelnen vermehrt die Chance zur Wahrheit zu geben.

All diese Überlegungen sollen helfen, die Hintergründe der Lüge zu erkennen, damit weniger gelogen und mehr erklärt werden kann. Wir würden uns alle besser fühlen.

IV. Determinismus und Kausalität

*The word „cause“ is, in short,
an altar to an unknown god.*

William James

1. Allgemeines

a) Das Universum ist ein Wechselspiel zwischen Stabilität und Veränderung. Aufgrund der Veränderungen lassen sich ein Vorher und ein Nachher unterscheiden. Der Massstab für die Geschwindigkeit dieser Veränderungen wird als Zeit bezeichnet.

Bei diesem Wechselspiel zwischen Stabilität und Veränderung entstehen nach den heute herrschenden naturwissenschaftlichen Lehren aus einfachen tendenziell komplexe Strukturen, was als Evolution bezeichnet wird. Strukturen können physischer oder geistiger Natur sein, wobei die geistigen Strukturen aufgrund der physischen Strukturen insbesondere des Gehirns entstehen. Zudem verändern diese Strukturen ihre Positionen in Raum und Zeit. Fraglich ist nun aber, wie diese Veränderungen geschehen. Aufgrund unserer Erfahrungen neigen wir zur Annahme, dass die Veränderungen auf Ursachen beruhen, die bestimmte Wirkungen hervorrufen. Diesen Ursache-Wirkungszusammenhang nennen wir Kausalität: Ein Stern explodiert als Supernova, sendet Gammastrahlen aus und zerstört damit einen Grossteil des Lebens auf unseren Planeten, ein klassisches, auf Ursache-Wirkungszusammenhängen beruhendes Aussterbeszenario. Gleichzeitig wissen wir auch, dass es sehr schwierig sein kann, Ursachen und Wirkungen einander zuzuordnen. War zuerst das Huhn oder das Ei da?

Dementsprechend wird die Möglichkeit, Ursache-Wirkungszusammenhänge zu beweisen, bestritten. So wies David Hume darauf hin, dass wir nur nachweisen können, dass immer, wenn A eintritt, anschliessend B eintritt. Damit sei jedoch nicht bewiesen, dass A die notwendige Ursache der Wirkung B sei. So haben wir nur eine Welt – und in dieser folgt eben B auf A: Der einmalige Weltablauf lässt sich zeitlich nicht zurückdrehen um zu überprüfen, ob er sich immer gleich abspielt.

Allerdings haben die Naturwissenschaften den einmaligen Weltablauf in zahlreiche Veränderungsklassen zerlegt, mit einfachen, immer wiederkehrenden Elementen. Zahlreiche derartige Elemente, einfache Modelle, konnten durch experimentell bestätigte Naturgesetze, ausgedrückt durch mathematische Formeln, verknüpft werden. Doch können die Naturgesetze nur geringe Ausschnitte der Realität erfassen. Die Verknüpfung der Naturgesetze in einem völlig offenen System, um „Alles“ zu erfassen, ist bis heute nicht gelungen. Diese experimentell bestätigten Naturgesetze sind die Grundlage der Modellwahrheit. Wenn nun im Rahmen eines Naturgesetzes a, b und c in einen Zusammenhang gebracht werden, so mögen a und b c bestimmen. Aber das Naturgesetz kann auch so ausge-

legt werden, dass aufgrund von b und c a bestimmt wird. Deshalb erlauben es Naturgesetze nicht, Ursache und Wirkung auseinander zu halten und deshalb beweisen Naturgesetze nicht die Existenz der Kausalität. So konnte zwar aufgrund der Newtonschen Gravitationsgesetze aus der Störung der Bahn des Uranus recht genau die Position des Pluto berechnet werden. Doch beeinflusst auch der Pluto die Bahn des Uranus. Eine korrekte Berechnung der Bahnen der Himmelskörper muss dementsprechend alle massgeblichen Himmelskörper und deren Bahnen berücksichtigen. Dies erhellt, dass man im Zusammenhang mit Naturgesetzen nicht von Ursache und Wirkung sprechen kann, sondern vielmehr von Funktionszusammenhängen (Scheibe, S. 218 ff. und Weyl, S. 239 ff.).

Doch unser Gefühl sagt uns, dass es so etwas wie Kausalität geben muss. Kausalität ist für uns Menschen etwas, wie wir versuchen, uns die Realität vorzustellen, ein Modell der Realität. Doch ist die Verwirrung gross, wie dieses Modell aussehen soll. Die besten Wissenschaftler haben sich darüber zahllose Debatten geliefert. Dazu zählen David Hume, Immanuel Kant und Albert Einstein. Dargestellt sind diese Debatten z.B. durch Erhard Scheibe, Gerhard Vollmer und Hermann Weyl (Scheibe, S. 207 ff.; Vollmer / Schlummer, S. 39 ff.; Weyl, S. 239 ff. und S. 324 ff.). Ein weiterer Versuch, Licht ins Dunkel zu bringen, soll hier folgen.

b) Die Wahrheitskategorien können dabei weiterhelfen. So gelingt zwar der Nachweis der Kausalität durch die Methoden der Modellwahrheit aus den genannten Gründen nicht. Doch lässt sich das Modell „Kausalität“ als eine Annahme der Organisationswahrheit verstehen.

So entsprechen Ursache-Wirkungszusammenhänge in vielem unserer Erfahrung, wie dies die Organisationswahrheit verlangt: Wir drücken aufs Gaspedal und das Auto fährt. Zudem hat das Modell „Kausalität“ nützliche Funktionen in Organisationsstrukturen. So kann es der Zuordnung von Verantwortlichkeiten dienen, insbesondere im Rahmen der Rechtsordnung. Oder und vor allem kann es ganz allgemein der Erklärung im Sinne einer Begründung dienen und damit Sinn stiften.

Aus all diesen Gründen wird im Folgenden Kausalität als Annahme der Organisationswahrheit qualifiziert. Dabei stellen wir uns die Kausalität als in der Zeit vorwärtsgerichtete, irreversible Veränderung vor. Deshalb sollen nur diejenigen Veränderungen kausal sein, bei denen keine Veränderung in der Zukunft einen Einfluss auf eine Veränderung in der Vergangenheit hat und die irreversibel sind. Allerdings gibt es in der Quantenphysik Modelle, in denen Veränderungen in der Zukunft einen Einfluss auf Veränderungen in der Vergangenheit haben (Feynman, S. 114 ff.). Und in der klassischen Mechanik und der Elektrodynamik sind die Veränderungen reversibel. Auf eine Diskussion dieser Fälle soll vorderhand verzichtet werden.

c) Die Quantenphysik führt dazu, dass das Modell „Kausalität“ erweitert werden muss. In der Quantenphysik kann nämlich auf ein A nicht nur ein B folgen, sondern z.B. ein B, C und ein D. Dabei kann der Eintritt von B, C und D mittels Wahrscheinlichkeiten beschrieben werden. Und es gibt Fälle, wo (noch) keinerlei

Wahrscheinlichkeiten beschrieben werden können. Begrifflich werden derartige Veränderungen, bei denen ein B auf ein A folgt, bei denen es also nur eine Möglichkeit der Veränderung gibt, als deterministisch bezeichnet. Gibt es mehrere Möglichkeiten der Veränderung, folgt also z.B. auf ein A ein B, C und D, so spricht man von indeterministischen Veränderungen.

Zudem empfiehlt es sich der Klarheit halber, zwischen relativ indeterministischen und absolut indeterministischen Veränderungen zu unterscheiden. Relativ indeterministische Veränderungen lassen sich mit Wahrscheinlichkeiten beschreiben, absolut indeterministische Veränderungen nicht einmal mehr mit Wahrscheinlichkeiten. So lässt sich bei relativ indeterministischen Veränderungen von relativen Zufällen, bei absolut indeterministischen Veränderungen von absoluten Zufällen sprechen.

d) Während das Modell „Kausalität“ die Veränderungen in einem Ursache-Wirkungszusammenhang beschreibt, beschreibt das Modell „Determinismus“ lediglich Zustände. Determinismus besagt, dass bei diskreten Veränderungen, d.h. Veränderungen in Schritten, auf den Zustand A der Zustand B folgt. Sind es nicht diskrete, sondern kontinuierliche Veränderungen, müssen Zeitsprünge festgelegt werden, die die Zustände definieren. Diese Zustände sind die Stabilität im Wechselspiel des Universums zwischen Stabilität und Veränderung.

Der Mensch hat eine reiche Fantasie, Abfolgen von Zuständen und in diesem Zusammenhang Ursache-Wirkungszusammenhänge zu erdenken. So soll ein sündiges Leben in die Hölle, ein christliches Leben in den Himmel führen. Oder eine hohe Inflationsrate soll zu niedrigerer Arbeitslosigkeit, eine tiefe Inflationsrate zu höherer Arbeitslosigkeit führen. Zu diesen Zusammenhängen werden jeweils entsprechende Argumente angeführt. Doch fällt die ganze Argumentation in sich zusammen, wenn auf den Zustand A eben nicht der Zustand B folgt, oder, im Falle des Indeterminismus, nicht z.B. B, C und D folgen. Mit anderen Worten: Ohne den Nachweis der Abfolge der genannten Zustände ist der Nachweis einer Kausalbeziehung nicht möglich.

e) Doch beweist die Abfolge der genannten Zustände nicht zwingend eine Kausalbeziehung. Die Abfolge ist lediglich ein Indiz für die Kausalbeziehung, wenn auch ein Unverzichtbares. So mag zwar die Abfolge von A zu B nachgewiesen werden können, doch zur Annahme einer Kausalbeziehung ist eine ergänzende Argumentation nötig. Ursache und Wirkung stellen wir uns nicht einfach als zwei zusammenhangslose Zustände vor. Zwischen Ursache und Wirkung vermuten wir vielmehr einen Zusammenhang, der sich im Sinne einer Begründung erklären lässt und der die Frage beantwortet: Warum folgen sich zwei Zustände? Damit fragen wir nach der Ursache der Veränderungen im Wechselspiel zwischen Stabilität und Veränderung. Aufgrund des hierarchischen Aufbaus der Materie und der Kräfte wird davon ausgegangen, dass letztlich alle Veränderungen auf die kleinsten Erscheinungen, die Quanten, zurückzuführen sind. Dabei werden Quanten in einem weiten Sinn verstanden, der im Rahmen des Standardmodells der Elementarteilchen auch die Gravitation umfasst (vgl. hinten, S. 28 f., zum Standardmodell und S. 31, zur Emergenz). Wenn nun in der Quantenwelt

der eine Zustand aus dem anderen hervorgeht, können wir dies nicht begründen. Dies ist nicht erstaunlich, da die Quanten die kleinsten uns bekannten Erscheinungen sind, die sich nicht auf Fundamentaleres zurückführen lassen. Folgen sich nun drei Zustände nacheinander, so lässt sich der Schritt vom ersten zum dritten Zustand mit dem zweiten Zustand erklären. Ohne den zweiten, den mittleren Zustand, folgt auf den ersten nicht der dritte Zustand. Auf komplexerer Ebene folgen sich zahllose Zustände, wobei die Zwischenzustände als Erklärung für die Abfolge zwischen dem ersten und dem letzten Zustand dienen können. Wir könnten es bei diesem Verständnis der Kausalität belassen, wonach sich Kausalität mit den Zwischenzuständen erklären lässt.

Doch befriedigt diese Erklärung nicht völlig. So lassen sich, wie gesagt, die einzelnen Veränderungsschritte der Quantenwelt nicht begründen. Die Abfolge erscheint letztlich zufällig, ohne Zusammenhang. In der Annahme, dass letztlich alle Veränderungen auf die Veränderungen der Quantenwelt zurückzuführen sind, lässt sich generell die Abfolge der Zustände nicht endgültig begründen. Wir Menschen aber erhoffen und vermuten von dieser Abfolge nicht irgendeine Zustände, sondern eine Abfolge von bestimmten Zuständen, die auf sinnvolle Ziele hinführen, eine Art Selbstorganisation. Mit anderen Worten: Der „Grund“ für Veränderungen muss für uns nicht nur mit einer Abfolge von Zuständen erklärbar sein, sondern auch Sinn machen. Diese Vermutung entspricht einer Erklärung der Welt, in der wir in die Abfolge von Zuständen eine Richtung auf sinnvolle Ziele hin interpretieren. Bei dieser Sicht der Dinge sind sinnvolle Ziele und Kausalität eng verknüpft (vgl. hinten, S. 45 ff.).

Doch ist der Sinn des Daseins unbekannt, versteht man darunter die sinnvollen Ziele der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution. Deshalb müssen wir diesen Sinn suchen, wollen wir die Kausalität tiefer verstehen (vgl. hinten S. 48 f.). Es ist deshalb angesichts der engen Verknüpfung der Frage nach den sinnvollen Zielen und der Frage nach der Kausalität nicht erstaunlich, dass die Kausalitätsfrage so schwierig zu beantworten ist angesichts des unbekanntes Sinn des Daseins. So folgt zwar regelmässig auf den Frühling der Sommer. Doch ist der Frühling nicht die einzige Ursache des Sommers. Und die Vegetation des Frühlings spielt eine Rolle für die Vegetation des Sommers und insofern ist der Sommer ohne den Frühling nicht denkbar. Doch ist auch der Umstand von Bedeutung, dass die Erdachse nicht senkrecht zur Umlaufbahn der Erde um die Sonne steht. Und die Sonne muss ihre aktuelle Aktivität beibehalten. Bläht sie sich in einigen Milliarden Jahren zum Roten Riesen auf, gibt es auf der Erde keine Jahreszeiten mehr. Zudem darf kein grösserer Himmelskörper auf die Erde auftreffen. Das Beispiel zeigt, dass Kausalität in der Realität auf zahllosen Ursachen beruht: Im Rahmen der Naturgesetze kann jede Veränderung jede andere Veränderung beeinflussen. Richard Feynman sei dazu zitiert: „Die Natur scheint so entworfen zu sein, dass die wichtigsten Dinge in der wirklichen Welt sich als eine Art von kompliziertem *zufälligem* Zusammenwirken einer Menge von Gesetzen zeigen.“ (vgl. dazu Mlodinow). In dieser unübersichtlichen Situation suchen wir Menschen uns aus all diesen Veränderungen diejenigen als Ursache aus, die uns aktuell als besonders wichtig für die entsprechenden Wirkungen erschei-

nen und zu unseren sinnvollen Zielen passen, wie wir sie uns aktuell vorstellen: Kausalität ist als Modell eine Annahme der Organisationswahrheit. Und wenn uns die Argumente ausgehen, stützen wir unser Modell „Kausalität“ nicht nur auf die Organisationswahrheit, sondern im Einzelfall auch auf die Spekulationswahrheit. Auf dieser Grundlage konstruieren wir aus den zahllosen Veränderungsschritten unsere Kausalitätsgeschichten, um uns zu orientieren und um sinnvolle Ziele zu finden.

Dementsprechend ist es für uns Menschen aufgrund unseres gegenwärtigen Erkenntnisstandes schwierig vorstellbar, dass die Abfolge von Zuständen nicht kausal verknüpft ist, dass zwischen diesen Zuständen kein Zusammenhang besteht. Wir neigen deshalb zur Annahme, dass deterministische und relativ indeterministische Abfolgen kausal sind. Bei absolut indeterministischen Abfolgen kommen uns hingegen Zweifel an der Kausalität. Der absolute Zufall widerspricht der Idee der Kausalität. Fraglich ist allerdings, ob der absolute Zufall in der Realität vorkommt (vgl. Scheibe, S. 294 ff. sowie hinten, S. 30).

f) Wir Menschen haben nun ein Instrument entwickelt, um das Mass des Determinismus zu überprüfen. So versuchen wir das Nachher, also das Auftreten neuer Strukturen respektive die räumliche und zeitliche Veränderungen von Strukturen, vorauszusagen. Zu diesem Zweck können wir uns auch auf Erfahrungen mit Veränderungen in der Vergangenheit stützen. Können wir diese Veränderungen der Strukturen eindeutig voraussagen, handelt es sich für uns um Determinismus. Sind wir nicht eindeutig zu dieser Voraussage in der Lage, folgen aber diese Veränderungen statistischen Regeln, so lassen sie sich mittels Wahrscheinlichkeiten beschreiben. Dann handelt es sich für uns um relativ indeterministische Veränderungen. Lassen sich aber nicht einmal statistische Regeln der Veränderungen voraussagen, so müssen wir (vorerst) von absolut indeterministischen Veränderungen ausgehen.

Allerdings müssen wir uns bewusst sein, dass unsere Fähigkeit zur Voraussage nicht das alleinige Kriterium des Determinismus sein kann. Wäre dem so, so würden die Veränderungen der Strukturen umso deterministischer, je besser unsere Fähigkeiten zur Voraussicht werden. Jedoch steht uns zur Zeit keine bessere Methode zur Bestimmung der Determiniertheit von Veränderungen zur Verfügung. Wir müssen uns aber bewusst sein, dass die Unfähigkeit zur Voraussage nicht ohne weiteres bedeutet, dass Veränderungen nicht determiniert sind und von absoluter Zufälligkeit sind. Um alles vorauszusagen, was objektiv voraussagbar ist, müssten wir das ganze Universum verstehen. Es ist durchaus möglich, dass uns das nie gelingen wird. Deshalb sprechen wir auch von objektiven und subjektiven Zufällen. Objektive Zufälle sind prinzipiell nicht voraussagbare Veränderungen. Subjektive Zufälle sind hingegen lediglich aufgrund der aktuellen Erkenntnisse (noch) nicht voraussagbare Veränderungen.

Im Folgenden soll dargestellt werden, welche Möglichkeiten wir heute zur Voraussage haben und was dies für den Determinismus und die Kausalität bedeutet. Die Möglichkeiten zur Voraussage sind in den verschiedenen Wahrheitskategorien in verschiedenem Mass gegeben. Da Voraussagen auch im Rahmen der Mo-

dellwahrheit möglich sind, kann das Modell „Determinismus“ im Einzelfall nicht nur im Rahmen der Spekulationswahrheit (vgl. hinten S. 38 f.) und der Organisationswahrheit (vgl. hinten S. 36), sondern auch im Rahmen der Modellwahrheit Anwendung finden. Das Modell „Determinismus“ als Prinzip ist der Modellwahrheit zuzuordnen, da es aufgrund der experimentell überprüfbaren Naturgesetze entwickelt wurde und im Einzelfall, wie erwähnt, auch in der Modellwahrheit zur Anwendung gelangen kann.

2. Modellwahrheit

a) Bei der Modellwahrheit geht es darum, Modelle der Realität mittels der Erfahrung auf ihre Übereinstimmung mit der Realität zu überprüfen. Das wissenschaftliche Instrument dazu ist das Experiment, worunter auch die Beobachtung und die Messung verstanden werden soll. So lässt sich prüfen, ob die Modelle Voraussagen ermöglichen. Dies bedeutet, dass die Experimente wiederholbar und immer zu demselben Ergebnis führen müssen. Allerdings unterliegt diese Methode gewichtigen Einschränkungen, wie sie im Kapitel über die Wahrheit dargestellt sind.

Die Modellwahrheit lässt sich auch mit folgendem Vergleich umschreiben. Die Realität ist wie eine Landschaft. Die wissenschaftlichen Beschreibungen dieser Landschaft, z. B. durch mathematische Formeln, sind wie eine Landkarte. Doch ist bereits fraglich, ob die Mathematik, eine geistige Struktur von uns Menschen, die Realität ausreichend beschreibt. Weiter zeigen Kurt Gödels Unvollständigkeitssätze die beschränkten Möglichkeiten der Mathematik zum Beweis ihrer eigenen Sätze im Bereich metamathematischer Aussagen, so der Vollständigkeit, Widerspruchsfreiheit, Ergänzzbarkeit und Aufzählbarkeit. Und die Interpretationen dieser Landkarte, z. B. durch die Philosophie, sind lediglich Beschreibungen der Landkarte und können dementsprechend weit von der Realität entfernt sein. Wenn nun Modelle genaue Voraussagen der Veränderungen der Landkarte ermöglichen, so wird daraus auf Determinismus geschlossen. Doch müssen wir uns bewusst sein, dass wir uns auf schwankendem Boden befinden. Grundlagen für diese Veränderungen finden sich in der Physik.

b) In systematischer Hinsicht werden die Grundlagen des Determinismus und damit auch der Kausalität im Standardmodell der Elementarteilchenphysik dargestellt.

Dieses beschreibt die einfachsten uns bekannten Strukturen, die Quanten, eingeteilt in Materieteilchen (Fermionen) und in Kraftquanten (Bosonen), wobei die Kraftquanten die elementaren Wechselwirkungen bewirken. Auf diesen Strukturen beruhen die weiteren Strukturen unseres Universums. Doch sind noch viele Fragen rund um das Standardmodell offen. So ist offen, inwieweit das Standardmodell auch die vermutete dunkle Materie und Energie beschreiben kann. Zudem muss das Standardmodell bereits unter Berücksichtigung der bekannten Physik als vorläufig bezeichnet werden. So existiert keine umfassende Theorie der Gravitation. Die Quantenphysik, die die kleinsten Teilchen beschreibt, konnte bis

heute nicht mit der fundamentalen Gravitationstheorie, der Allgemeinen Relativitätstheorie, zusammengeführt werden. Theoretische Ansätze finden sich in den Superstringtheorien. Und nach der Allgemeinen Relativitätstheorie ist die Gravitation gekrümmte Raumzeit, wird also nicht durch ein quantenphysikalisches „Graviton“ bewirkt, wie dies im untenstehenden Standardmodell angegeben ist, sondern wird durch eine klassische geometrische Theorie beschrieben. Weiter ist offen, ob die nach dem Standardmodell postulierten Teilchen tatsächlich elementar sind. Schliesslich geht das Standardmodell von einer Anzahl von Naturkonstanten aus, deren Wert nur experimentell bestimmt werden kann. Eine mögliche Darstellung des Standardmodells präsentiert sich wie folgt:

Teilchen (Fermionen)

Leptonen		Quarks	
Name	Ruhemasse (MeV/c ²)	Name	Ruhemasse (MeV/c ²)
Elektron-Neutrino	etwa 0	up	1,5 – 3
Elektron	0.511	down	3 – 7
Müon-Neutrino	etwa 0	charm	etwa 1'250
Müon	105,7	strange	95 +/- 25
Tau-Neutrino	weniger als 35	top (auch truth)	etwa 174'200
Tau	1'784	bottom (auch beauty)	etwa 4'200

Kräfte (Bosonen)

Name	Kraft	Stärke im Abstand 10 ⁻¹³ Zentimeter im Vergleich zur starken Kraft	Reichweite	Ruhemasse (GeV/c ²)	Bemerkungen
Graviton	Gravitation	10 ⁻³⁸	unendlich	0	vermutet
Photon	Elektromagnetismus	10 ⁻²	unendlich	0	direkt beobachtet
intermediäre Bosonen	schwache Kraft	10 ⁻¹³	etwa 10 ⁻¹⁷ Zentimeter		
W ⁺				80,4	direkt beobachtet
W ⁻				80,4	direkt beobachtet
Z ⁰				91,2	direkt beobachtet
Gluonen	starke Kraft	1	etwa 10 ⁻¹⁵ Zentimeter	0	eingeschlossen, indirekt beobachtet

(MeV = Millionen Elektronenvolt; GeV = Milliarden Elektronenvolt; c = Lichtgeschwindigkeit)

Die elementaren Wechselwirkungen, auch Kräfte genannt, nämlich die Gravitation, der Elektromagnetismus, die schwache und die starke Kraft bewirken nach heutigem Kenntnisstand alle Veränderungen. Dabei lassen sich die Kraftquanten (Bosonen) als Vermittler der elementaren Wechselwirkungen oder als die elementaren Wechselwirkungen selbst ansehen. Offen ist weiter, ob es noch weitere elementare Wechselwirkungen wie z.B. eine abstossende Kraft gibt. Insofern sind die elementaren Wechselwirkungen die Grundlage des Determinismus und damit auch der Kausalität. Da die elementaren Wechselwirkungen auf den kleinsten bekannten Strukturen beruhen, ist es nicht möglich, die elementaren Wechselwirkungen tiefer zu erklären. Sie sind, wie sie sind, da sie sich zurzeit nicht auf Fundamentaleres zurückführen lassen.

Aus diesen grundlegenden Strukturen des Standardmodells bestehen nun komplexere Erscheinungen. Heute sind dies vor allem die Atome, auch Elemente genannt, die im sogenannten Periodensystem systematisiert sind. Ein Atom besteht aus einem Atomkern und aus den diesen Kern umkreisenden Elektronen. Die Elektronen werden aufgrund des Austausches von Photonen an den Kern gebunden. Der Atomkern besteht aus einem oder mehreren Protonen beziehungsweise Neutronen. Protonen bestehen aus zwei up-Quarks und einem down-Quark, Neutronen aus einem up-Quark und zwei down-Quarks, jeweils in unterschiedlichen sogenannten "Farben". Gluonen halten diese Quarks zusammen. Die intermediären Bosonen schliesslich sind für die schwache Wechselwirkung verantwortlich, z.B. für den Betazerfall.

c) Die kleinsten Strukturen, wie sie im Standardmodell der Elementarteilchenphysik dargestellt werden, werden durch die Quantenphysik beschrieben. Sie erlaubt sehr präzise Berechnungen und damit Voraussagen der gemessenen Eigenschaften von Elementarteilchen, Atomen, Molekülen und einfachen biologischen Systemen. Allerdings unterliegt die Quantenphysik einigen Besonderheiten.

Aufgrund der Heisenbergschen Unschärferelation ist zum Beispiel eine gleichzeitige Messung von Ort und Geschwindigkeit eines Elementarteilchens nicht möglich. Je genauer der Ort beobachtet wird, desto ungenauer lässt sich die Geschwindigkeit beobachten und umgekehrt. Dabei handelt es sich aber nur vordergründig um ein Messproblem. Vielmehr handelt es sich um fundamentale Eigenschaften der Elementarteilchen, oder besser, der Quanten. Wie das Doppelspaltexperiment zeigt, verhalten sich Photonen je nach Anlage des Experiments wie Teilchen oder wie Wellen. Beim Doppelspaltexperiment werden Photonen auf eine Trennwand mit zwei Spalten geschossen, die sich wahlweise öffnen lassen. Hinter der Trennwand befindet sich eine fotografische Platte als Detektor. Ist nur eine der beiden Spalten offen, verhalten sich die Photonen wie Teilchen, was sich am Fotoeffekt zeigt: Die Photonen erzeugen auf der fotografischen Platte eine Linie. Sind beide Spalten offen, verhalten sich die Photonen wie Wellen, was sich am Interferenzeffekt zeigt: Die Photonen erzeugen auf der fotografischen Platte viele, nicht etwa nur zwei Linien. Und die Photonen sind nicht etwa gleichmässig auf diese Linien verteilt, sondern nach bestimmten Wahrschein-

lichkeitsregeln. Dabei ist festzuhalten, dass nicht etwa nur die Kraftquanten wie Photonen Welleneigenschaften aufweisen, sondern auch die Materieteilchen wie die Elektronen. Es ist sogar gelungen, mit einem Fulleren am Doppelspalt ein Interferenzmuster zu erzeugen. Ein Fulleren ist ein Molekül aus sechzig in spezieller Weise angeordneten Kohlenstoffatomen. Aufgrund dieser Welleneigenschaften lassen sich nicht gleichzeitig Ort und Geschwindigkeit der Welle beobachten, sondern alternativ nur Wahrscheinlichkeiten. Sobald aber das entsprechende Quant am Doppelspalt direkt beobachtet wird, verschwindet der Interferenzeffekt. Warum dies alles so ist, kann allerdings nicht eindeutig erklärt werden. Und da der mathematische Formalismus nur die Landkarte und nicht die Landschaft verkörpert, ist nicht sicher, ob dieser Formalismus wirklich die Realität beschreibt.

Schliesslich ist im Zusammenhang mit der Quantenphysik der spontane Zerfall des Atomkerns zu erwähnen. Dieser Zerfall ist im Einzelnen nicht voraussagbar. Zuweilen wird aus diesem Umstand geschlossen, derartige Zerfälle wie z.B. der Neutronenzerfall seien vom absoluten Zufall regiert. Doch wie erwähnt ist unsere Fähigkeit zur Voraussage nicht das alleinige Kriterium des Determinismus. Dies gilt beim Kernzerfall nicht zuletzt auch deshalb, weil rund um das erwähnte, die Kernbestandteile beschreibende Standardmodell viele Fragen offen sind. Dazu kommt, dass sich der Kernzerfall mit der schwachen Wechselwirkung erklären lässt. So lassen zwar nicht alle Einzelheiten des Zerfalls voraussagen, insbesondere nicht der Zeitpunkt des Kernzerfalls. Doch lässt sich jeweils eine Zerfallswahrscheinlichkeit angeben, die nicht denkbar wäre, wenn der einzelne Zerfall absolut zufällig wäre (vgl. vorne, S. 26).

d) Die klassische Physik beschreibt den Makrokosmos. In der klassischen Physik kann im Rahmen der Naturgesetze jede Veränderung jede andere Veränderung beeinflussen, wobei davon ausgegangen wird, dass Determinismus herrscht.

Die klassische Physik ist nun aber nicht in der Lage, alle Veränderungen auf unserem Planeten als Ganzes zu beschreiben. Vielmehr beschränkt sich die klassische Physik auf einzelne Veränderungen; deren Verknüpfung ist jedoch nur beschränkt berechenbar und damit voraussagbar. So lassen sich mit der klassischen Physik nicht alle Veränderungen voraussagen, die sich in unserem Gehirn abspielen. Die Voraussagen scheitern nicht nur an der Komplexität, sondern auch am Umstand, dass bei höherer Komplexität der Strukturen sogenannte emergente Eigenschaften auftreten, die sich mit der klassischen Physik nicht aus den Bestandteilen der Strukturen errechnen und damit voraussagen lassen. Die entsprechenden Wissenschaften, die diese Eigenschaften beschreiben, wie die Chemie, die Biologie und die anthropozentrischen Wissenschaften, verfügen mit zunehmender Komplexität der Strukturen und dem Auftreten neuer Eigenschaften über immer weniger Möglichkeiten, die Entwicklung im einzelnen vorauszusagen. Allerdings sind trotzdem gewisse Voraussagen möglich, vor allem, wenn nicht zuviele Veränderungen verknüpft werden müssen. So kann die Medizin in gewissen Fällen recht genau voraussagen, unter welchen Bedingungen ein Mensch stirbt.

Im Zusammenhang mit den Möglichkeiten zur Voraussage sind deterministische chaotische Strukturen wichtig. Selbst beliebig kleine Änderungen der Anfangsbedingungen können nach einer gewissen Zeit zu grossen Unterschieden bei den Veränderungen führen. Dieses Phänomen wird auch als Schmetterlingseffekt bezeichnet, wonach das Flattern eines Schmetterlings unter Umständen zu einer weltweiten Änderung des Wetters führen kann, weil just sein Flattern entscheidende Grenzwerte zum Kippen bringen kann.

Im Übrigen ist es aktuell generell unmöglich, die Anfangsbedingungen mit der nötigen Genauigkeit zu messen, um die Veränderungen der Strukturen absolut genau zu berechnen, unabhängig von den erwähnten chaotischen Strukturen.

e) In vielem ist ungeklärt, inwiefern quantenphysikalische Effekte auf die klassische Physik Einfluss nehmen. Einige Überlegungen seien dazu aufgeführt.

Aufgrund des sogenannten Korrespondenzprinzips entsprechen die Eigenschaften von Quantensystemen im Grenzwert hoher Quantenzahlen mit hoher Genauigkeit den Gesetzen der klassischen Physik. Von besonderer Bedeutung ist dabei der Dekohärenzeffekt. Unter Kohärenz versteht man die Phasenbeziehung zwischen den Einzelzuständen von Quanten. Diese Phasenbeziehung ist für die Interferenz verantwortlich, wie sie sich beim Doppelspaltexperiment zeigt. Durch den Kontakt mit der Umgebung geht die Phasenbeziehung und damit die Interferenz verloren, was die Quanteneffekte zum Verschwinden bringt. Die Dekohärenzzeit lässt sich berechnen. Sie beträgt für ein freies Elektron 10^{-12} Sekunden, für ein Staubteilchen 10^{-13} Sekunden und bei grösseren Strukturen wie einer Bowlingkugel 10^{-26} Sekunden, dies bei normalen irdischen Bedingungen (300 Kelvin, Normaldruck). Spätestens nach Ablauf dieser Dekohärenzzeit werden bestimmte makroskopische Zustände eingenommen, was als Superselektion bezeichnet wird, wobei wiederum die Umgebung die Selektion der Zustände beeinflusst.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die klassische Physik lediglich eine Näherung der Quantenphysik darstellt. Doch ist die Reichweite der Berechnungen der Quantenphysik beschränkt. Zudem besagt die Idee der Emergenz, dass auf komplexerer Stufe der Evolution neue Eigenschaften auftreten. Die Emergenz dient zur Charakterisierung von Systemeigenschaften, die sich (noch) nicht auf die eine oder andere Weise auf die Eigenschaften der Systembestandteile zurückführen lassen oder die unvorhersagbar sind oder die gar einen abwärts gerichteten Einfluss auf die Systemkomponenten ausüben. Diese Grundfragen der Emergenz werden in der Wissenschaft kontrovers diskutiert (vgl. Vollmer / Das Ganze, S. 185 ff.).

f) Fraglich ist schliesslich, ob sogenannte Singularitäten deterministisch sind. Derartige Singularitäten werden für den Beginn des heutigen Universums (Urknall), für dessen mögliches Ende im Falle der Kontraktion (Kollaps), aber auch für die mit grosser Wahrscheinlichkeit heute existierenden sogenannten Schwarzen Löcher postuliert, die aufgrund der Allgemeinen Relativitätstheorie angenommen werden. Sie könnten dazu führen, dass in ihnen jeweils die Gesetzmäs-

sigkeiten für die Entwicklung neu festgelegt würden, ohne dass vorausbestimmt ist, wie diese Gesetzmässigkeiten aussehen.

g) Im Rahmen der grundsätzlichen Schranken unserer Erkenntnisfähigkeit und damit insbesondere auch unserer Fähigkeit zur Voraussage lässt sich folgendes festhalten:

- Die Veränderungen gelten im Rahmen der klassischen Physik als deterministisch. Im Rahmen der Quantenphysik sind die Zustände der Quanten und deren Veränderungen oft nur mittels Wahrscheinlichkeiten beschreibbar und insofern indeterministisch. Ob es einen absoluten Zufall gibt, ist offen.
- Die Zusammenhänge zwischen klassischer Physik und Quantenphysik sind noch nicht völlig geklärt; dementsprechend ist in Vielem noch offen, inwiefern die quantenphysikalischen Wahrscheinlichkeiten für den Determinismus der klassischen Physik von Bedeutung sind.
- Unsere Fähigkeit zur Voraussage ist insbesondere für komplexe Strukturen beschränkt.

3. Organisationswahrheit

a) Die Modellwahrheit erlaubt zwar sehr genaue Berechnungen und damit Voraussagen auf der Ebene der Quanten. Doch sind bei komplexeren Strukturen derart viele Quanten beteiligt, dass sich eine Berechnung rasch als unmöglich erweist. Zudem ist unklar, inwieweit sich die Quanteneffekte auf den Makrokosmos der klassischen Physik auswirken. Die klassische Physik behilft sich damit, für komplexere Strukturen Modelle wie „Brechungsindex“ einzuführen. Damit lassen sich die Veränderungen zumindest näherungsweise berechnen, hinter denen sich unzählige Einzelvorgänge verbergen. Im Resultat hat die klassische Physik zahlreiche derartige Modelle entwickelt, die es erlauben, zumindest näherungsweise die Veränderungen zu berechnen. Doch beschreibt die klassische Physik lediglich einzelne Modelle; deren Verknüpfung ist jedoch nur beschränkt berechenbar und damit voraussagbar.

Je komplexer die Strukturen und deren Verknüpfungen werden, umso schwieriger werden die entsprechenden Experimente und Berechnungen. Dies gilt in zunehmenden Masse für Wissenschaften wie die Chemie, die Biologie und vor allem die anthropozentrischen Wissenschaften. Gerade letztere müssen sich mit der komplexesten bekannten Struktur beschäftigen, dem menschlichen Gehirn. Dabei fallen zwei Dinge auf: Einmal führt die Einteilung der Wissenschaften in kleine und Kleinstdisziplinen dazu, dass Zusammenhänge überbewertet werden, die sich aus dem Tätigkeitsgebiet der jeweiligen Disziplinen direkt ergeben. So vermuten Ökonomen vorwiegend wirtschaftliche Zusammenhänge, Biologen biologische Zusammenhänge und Psychologen psychologische Zusammenhänge. Und derartige Zusammenhänge werden umso höher bewertet, je näher die entsprechenden Ereignisse räumlich und zeitlich zusammenliegen. Die Quantenwelt aber kümmert sich um diese Schranken der einzelnen Wissenschaften überhaupt

nicht. Zudem sind gerade den anthropozentrischen Wissenschaftlern die geschilderten Grundlagen von Kausalität und Determinismus zu wenig klar. Dies zeigt sich u.a. an den Ideen über den freien Willen.

b) Aus grundsätzlichen Überlegungen wird davon ausgegangen, dass die im Rahmen der Modellwahrheit dargelegten Überlegungen zu Kausalität und Determinismus auch für komplexe Strukturen und deren Verknüpfungen gelten. So bestehen die komplexen Strukturen wie Atome, Moleküle oder Lebewesen aus Quanten des Standardmodells der Elementarteilchen. Und die Veränderungen der komplexen Strukturen und deren Verknüpfungen werden durch die Kräfte dieses Standardmodells bewirkt (vgl. aber vorne, S. 27 ff., zu den Mängeln des Standardmodells). Es sind keine Eigenschaften der komplexen Strukturen oder deren Verknüpfungen bekannt, die dem entgegenstehen. Weder die unvorstellbare Zahl der bei komplexen Strukturen beteiligten Quanten noch das Auftreten einer zentralen Steuerung wie die DNA und Zentralnervensysteme führen zu einem anderen Ergebnis. Doch werden bei Zunahme der Komplexität der Strukturen und deren Verknüpfungen die Schwierigkeiten für Voraussagen so gross, dass Voraussagen wie bei der Modellwahrheit nicht möglich sind. Deshalb fehlt ein empirischer Beweis für die Richtigkeit obiger Überlegungen.

c) Unsere politischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Organisationen müssen angemessen geführt werden. Gerade auf der oberen Ebene der Organisationen stellen sich eine Vielzahl von Fragen, deren Antworten sich nicht auf Modellwahrheiten stützen können. Vielmehr gilt es, zeitgerechte Entscheide zu fällen, wobei die Optimierung von Emotionen und vordergründigen Interessen besonders wichtig sind. Dies geschieht durch die Organisationswahrheit, die danach fragt, welche Annahmen für eine Organisation wahr sind. Und eine Organisation muss auch Annahmen zu Voraussagen treffen.

Soweit sich Organisationen nicht auf die im Rahmen der Modellwahrheit beschriebenen Methoden zur Voraussage stützen können, wurden neue Methoden wie die Statistik entwickelt. Dabei steigen die Schwierigkeiten zur Voraussage tendenziell, je mehr Veränderungen verknüpft werden müssen. Und die Schwierigkeiten zur Voraussage steigen, sobald nicht nur Veränderungen der toten Materie, sondern auch das Verhalten von Lebewesen vorauszusagen ist. Noch schwieriger sind Voraussagen tendenziell, wenn das Verhalten von Menschen vorauszusagen ist, eine Folge der Komplexität unseres Gehirns, aber auch unserer Organisationen und damit des Zusammenwirkens vieler Menschen. Am schwierigsten sind tendenziell Voraussagen, wenn das Zusammenwirken von Menschen mit anderen Lebewesen und der toten Materie über zahlreiche Veränderungen vorausgesagt werden muss. Ein derartiges Problem ist die Voraussage von Klimaänderungen.

d) Voraussagen über Veränderungen komplexer Strukturen wie das Klima bedürfen besonderer Methoden. Eine mögliche Methode soll anhand des Berichts des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Klimaänderung 2007, Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger in der deutschen Übersetzung von ProClim dargestellt werden.

- In einem ersten Schritt ist festzulegen, was, mit welcher Methode und von wem vorausgesagt werden soll.

Für die Klimaänderung heisst es dazu im Bericht „Klimaänderung 2007“, S. IV: „Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (IPCC) wurde gemeinsam von der Welt-Meteorologie-Organisation (WMO) und dem Umwelt-Programm der Vereinten Nationen (UNEP) gegründet mit der Aufgabe, eine verbindliche internationale Erklärung zum wissenschaftlichen Verständnis der Klimaänderung zu verfassen. Die periodischen Sachstandsberichte des IPCC zu den Ursachen und Auswirkungen sowie von möglichen Reaktionsstrategien auf die Klimaänderung sind die umfassendsten und aktuellsten verfügbaren Berichte zu diesem Thema. Sie bilden weltweit die Standardreferenz für alle mit der Klimaänderung beschäftigten Hochschulen, Regierungen und Industrien. In drei Arbeitsgruppen beurteilen viele Hunderte von Experten die Klimaänderung in diesem Vierten Sachstandsbericht. Der IPCC führt keine neue Forschung durch, sondern erarbeitet politisch relevante Beurteilungen der existierenden weltweiten Literatur zu den wissenschaftlichen, technischen und sozioökonomischen Aspekten der Klimaänderung.“ Insofern beschränkt sich der Bericht „Klimaänderung 2007“ nicht auf Voraussagen – wozu regelmässig eine Ursachenanalyse gehört – sondern beleuchtet Massnahmen und legt die Verbindlichkeit des Berichtes fest, was im Rahmen der Organisationswahrheit zweckmässig ist. Und die im Folgenden dargestellten Modelle sind Synthesen der Modelle der bestehenden Literatur.

- In einem zweiten Schritt sind ein oder mehrere Metamodelle zu entwickeln, die die entsprechenden Voraussagen ermöglichen, wobei soweit möglich Modellwahrheiten verwendet werden sollten.

Für die Klimaänderung ist dies z. B. die Energiebilanz des Klimasystems. Die Änderungen der Klimabilanz werden in Form des Strahlungsantriebs (Watt pro m^2) ausgedrückt, womit die wärmenden und kühlenden Einflüsse einer Anzahl von menschlichen und natürlichen Antrieben auf das globale Klima bilanziert werden. Derartige Antriebe sind unter anderem die atmosphärische Konzentration der Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas, von Aerosolen wie Sulfat, organischem Kohlenstoff, Russ, Nitrat und Staub, die Sonneneinstrahlung, die Ozonkonzentration und die Beschaffenheit der Landoberfläche. (Bericht „Klimaänderung 2007“, S. 2 ff.)

- In einem dritten Schritt sind im Rahmen des jeweiligen Metamodells diejenigen Teilmodelle zu entwickeln, die die Berechnungen des Metamodells ermöglichen, mit anschliessender Berechnung des Metamodells, am besten gestützt auf experimentell gewonnene Daten. Auch dabei sind soweit möglich Modellwahrheiten zu verwenden. Zudem sind die Wechselwirkungen der Teilmodelle untereinander optimal zu verknüpfen.

Dies bedeutet für die Energiebilanz des Klimas resp. den Strahlungsantrieb eine Quantifizierung der einzelnen Antriebe. So wird z. B. für das Kohlendioxid ein globaler Strahlungsantrieb im Jahr 2005 von 1,66 Watt pro m^2 geschätzt, mit einer Bandbreite von 1,49 bis 1,83 Watt pro m^2 , wobei Wahrscheinlichkeiten in die

Schätzungen einfließen. Der sogenannte „Grad des wissenschaftlichen Verständnisses“, wird für diese Schätzungen auf einer fünfstufigen Skala mit dem Höchstwert „hoch“ eingestuft. Bei diesem „Grad des wissenschaftlichen Verständnisses“ des Strahlungsantriebs des Kohlendioxids handelt es sich um eine „subjektive Einschätzung der Anhaltspunkte zu den physikalisch-chemischen Mechanismen, die den Antrieb bestimmen und zum Konsens bezüglich der quantitativen Abschätzung und deren Unsicherheiten.“ Auf dieser methodischen Grundlage wird der gesamte anthropogene Anteil des Strahlungsantriebs im Jahr 2005 auf 1,6 Watt pro m² mit einer Bandbreite von 0,6 bis 2,4 Watt pro m² geschätzt. Dieser Wert sei mit „sehr hohem Vertrauen“ anzunehmen. Das heisst, diese Aussage sei in 9 von 10 Fällen richtig. Zu den Wechselwirkungen der Teilmodelle wird unter anderem ausgeführt: „Eine Erwärmung führt tendenziell zu einer Verringerung der Aufnahme atmosphärischen Kohlendioxids durch Land und Ozeane, wodurch der Anteil der in der Atmosphäre verbliebenen anthropogenen Emissionen erhöht wird.“ (Bericht „Klimaänderung 2007“, S. 3 f., 14 und 76)

- In einem vierten Schritt sind die Berechnungen des Metamodells anhand von aktuellen und historischen Daten zu überprüfen, wobei die Daten wiederum so weit möglich experimentell zu erheben sind.

Der Bericht „Klimaänderung 2007“, S. 5, führt aufgrund der entsprechenden Daten unter anderem was folgt aus: „Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig, wie dies nun aufgrund der Beobachtungen des Anstiegs der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen, des ausgedehnten Abschmelzens von Schnee und Eis und des Anstiegs des mittleren globalen Meeresspiegels offensichtlich ist.“ Auch die paläoklimatische Perspektive stützt die Berechnungen des Metamodells: „Paläoklimatische Informationen stützen die Interpretation, dass die Wärme des letzten halben Jahrhunderts für mindestens die letzten 1'300 Jahre ungewöhnlich ist. Das letzte Mal, als die Polargebiete für längere Zeit signifikant wärmer waren als heute (vor etwa 125'000 Jahren), führten die Rückgänge der polaren Eismassen zu einem Meeresspiegelanstieg von 4 bis 6 m.“ (Bericht „Klimaänderung 2007“, S. 9)

- In einem fünften Schritt sind die Berechnungen des Metamodells und die relevanten Daten im Hinblick auf die Tauglichkeit des Metamodells für Voraussagen zu analysieren.

Dazu sagt der Bericht „Klimaänderung 2007“, S. 12: „Die Analyse von Klimamodellen kombiniert mit Randbedingungen aus den Beobachtungen ermöglicht zum ersten Mal die Angabe einer geschätzten wahrscheinlichen Bandbreite der Klimasensitivität und verschafft ein höheres Vertrauen in das Verständnis der Reaktionen des Klimasystems und den Strahlungsantrieb.“

- In einem sechsten Schritt sind, gestützt auf Metamodell und Daten, Voraussagen zu machen. Dabei ist auch das zukünftige Verhalten des Menschen zu berücksichtigen. Da dieses Verhalten schwer vorausgesagt werden kann, sind mögliche Varianten dieses Verhaltens in Form verschiedener Szenarien zu erfassen.

In den Szenarien des Berichts „Klimaänderung 2007“, S. 12 ff., werden z. B. ein unterschiedliches Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum oder die Einführung neuer und effizienterer Technologien berücksichtigt. Unterschiede ergeben sich auch aus dem Grad der Globalisierung. Für die verschiedenen Szenarien wird aufgrund von Simulationen entsprechender Modelle und mit zusätzlichen Informationen aufgrund von Beobachtungen die Wahrscheinlichkeit von vielen Aspekten der zukünftigen Klimaänderung abgeschätzt. Die besten geschätzten Änderungen der mittleren globalen Erwärmung der Erdoberfläche am Ende des 21. Jahrhunderts liegt für das optimistischste Szenario bei 1,8° Celsius mit einer Bandbreite von 1,1° Celsius bis 2,9° Celsius, für das pessimistischste Szenario bei 4° Celsius mit einer Bandbreite von 2,4° Celsius bis 6,4° Celsius. Im Bericht „Klimaänderung 2007“, S. 19 ff. und S. 41 ff., werden aufgrund dieser Voraussagen weitere Voraussagen gemacht und Massnahmen beleuchtet.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Vorgehen:

- In einem ersten Schritt ist festzulegen, was, mit welcher Methode und von wem vorausgesagt werden soll.
 - In einem zweiten Schritt sind ein oder mehrere Metamodelle zu entwickeln, die die entsprechenden Voraussagen ermöglichen, wobei soweit möglich Modellwahrheiten verwendet werden sollten.
 - In einem dritten Schritt sind im Rahmen des jeweiligen Metamodells diejenigen Teilmodelle zu entwickeln, die die Berechnungen des Metamodells ermöglichen, mit anschließender Berechnung des Metamodells, am besten gestützt auf experimentell gewonnene Daten. Auch dabei sind soweit möglich Modellwahrheiten zu verwenden. Zudem sind die Wechselwirkungen der Teilmodelle untereinander optimal zu verknüpfen.
 - In einem vierten Schritt sind die Berechnungen des Metamodells anhand von aktuellen und historischen Daten zu überprüfen, wobei die Daten wiederum soweit möglich experimentell zu erheben sind.
 - In einem fünften Schritt sind die Berechnungen des Metamodells und die relevanten Daten im Hinblick auf die Tauglichkeit des Metamodells für Voraussagen zu analysieren.
 - In einem sechsten Schritt sind, gestützt auf Metamodell und Daten, Voraussagen zu machen. Dabei ist auch das zukünftige Verhalten des Menschen zu berücksichtigen. Da dieses Verhalten schwer vorausgesagt werden kann, sind mögliche Varianten dieses Verhaltens in Form verschiedener Szenarien zu erfassen.
- e) Die dargestellte Methode zur Voraussage der Veränderung von komplexen Strukturen, unter Einbezug des Verhaltens von Lebewesen, insbesondere des Menschen, ist ausreichend abstrakt, um mit den allenfalls nötigen Anpassungen universell anwendbar zu sein. Allerdings ist die Methode aufwendig und benötigt ausreichend Zeit. Und einzelne technische Prognoseverfahren wie statistische Verfahren oder die sogenannte Regressionsrechnung, die Analyse der Zusammenhänge verschiedener Daten, wurden nicht dargestellt.

Wesentlich ist aber, dass im Rahmen der Organisationswahrheit Voraussagen unsicher sind, so dass Determinismus zwar für Teilmodelle, aber nicht generell nachweisbar ist. Die Unsicherheit der Voraussagen muss ebenso kommuniziert werden wie der Umstand, dass im Rahmen der Organisationswahrheit zeitgerecht entschieden werden muss, trotz allen Unsicherheiten.

Die Unsicherheiten machen Voraussagen im Zusammenhang mit der Organisationswahrheit besonders anfällig für Lügen verschiedenen Grades. So können Expertengremien als Fanclubs ihrer Ideen mehr oder weniger unbewusst Voraussagen in eine bestimmte Richtung lenken. Oder aber politische und religiöse Organisationen machen bewusst falsche Voraussagen, um ihre Interessen durchzusetzen. Dazu sei auf die Ausführungen zur Lüge, vorne, S. 20 f., verwiesen.

f) Wie zur Modellwahrheit beschrieben, besagt die Idee der Emergenz, dass auf komplexerer Stufe der Evolution neue Eigenschaften auftreten. Nach der hier vertretenen Idee unterscheiden sich Lebewesen von der toten Materie durch das Auftreten einer zentralen Steuerung der Strukturen und Prozesse. Die Struktur eines Lebewesens ist durch einen zentralen Bauplan wesentlich bestimmt. Dies geschieht durch ein komplexes Molekül, die DNA, und dessen Abschnitte, die Gene. Bei höheren Lebewesen besteht zudem eine zentrale Steuerung der Prozesse durch ein zentrales Nervensystem, bei uns Menschen insbesondere in Form eines Gehirns. Zentraler Bauplan und zentrale Prozesssteuerung sind den anderen Strukturen der Lebewesen in gewisser Weise übergeordnet und bestimmen wesentlich Struktur und Lebensprozesse. Allerdings ist diese „Planwirtschaft des Lebens“ keine Reinform; die dezentralen Strukturen beeinflussen die zentralen Strukturen der Lebewesen ebenfalls; die zentralen Strukturen bestehen ihrerseits aus den dezentralen Strukturen. Die zentrale Steuerung ist also keinesfalls eine strenge Hierarchie; vielmehr besteht ein höchst komplexes Zusammenspiel einer Vielfalt von Strukturen. Ausführlicher dazu habe ich in meinem Buch „Partnerschaft und Familie“ Stellung genommen (Saner / Partnerschaft).

Diese zentrale Steuerung durch die DNA und das zentrale Nervensystem hat nun offensichtlich die Eigenschaft, andere Strukturen „top down“ zu beeinflussen. Deshalb erlaubt die ständig verbesserte Analyse der DNA immer mehr Voraussagen über die Strukturen und die Prozesse der entsprechenden Lebewesen. Je mehr wir das zentrale Nervensystem kennen, umso besser können wir die Prozesse eines Lebewesens voraussagen. Im Resultat vereinfachen die Kenntnisse über die zentrale Steuerung Voraussagen. Insbesondere beim menschlichen Gehirn kommt eine entscheidende emergente Eigenschaft dazu, nämlich die Fähigkeit, Ziele zu setzen und zu verfolgen.

Die Fähigkeit, Ziele zu setzen und zu verfolgen, bedeutet nicht, dass deshalb der Mensch über einen freien Willen verfügt. Wie erwähnt, wird aus grundsätzlichen Überlegungen davon ausgegangen, dass die im Rahmen der Modellwahrheit dargelegten Überlegungen zu Kausalität und Determinismus auch für Lebewesen und deren zentrale Steuerung gelten. Diese Fähigkeit zur Zielsetzung und ihrer Verfolgung entspringt der Evolution unseres Stirnhirns. Damit ist der Mensch für Veränderungen nicht allein in die passive Rolle des Voraussagers verwiesen.

Vielmehr können Veränderungen gezielt erfolgen. Damit können die Unsicherheiten bei Voraussagen zumindest teilweise ausgeglichen werden. Durch die Schaffung von Organisationen, insbesondere von Staaten, lassen sich Ziele auch im grösseren Massstab verfolgen. Allerdings sollten Ziele so gesetzt werden, dass sie erreichbar sind – was wiederum eine Frage der Voraussage ist. Und es sollten bei der Umsetzung der Ziele Reserven gebildet werden, da nicht alles voraussehbar ist.

4. Spekulationswahrheit

a) Die Spekulationswahrheit schliesslich löst sich vollständig von der Modellwahrheit und macht Aussagen, die sich experimentell zumindest zurzeit auch nicht in Teilen überprüfen lassen. Es geht darum, Hypothesen aufzustellen, wo aktuell keine Modellwahrheit und auch keine Organisationswahrheit zur Verfügung steht. Wie bei der Organisationswahrheit kann es darum gehen, zeitgerechte Entscheide zu fällen.

b) Im Rahmen der Spekulationswahrheit müssen Veränderungen vorausgesagt werden, bei denen man sich weder auf die im Rahmen der Modellwahrheit, noch auf die im Rahmen der Organisationswahrheit beschriebenen Methoden zur Voraussage stützen kann. So kann oft die Zeit fehlen, um Modelle zu entwickeln, die Voraussagen ermöglichen. Um trotzdem Voraussagen im Rahmen der Spekulationswahrheit machen zu können, empfehlen sich spezifische Methoden.

So können sich Voraussagen im Rahmen der Spekulationswahrheit auf die Intuition stützen. Dabei ist es von Vorteil, wenn mögliche Varianten erkannt werden, wie sich die Veränderungen abspielen könnten. Je besser das Grundwissen auf dem entsprechenden Gebiet ist, umso mehr Varianten können erkannt werden, aus denen dann die Intuition auswählen kann. Doch besteht gerade bei intuitiven Voraussagen die Gefahr, dass jüngere und besondere Ereignisse überbewertet werden und dass Wunschvorstellungen die Voraussagen beeinflussen. Deshalb ist es wichtig, einen grösstmöglichen Überblick zu haben, wie ihn ein Studium generale bietet. Weitere Umstände können die Intuition befruchten. Dazu gehört eine Persönlichkeit, die offen für Neues ist, Mut besitzt und Interesse an grundlegenden Fragestellungen hat. Weiter gehört dazu eine entsprechende Lebensführung, die Zeit zum Nachdenken bietet und gleichzeitig so anregend ist, dass neue Ideen entstehen können. Schliesslich hilft ein Umfeld, das neue Ideen zumindest nicht unterdrückt. Albert Einsteins Persönlichkeit und seine Zeit am Patentamt in Bern dürften viele dieser Voraussetzungen erfüllt haben.

Eine andere Methode für spekulative Voraussagen ist die Befragung von Experten, da deren Grundwissen besonders hoch sein kann.

c) Spekulative Voraussagen sind weit verbreitet. Dies betrifft Voraussagen, die sowohl von Organisationen als auch von einzelnen Menschen gemacht werden müssen. Die Voraussagen sind entsprechend unsicher, so dass Determinismus zumindest nicht generell nachweisbar ist, obwohl spekulativ auf deterministische Veränderungen abgestellt werden kann. Es ist nicht erstaunlich, dass angesichts

dieser Unsicherheiten Zuflucht zu Methoden wie Astrologie und Wahrsagerei genommen wird, die meist Positives voraussagen. Und die Lüge ist aufgrund der Unsicherheiten spekulativer Voraussagen weit verbreitet.

d) Spekulative Voraussagen sind umso besser, je grösser ihre Chancen sind, sie in Voraussagen im Rahmen der Organisations- oder gar der Modellwahrheit überführen zu können.

e) Und wiederum ermöglicht unsere Fähigkeit, Ziele zu setzen und zu verfolgen, nicht einfach spekulativ voraussagen zu müssen. Vielmehr können wir die Veränderungen gezielt steuern, was angesichts der grossen Unsicherheiten der spekulativen Voraussagen von grossem Wert ist.

5. Persönliche Wahrheit

a) Die persönliche Wahrheit fragt danach, welche Annahmen für den einzelnen Menschen wahr sind. Mit der persönlichen Wahrheit wählt der einzelne Mensch aus den anderen Wahrheitskategorien seine Wahrheit aus. Dabei kann er sich auf ererbte und erworbene Erfahrungen stützen. Da diese Auswahl letztlich durch unser Gehirn erfolgt, stellt sich die Frage nach der Funktion des Gehirns. Dazu sei auf S. 15, vorne, verwiesen.

b) Die Möglichkeiten des einzelnen Menschen vorauszusagen, sind höchst unterschiedlich. So sind die Methoden der Voraussage der Modell- und Organisationswahrheit nur den wenigsten Menschen direkt zugänglich. Und diese wenigen Menschen können die entsprechenden Methoden auch für einzelne Voraussagen direkt anwenden. Im Resultat ist der einzelne Mensch von den Voraussagen Weniger abhängig – falls er von diesen Voraussagen überhaupt Kenntnis hat. Aus all diesen Gründen beruhen viele Voraussagen des einzelnen Menschen auf Spekulationen, gestützt auf die Intuition. Die andere Möglichkeit besteht darin, den Voraussagen Dritter, insbesondere auch von Organisationen, zu vertrauen. Dies begünstigt wiederum die Lüge.

c) Im Resultat ist es für den einzelnen Menschen oft schwierig, im Rahmen seiner persönlichen Wahrheit den Nachweis von Determinismus zu erbringen, ohne sich auf Dritte verlassen zu müssen. Und jeder Mensch wird sich eine persönliche Vorstellung davon machen, was für ihn kausal ist.

Aus Angst vor der unsicheren Zukunft kann man sich fatalistisch dem Schicksal ergeben: Es ist alles vorausbestimmt, es gibt nur eine Möglichkeit der Veränderungen. Oder aber die unsichere Zukunft erweckt den Eindruck, dass es mehrere Möglichkeiten der Veränderungen gibt. So können diese beiden Vorstellungen entweder zur Annahme eines unfreien oder eines freien Willens führen. Beides lässt sich auf der Ebene der Modellwahrheit nicht nachweisen.

6. Begriffswahrheit

a) Die Begriffswahrheit fragt schliesslich danach, wann ein Begriff, also die Definition eines Ausdrucks, wahr ist. Dies ist gleichbedeutend mit der Frage, wie der Begriff eines Ausdrucks definiert werden soll.

Im Folgenden werden einige wichtige Ausdrücke im Sinne von Beispielen für die Begriffswahrheit definiert.

b) Das Universum ist ein Wechselspiel zwischen Stabilität und Veränderung. Aufgrund dieser Veränderungen lässt sich ein Vorher und ein Nachher unterscheiden. Der Massstab für die Geschwindigkeit dieser Veränderungen wird als *Zeit* bezeichnet.

c) Treten neue Strukturen auf respektive verändern Strukturen ihre Positionen in Raum und Zeit, sind dies *Veränderungen*.

d) *Strukturen* sind sowohl physischer als auch geistiger Natur, wobei die geistigen Strukturen aufgrund der physischen Strukturen insbesondere unseres Gehirns entstehen.

e) Es ist eine Annahme der Organisationswahrheit, dass alle Veränderungen in der Realität *kausal* sind, d.h. zueinander in einen Ursache-Wirkungszusammenhang gebracht werden können. Dabei darf keine Veränderung aus der Zukunft einfluss auf eine Veränderung in der Vergangenheit haben. Zudem müssen die Veränderungen irreversibel sein.

f) Während das Modell „*Kausalität*“ die Veränderungen in einem Ursache-Wirkungszusammenhang beschreibt, beschreibt das Modell „*Determinismus*“ lediglich Zustände. Determinismus besagt, dass bei diskreten Veränderungen, d.h. Veränderungen in Schritten, auf den Zustand A der Zustand B folgt. Sind es nicht diskrete, sondern kontinuierliche Veränderungen, müssen Zeitsprünge festgelegt werden, die die Zustände definieren. Diese Zustände sind die Stabilität im Wechselspiel des Universums zwischen Stabilität und Veränderung. Als *kausal* werden Veränderungen bezeichnet, wenn ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Zuständen angenommen wird, der auf sinnvolle Ziele hinführt. Im Falle des Determinismus wird kein derartiger Zusammenhang angenommen.

g) *Deterministisch* werden Veränderungen der Strukturen genannt, wenn es für diese Veränderungen nur eine Möglichkeit gibt; gibt es mehrere Möglichkeiten, werden diese Veränderungen als *indeterministisch* bezeichnet. *Relativ indeterministische* Veränderungen lassen sich mit Wahrscheinlichkeiten beschreiben, *absolut indeterministische* Veränderungen nicht einmal mehr mit Wahrscheinlichkeiten. Insofern lässt sich von *relativen* und *absoluten Zufällen* sprechen. *Objektive Zufälle* sind prinzipiell nicht voraussagbare Veränderungen. *Subjektive Zufälle* sind hingegen lediglich aufgrund der aktuellen Erkenntnisse (noch) nicht voraussagbare Veränderungen.

Bei deterministischen und relativ indeterministischen Veränderungen nehmen wir kausale Veränderungen an; bei absolut indeterministischen Veränderungen bezweifeln wir kausale Veränderungen.

h) *Voraussagen* versuchen das Nachher, also das Auftreten neuer Strukturen re-spektive die räumlichen und zeitlichen Veränderungen von Strukturen, vorauszu-sagen. Können wir diese Veränderungen eindeutig voraussagen, ist für uns Men-schen Determinismus nachgewiesen.

i) *Modelle* sind durch unser Gehirn produzierte Vorstellungen der Realität. Mo-delle ermöglichen Voraussagen.

j) *Experimente zu Beweis-zwecken*, worunter auch die Beobachtung und die Mes-sung verstanden werden soll, überprüfen mittels der Erfahrung, die wiederholbar ist und immer zu demselben Ergebnis führt, ob die Modelle Voraussagen ermög-lichen und insofern der Realität entsprechen.

7. Zur Rechtsprechung des schweizerischen Bundesgerichts

a) Am Beispiel der Rechtsprechung des schweizerischen Bundesgerichts zur na-türlichen und adäquaten Kausalität soll abschliessend gezeigt werden, welche Konsequenzen die Überlegungen dieses Aufsatzes für ein ausgewähltes Wissen-schaftsgebiet und dessen Verständnis von Kausalität und Determinismus haben. Dieses Beispiel wurde nicht zuletzt auch deshalb ausgewählt, weil der Autor Ju-rist ist.

Die Darstellung erfolgt aufgrund von Bundesgerichtsentscheiden zum Strafrecht und zur sozialversicherungsrechtlichen und zivilrechtlichen Haftung. Dabei geht es um die Frage, ob eine Veränderung, in der Regel menschliches Verhalten, die Ursache für eine rechtlich relevante Wirkung wie die Verwirklichung eines straf-rechtlichen Tatbestandes oder die Verursachung eines sozialversicherungsrecht-lichen resp. zivilrechtlichen Schadens war.

b) Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichts „ist ein (pflichtwidriges) Ver-halten im natürlichen Sinne kausal, wenn es nicht weggedacht werden kann, ohne dass auch der eingetretene Erfolg entfiere; dieses Verhalten braucht nicht alleini-ge oder unmittelbare Ursache des Erfolgs zu sein. Mit dieser Bedingungsformel (conditio sine qua non) wird ein hypothetischer Kausalzusammenhang untersucht und dabei geprüft, was beim Weglassen bestimmter Tatsachen geschehen wäre. Ein solchermassen vermuteter natürlicher Kausalverlauf lässt sich nicht mit Ge-wissheit beweisen, weshalb es genügt, wenn das Verhalten des Täters mindestens mit einem hohen Grad der Wahrscheinlichkeit oder mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Ursache des Erfolgs bildete ...“ (Bundesgerichtsentscheid 125 IV 197) Gemäss dieser Definition der natürlichen Kausalität sind alle Bedin-gungen, die überhaupt zum Eintritt eines Erfolges beigetragen haben, gleichwer-tig, weshalb die Theorie der natürlichen Kausalität Bedingungs- oder Äquiva-lenztheorie heisst. Würde das Bundesgericht seine Definition der natürlichen Kausalität, insbesondere unter Berücksichtigung der „höheren Gewalt“, wörtlich nehmen, müsste es alle Ursachen bis zurück zum Urknall als mögliche Ursachen in Erwägung ziehen. Faktisch werden jedoch vom Bundesgericht nur solche Ur-sachen als natürlich kausal berücksichtigt, die in engem räumlichen und zeitli-chen Zusammenhang mit dem entsprechenden Fall stehen. Dies ist angesichts der

geltenden Rechtssetzung und des Standes der Wissenschaften zwar grundsätzlich sinnvoll. Doch sollte sich das Bundesgericht bemühen, die Kausal- resp. Veränderungsketten möglichst zu verlängern, da sonst viele Probleme lediglich verwaltet, aber nicht gelöst werden, weil die tieferen Ursachen der Probleme gar nicht erkannt werden. Und auch die Wissenschaften sollten versuchen, diese Ketten zu verlängern, was sich wiederum in der Rechtssetzung niederschlagen muss. Dazu ist das Wissen eines Studium generale optimal (vgl. Saner / Studium generale).

Ein möglicher Einfluss der Quantenphysik auf die natürliche Kausalität wird vom Bundesgericht nicht erwogen. Die Nichtberücksichtigung der Quantenphysik ist sinnvoll. Der Einfluss der Quantenphysik auf die makroskopischen Veränderungen ist zu wenig berechenbar, um bei Gerichtsentscheiden grundsätzlich berücksichtigt zu werden.

Ohne dass dies ausdrücklich gesagt wird, geht das Bundesgericht dementsprechend vom deterministischen Weltbild der klassischen Physik aus. Nicht klar wird zudem, ob zwischen Determinismus und Kausalität unterschieden wird. Andererseits geht das Bundesgericht von der Existenz eines freien Willens (Bundesgerichtsentscheide 115 II 91 und 131 IV 120) und, entsprechend der Rechtssetzung, eines Verschuldens aus. Dies aber lässt sich mit einem deterministischen Weltbild nicht vereinbaren. Deshalb ist auf die Annahme eines freien Willens und damit eines Verschuldens zu verzichten. Diese Annahmen sind nicht nötig und führen zu einer nicht belegbaren Moralisierung des Rechts. Dazu sei auf meinen Aufsatz „Vom Strafrecht zum Durchsetzungsrecht“ verwiesen (Saner / Strafrecht). Im Übrigen führt auch ein möglicher Einfluss der Quantenphysik auf unser Gehirn nicht zur Annahme eines freien Willens.

c) Dass ein natürlicher Kausalzusammenhang zwischen Ereignis und „Erfolg“ vorliegt, ist jedoch nur eine Mindestanforderung, um eine rechtliche Wirkung auszulösen. Deshalb wurde ergänzend die Theorie der adäquaten Kausalität entwickelt. Die Theorie der adäquaten Kausalität „dient als Korrektiv zum naturwissenschaftlichen Ursachenbegriff, der unter Umständen der Einschränkung bedarf, um für die rechtliche Verantwortung tragbar zu sein.“ (Bundesgerichtsentscheid 123 III 112).

Nach der Theorie der adäquaten Kausalität „hat ein Ereignis als adäquate Ursache eines Erfolges zu gelten, wenn es nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge und nach der allgemeinen Lebenserfahrung an sich geeignet ist, einen Erfolg von der Art des eingetretenen herbeizuführen, der Eintritt des Erfolges also durch das Ereignis allgemein als begünstigt erscheint.“ (Bundesgerichtsentscheid 123 III 112) Allerdings hat das Bundesgericht ausgeführt, dass auch ungewöhnliche Folgen einer Ursache noch als adäquat angesehen werden können. „Pour procéder à cette appréciation de la probabilité, le juge se met en règle générale à la place d'un 'tiers neutre'; cependant, pour permettre de déterminer le rôle de phénomènes naturels complexes, il sied de requérir l'avis d'experts. A cet égard, le Tribunal fédéral admet que la causalité adéquate peut aussi s'étendre à des 'conséquences extraordinaires', c'est-à-dire à des conséquences qui n'apparaissent

comme telles qu'aux yeux d'un profane, mais non pas à ceux de l'expert; il en va de même des conséquences 'rares'." (Bundesgerichtsentscheid 119 I b 345)

Weiter erfolgt im Rahmen der adäquaten Kausalität eine objektive rückblickende Prognose. „Le juge procède à un pronostic rétrospectif objectif: se plaçant au terme de la chaîne des causes, il lui appartient de remonter du dommage dont la réparation est demandée au chef de responsabilité invoqué et de déterminer si, dans le cours normal des choses et selon l'expérience générale de la vie humaine, une telle conséquence demeure dans le champ raisonnable des possibilités objectivement prévisibles.“ (Bundesgerichtsentscheid 119 I b 345) Diese objektive rückblickende Prognose führt allerdings dazu, dass kaum mehr eine Ursache inadäquat erscheint. Deshalb dürfen aus dieser objektiven rückblickenden Prognose keine zu weit reichenden Folgerungen für die subjektiven Voraussagemöglichkeiten gezogen werden.

Die zitierten Ausführungen des Bundesgerichts zur adäquaten Kausalität zeigen, dass sich das Bundesgericht einen möglichst grossen Beurteilungsspielraum offen halten will. Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass das Bundesgericht die adäquate Kausalität als Werturteil im Einzelfall, unter Berücksichtigung der Normzwecke, qualifiziert. „Beim adäquaten Kausalzusammenhang im Sinne der genannten Umschreibung handelt es sich um eine Generalklausel, die im Einzelfall durch das Gericht gemäss Art. 4 ZGB nach Recht und Billigkeit konkretisiert werden muss. Die Beantwortung der Adäquanzfrage beruht somit auf einem Werturteil. Es muss entschieden werden, ob eine unfallbedingte Störung billigerweise noch dem Schädiger oder Haftpflichtigen zugerechnet werden darf. Das Gericht hat dabei die gesamten Umstände des konkreten Einzelfalles, aber auch den Zweck einer Norm oder eines ganzen Normkomplexes, so z.B. im Bereich der Unfallversicherung auch deren Schutzzweck zu berücksichtigen. Die Auffassung der Beklagten, der Adäquanzbegriff müsse im Sozialversicherungs- und im Haftpflichtrecht gleich gehandhabt werden, ist zwar im Grundsatz einleuchtend, lässt aber ausser acht, dass es sich bei der Adäquanztheorie nicht um eine rein logische Kausalitätstheorie, sondern um eine wertende Zurechnungstheorie handelt.“ (Bundesgerichtsentscheid 123 III 112 f.) Zu diesen gesamten Umständen des Einzelfalles gehören auch Fremdursachen wie höhere Gewalt sowie Selbst- und Drittverschulden. Ist schliesslich der adäquate Kausalverlauf ungewiss, wird auf die sogenannte hypothetische Kausalität in verschiedenen Varianten zurückgegriffen (vgl. Bundesgerichtsentscheid 115 II 443) Wenn die Kausalitätsfrage am Ende zu einem Werturteil im Einzelfall, unter Berücksichtigung der Normzwecke, führt, handelt es sich faktisch um einen politischen Entscheid mit sozialphilosophischer Komponente. Ein derartiger Entscheid muss sich in ein entsprechendes Staatsleitungssystem einfügen und insbesondere die Verwirklichung der Staatsziele fördern (vgl. Saner / Staatsleitung).

d) Im Resultat ist offensichtlich, dass das Bundesgericht Kausalität im Rahmen der Organisations- und wohl auch der Spekulationswahrheit abhandelt, was beim heutigen Stand des Wissens sinnvoll ist.

Die Analyse der bundesgerichtlichen Rechtsprechung zeigt einmal mehr, dass Kausalität und Determinismus einer holistischen Sicht bedürfen. Nur mit einer holistischen Sicht lässt sich die Länge der Veränderungsketten optimieren. Erst die holistische Sicht zeigt den Widerspruch zwischen einem deterministischen Weltbild einerseits und der Annahme eines freien Willens und damit eines individuellen Verschuldens andererseits. Und schliesslich zeigt sich die überragende Bedeutung von Zielen, sinnvollen Zielen. Wird über die Kausalität faktisch politisch entschieden, so kommen nämlich den politischen Zielen für die Beurteilung der Kausalität entscheidende Bedeutung zu. Sinnvolle Ziele wiederum bedürfen einer holistischen Sicht.

8. Schluss

Beim heutigen Wissensstand lässt sich in diesem Universum im Rahmen der Modellwahrheit lediglich eine Abfolge von Zuständen nachweisen, die zur Evolution komplexer Strukturen geführt haben. Besonders komplexe Strukturen sind auf unserer Erde im Zuge der biologischen und kulturellen Evolution entstanden, so vor allem Zentralnervensysteme. Diese Systeme haben in reichem Masse die Fähigkeit, Informationen zu empfangen, zu speichern, zu verarbeiten und weiterzugeben. Bei uns Menschen ist diese Fähigkeit besonders ausgeprägt. Unsere Fähigkeit zur Setzung und Verfolgung von für uns sinnvollen Zielen vermag der Abfolge von Zuständen eine entsprechende Richtung zu geben. Damit bringen wir Menschen diese Abfolge von Zuständen in einen für uns kausalen Zusammenhang. Wir Menschen können sinnvolle Ziele und Kausalität in diese Welt bringen. Was wir von den Göttern erwarten, ist uns selbst als Aufgabe gegeben, wir können uns selbst die Götter sein.

V. Ziele

*Zwei Gefahren bedrohen beständig die
Welt, die Ordnung und die Unordnung.
Paul Valéry*

1. Ziele im Allgemeinen

a) Im Kapitel Determinismus und Kausalität habe ich dargelegt, warum Voraussagen durch uns Menschen nur in engem Rahmen möglich sind. Wir kennen deshalb die Zukunft in ihrer Gesamtheit nicht. Wir wissen nicht, ob die Zukunft vorausbestimmt ist. In dieser Situation helfen uns Ziele, die Zukunft nach unseren Wünschen zu gestalten, sei sie nun vorausbestimmt oder nicht. Unsere Wünsche und damit unsere Ziele bestehen darin, unsere Bedürfnisse jetzt und in Zukunft optimal zu befriedigen.

Da der einzelne Mensch aber nicht die einzige Erscheinung ist, kann er die Befriedigung seiner individuellen Bedürfnisse nicht zum einzigen Ziel erheben. Vielmehr muss er seine Bedürfnisse mit den fundamentalen Einsichten und Ansichten zum gesamten Dasein zusammenführen, was als Synthese bezeichnet werden soll. Erst die optimale Befriedigung der synthetisierten Bedürfnisse kann deshalb unser aller Ziel sein (Saner / Staatsleitung, S. 27-42).

b) Die Synthese wäre am einfachsten, wenn der Sinn des Daseins bekannt wäre, an dem sich die Synthese ausrichten kann. Dabei wird unter dem Sinn des Daseins das sinnvolle Ziel allen Seins, als auch der Sinn anderer Lebewesen und des uns bekannten Universums verstanden. Beim heutigen Stand des Wissens stellt sich damit die Frage nach den sinnvollen Zielen der kulturellen, biologischen und kosmischen Evolution. Obwohl auch mehrere Ziele denkbar sind, soll im Folgenden der Einfachheit halber lediglich von einem Ziel die Rede sein. Dabei ist allerdings zu beachten, dass Ziele untereinander in den verschiedensten Verhältnissen stehen können. So besteht bei der Indifferenz kein Zusammenhang zwischen den Zielen, während bei der Präferenz die Erreichung des einen Ziels dringlicher ist als die des anderen Ziels. Wird durch die Erreichung des einen Ziels ein Beitrag zur Erreichung des anderen Ziels geliefert, spricht man von Komplementarität. Und Konkurrenz liegt vor, wenn die bessere Erreichung des einen Ziels zu einer schlechteren Erreichung des anderen Ziels führt (Saner / Sinn, S. 31 f.).

Wenn man nach dem sinnvollen Ziel der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution fragt, stellt sich die Frage, was ein derartiges Ziel überhaupt sein kann. Aufgrund unseres begrenzten Wissens sollte der Zielbegriff möglichst abstrakt sein, um nicht mögliche Varianten von Zielen auszuschliessen. Deshalb genügt es, unter einem Ziel einen zukünftigen Zustand zu verstehen, der bestimmbar ist. Das Ziel muss bestimmbar sein, damit man weiss, ob man das Ziel erreicht hat oder wenigstens auf dem Weg zur Zielerreichung ist. Deshalb muss das

Ziel auch in irgendeiner Form beschreibbar sein. Zudem sollte dieser Zustand mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eintreten, damit es eine Möglichkeit gibt, das Ziel zu erreichen. Weiter ist aufgrund unserer beschränkten Möglichkeiten zur Voraussicht das Ziel wenn möglich so zu setzen, dass Reserven und Ausweichziele eingeplant werden können. Schliesslich ist der Methode, wie das Ziel erreicht werden soll, grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Dementsprechend sind organisatorische Massnahmen zu treffen. Dieser Zielbegriff soll im Folgenden generell verwendet werden.

Doch erwarten wir Menschen von der Evolution nicht einfach nur ein Ziel, sondern ein sinnvolles Ziel. Doch wann ist ein Ziel sinnvoll? Wie erwähnt, ist unsere Bedürfnisbefriedigung unser Ziel, das mit den fundamentalen Einsichten und Ansichten zum gesamten Dasein zusammenzuführen ist. Werden unsere Bedürfnisse in einem weiten Sinn verstanden, so verkörpern respektive fassen sie unsere Eigenschaften im Hinblick auf die Zielverfolgung zusammen. Allgemeiner lässt sich deshalb sagen, dass ein Ziel für uns sinnvoll ist, wenn es in irgend einer Form unseren Eigenschaften entspricht, seien diese physischer oder geistiger Natur (Saner / Sinn, S. 12 ff.). Danach würde unser Aussterben ohne einen zumindest gleichwertigen Ersatz durch ein anderes Lebewesen kein sinnvolles Ziel sein.

c) Zuweilen wird die Meinung vertreten, dass ein Sinn des Daseins eines „Sinngebers“ bedürfe. Damit wird die Idee der zentralen Steuerung aufgegriffen. Nach dieser Idee lässt sich tote und lebende Materie danach unterscheiden, ob eine dezentrale oder eine zentrale Steuerung der Strukturen und der Prozesse stattfindet. Tote Materie ist dezentral gesteuert. Ihre Strukturen und ihre Prozesse ergeben sich durch das Zusammenspiel der Eigenschaften der individuellen Strukturen, genauer der Materie und der Kräfte. Dieses Wechselspiel erzeugt aus einfachen Strukturen wie den Elementarteilchen komplexere Strukturen wie Atome und Moleküle oder Sterne, Galaxien und Planeten. Jedoch liegt weder einem Atom, noch einem Molekül, noch einem Stern oder einer Galaxie oder einem Planeten eine zentrale Steuerung in Form eines Bauplanes oder einer Prozesssteuerung zugrunde.

Anders verhält es sich mit einem Lebewesen. Die Struktur eines Lebewesens ist durch einen zentralen Bauplan wesentlich bestimmt. Dies geschieht durch ein komplexes Molekül, die DNA. Bei höheren Lebewesen besteht zudem eine zentrale Steuerung der Prozesse durch ein zentrales Nervensystem, bei uns insbesondere in Form eines Gehirns. Zentraler Bauplan und zentrale Prozesssteuerung sind den anderen Strukturen der Lebewesen in gewisser Weise übergeordnet und bestimmen wesentlich Struktur und Lebensprozesse. Allerdings ist diese „Planwirtschaft des Lebens“ keine Reinform; die dezentralen Strukturen beeinflussen die zentralen Strukturen der Lebewesen ebenfalls; die zentralen Strukturen bestehen ihrerseits aus den dezentralen Strukturen. Die zentrale Steuerung ist also keinesfalls eine strenge Hierarchie; vielmehr besteht ein höchst komplexes Zusammenspiel einer Vielzahl von Strukturen (Saner / Partnerschaft, S. 20 ff.).

Bei uns Menschen hat nun die zentrale Prozesssteuerung in unserem Stirnhirn eine besondere Region hervorgebracht. Sie setzt uns in die Lage, die Konsequenzen unseres Handelns langfristig zu bedenken und damit langfristige Ziele zu entwickeln und zu verfolgen – und deshalb nach dem Sinn des Daseins zu fragen. Dazu gehört auch die Fähigkeit, egoistisch-impulsives Verhalten zu zügeln. So bleiben vernünftige Menschen in Situationen von Stress, Bedrohung oder Beleidigung eher ruhig, obwohl das limbische System „Abhauen!“ oder „Draufhauen!“ fordert. Wie erlernen solch besonnenes Verhalten durch Versuch und Irrtum, vor allem aber durch Imitation und Erziehung. Dementsprechend bildet sich diese Stirnhirnregion in ihrer Feinstruktur erst im Laufe unserer Pubertät aus, womit die Jugendlichen in der Regel „zur Vernunft kommen“ (Saner / Partnerschaft, S. 43). Angesichts unserer Fähigkeit zur Zielsetzung und -verfolgung liegt es für uns Menschen im Sinne eines Analogieschlusses nahe anzunehmen, dass die Evolution auf einem Plan beruht, der ein bestimmtes Ziel verfolgt. Urheber dieses Plans und Ziels kann nach dieser Annahme ein Gott sein, ein „Sinnggeber“. Allerdings sprechen zahlreiche Gründe für die Annahme, dass die dezentralen Strukturen die zentrale Steuerung der Lebewesen hervorgebracht haben, ohne dass dazu der Eingriff eines höheren Wesens nötig war. Bei dieser Sicht der Dinge waren die dezentralen Strukturen notwendig, damit unser Gehirn entstehen konnte und seine Fähigkeit entwickeln konnte, Ziele zu setzen und zu verfolgen. Umso weniger kann man deshalb den dezentralen Strukturen die Fähigkeit absprechen, sich auf für uns sinnvolle Ziele hin zu entwickeln, denn ohne dezentrale Strukturen gäbe es uns nicht.

Im Resultat braucht ein Sinn des Daseins nicht zwingend einen Gott, einen „Sinnggeber“ oder sonst eine zentrale Steuerung. Auch dezentrale Strukturen können sich auf Ziele hin entwickeln, die für uns sinnvoll sind, weil sie unseren Eigenschaften in irgend einer Form entsprechen. Allerdings braucht es uns Menschen, die nach dem Sinn des Daseins fragen.

d) Es stellt sich deshalb die Frage, ob ein so verstandener Sinn des Daseins bekannt ist. In reichem Masse wurde und wird verkündet, die Frage nach dem Sinn des Daseins in seiner umfassenden Bedeutung beantwortet zu haben; vor allem Religionen und Philosophien preisen Sinne an oder verneinen jeglichen Sinn (dazu ausführlich: Hergemöller, S. 62 ff.). Eine einheitliche Meinung hat sich nicht durchsetzen können. Dieser Umstand verleiht dem Gedanken Nahrung, dass sich die Frage nach dem Sinn des Daseins aktuell nicht beantworten lässt. Dieser Gedanke verdichtet sich zur Gewissheit, folgt man den Überlegungen dieser Schrift, wie der Sinn des Daseins zu suchen wäre. Versteht man nämlich unter dem Sinn des Daseins das sinnvolle Ziel der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution, so ist eine fundierte Kenntnis insbesondere der kosmischen und biologischen Evolution unabdingbar, um daraus den Sinn des Daseins ableiten zu können. Davon aber sind wir weit entfernt.

Die Wissenschaften aber, die sich ausführlich mit den Grundfragen des Daseins befassen, haben die Sinnfrage zumindest im von uns untersuchten deutschsprach-

chigen Raum, soweit ersichtlich, nicht systematisch angegangen, von vereinzelten Werken abgesehen (vgl. Hergemöller und Weier).

Im Alltag schliesslich äussert sich die Unklarheit über den Sinn des Daseins in einer unübersehbaren Ziellosigkeit und einem damit verbundenen allgemeinen Lebensunbehagen, das oft durch Betäubung des eigenen ruhelosen Geistes verdrängt werden soll.

Im Lichte dieser Situation drängt es sich auf, sich nicht, der Not gehorchend, mit einem Trugbild zufrieden zu geben, sondern sich auf die Suche nach dem Sinn des Daseins zu begeben (Saner / Sinn, S. 8 f.).

Trotz aller Bedeutung von Zielen sollte es in unserem Leben aber auch Momente geben, wo wir keine Ziele haben, um einfach „da zu sein“. Solche Momente geben uns in unserer rastlosen Zeit die Ruhe, um uns selbst zu finden, eine Ruhe, aus der wir auch neue Ideen schöpfen können.

2. Die Suche nach dem Sinn des Daseins

a) Die Suche nach dem Sinn des Daseins bedeutet beim heutigen Stand des Wissens, dass das sinnvolle Ziel der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution zu suchen ist. Dies ist eine interdisziplinäre, wissenschaftliche Aufgabe. Es geht darum herauszufinden, welches die grundlegenden Erscheinungen und deren Eigenschaften sind und in welchem Verhältnis diese Erscheinungen zueinander stehen. Auf dieser Grundlage kann versucht werden, den zukünftigen Zustand der Erscheinungen, ihre Ziele abzuleiten. Im Grunde wäre die Philosophie die geeignete Wissenschaft, dabei führend aufzutreten. Die Philosophie aber ist zurzeit dazu nicht in der Lage, da sie sich zu wenig mit Naturwissenschaften befasst und dem Menschen tendenziell zu viel Gewicht beimisst. Jedoch ist das von mir vorgeschlagene Studium generale aufgrund seines holistischen Ansatzes eine gute Grundlage für die Suche nach dem Sinn des Daseins (Saner / Studium generale).

b) Die Sinnsuche bedingt eine entsprechende Grundlagenforschung wie durch das CERN in Genf oder die Europäische Sternwarte in Chile. Zudem benötigt die Sinnsuche Systeme, die in hoher Masse Informationen empfangen, speichern, verarbeiten und weitergeben können. Zur Zeit wird die Sinnsuche auf der Grundlage des menschlichen Gehirns betrieben. Es wäre deshalb von Vorteil, wenn sich dessen einschlägige Fähigkeiten steigern liessen, wobei es an dieser Stelle allein um dessen technischen Fähigkeiten geht. Dabei ist die Hirnforschung und die Gentechnologie von besonderer Bedeutung. Zur Unterstützung unseres Gehirns ist zudem die Computertechnologie zu fördern. Derartige Forschung benötigt enorme finanzielle und personelle Mittel, was eine internationale Kooperation unumgänglich macht.

Dies ist nicht nur ein Nachteil, da die gemeinsame Suche nach dem Sinn des Daseins uns Menschen verbinden kann. Die Staaten resp. die Staatengemeinschaften müssen organisatorisch und finanziell leitend auftreten. Andererseits besteht an-

gesichts der Möglichkeit, dass diese Leitungsposition missbraucht werden könnte, verbreitete Skepsis gegenüber dieser Lösung. Es wird sich zeigen, wie weit Privatinitiative auf diesem Gebiet führen kann. Die einschlägigen Wissenschaften jedenfalls werden zumindest finanziell staatlich massiv gefördert und wären ohne diese Förderung wohl zu einem Schattendasein verurteilt. Vielleicht lassen sich für die Sinnsuche Teile der Rüstungsindustrie und der Religionen gewinnen. Ein Weltstaat würde die Rüstungsindustrie überflüssig machen, während die Beantwortung der religiösen Fragen und die Ausarbeitung entsprechender Rituale und Symbole auf wissenschaftlicher Grundlage weite Teile der religiösen Organisationen ersetzen kann. Mit diesen Massnahmen liessen sich für die Sinnsuche personelle Ressourcen und Finanzen freimachen (Saner / Sinn, S. 30 ff.).

3. Der aktuelle Sinn im Allgemeinen

a) Um die Synthese durchzuführen, müssen wir uns aufgrund der vorläufigen Ergebnisse der Sinnsuche auf einen aktuellen Sinn einigen. Dabei zeigt eine Analyse der Evolution, dass sich aus einfachen tendenziell komplexe Strukturen entwickeln, wobei die komplexen Strukturen aus den einfachen Strukturen zusammengesetzt sind. Dementsprechend lässt sich behaupten, dass der aktuelle Sinn darin besteht, komplexe Strukturen zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dies gilt nicht nur für physische Strukturen, sondern auch für geistige Strukturen, Ideen resp. Meme (Saner / Studium generale, S. 7 f.).

b) Dieser aktuelle Sinn entspricht holistischen Anforderungen. Er befindet sich in Übereinstimmung mit vielen Modellen des Mikro- und Makrokosmos, insbesondere aber auch des Mesokosmos. So ist dieser aktuelle Sinn gerade für uns Menschen sinnvoll, entspricht er doch in hohem Masse unseren Eigenschaften. Denn unser Gehirn ist die komplexeste bekannte Erscheinung. Und es ist in hohem Masse fähig, Informationen zu empfangen, zu speichern, zu verarbeiten und weiterzugeben. Diese Fähigkeit wird als entscheidendes, weiterführendes Ziel der Komplexität postuliert, weil dieses Ziel die Sinnsuche unterstützt und uns hilft, den jeweils aktuellen Sinn zu bestimmen und umzusetzen. Abstrakter formuliert geht es um den optimalen Empfang und die optimale Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen im Hinblick auf die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns. Sind komplexe Strukturen zur Sinnsuche oder zur Verfolgung des aktuellen Sinns aber unnötig komplex, sind sie kompliziert, mithin ineffizient. Dies gilt es zu vermeiden.

Selbstverständlich unterliegt dieser so definierte aktuelle Sinn dem Vorbehalt besserer Ideen. Diese müssen allerdings auch holistischen Anforderungen genügen und unseren Eigenschaften entsprechen (Saner / Studium generale, S. 47).

c) Doch hat dieser aktuelle Sinn auch Schwächen. Eine erste Schwäche ist der Umstand, dass das Erlöschen der Sterne der Komplexität ein Ende setzen könnte. Doch ist dieser Zeitpunkt noch sehr weit weg. Zudem sind viele Fragen um die Strukturen und die Entwicklung des Universums noch offen. So können nicht alle Eigenschaften der komplexen Strukturen aus den Eigenschaften der einfa-

chen Strukturen abgeleitet werden; das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Eine weitere Schwäche besteht im Umstand, dass komplexe Strukturen unter hohem Selektionsdruck stehen. Deshalb könnte eine zu hohe Komplexität zu instabile Strukturen hervorbringen. Holismus vermag dieses Risiko zu verringern, ohne es allerdings zu beseitigen (Saner / Studium generale, S. 47).

4. Komplexität

a) Was unter Komplexität verstanden werden soll, ist nicht klar. Die Komplexitätsforschung ist erst wenige Jahrzehnte alt und steht noch am Anfang. Eine interessante Definition stammt von Ebeling / Freund / Schweitzer, S. 18. Danach spiegelt sich die Komplexität einer Struktur in der Anzahl der gleichen bzw. der verschiedenen Elemente, in der Anzahl der gleichen bzw. verschiedenen Relationen und Operationen sowie in der Anzahl der Hierarchieebenen wieder; Komplexität in strengerem Sinne liegt nach Ebeling dann vor, wenn die Anzahl der Elemente sehr gross (unendlich) ist. Eine weitere mögliche Definition stammt von Gell-Mann, S. 508 ff., nämlich aufgrund der Menge an Informationen, die zur Beschreibung der Regelmässigkeiten und der Unregelmässigkeiten eines Systems nötig ist. Dabei ist diese Komplexität davon abhängig, mit welcher „Sprache“ und bis auf welche Gliederungstiefe das System beschrieben wird. Zudem ist der Anteil der unregelmässigen Merkmale des Systems festzustellen. Ist dieser Anteil entweder sehr klein oder sehr gross, verringert dies die Gesamtkomplexität deutlich. Der nach Gell-Mann interessante Bereich der Komplexität ist also zwischen Ordnung und Unordnung angesiedelt.

Ergänzend zu diesen Begriffen soll ein geltungszeitlicher, teleologischer Begriff definiert werden. Danach muss der Begriff darlegen, was heute als Zweck, genauer als Ziel der Komplexität angesehen werden soll. Dementsprechend wird das erwähnte, entscheidende und weiterführende Ziel als Begriffsmerkmal vorgeschlagen, wonach Komplexität dem optimalen Empfang und der optimalen Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen im Hinblick auf die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns dienen soll.

b) In den letzten Jahrzehnten wurden von den Naturwissenschaften, insbesondere der Mathematik und der Physik, Grundlagen ausgearbeitet, wie Komplexität entsteht und wie man Komplexität quantitativ misst. Auch wurden verschiedene Anwendungen der Komplexitätsforschung entwickelt. Schliesslich ist auf unserem Planeten Komplexität mit einer Vielzahl von emergenten Eigenschaften allgegenwärtig.

c) Die Entstehung von Komplexität wird z.B. mit sogenannten zellulären Automaten simuliert. Zelluläre Automaten sind mathematische Modelle, in denen die wechselwirkenden Elemente eines Systems durch Zellen mit Zuständen wie z.B. null und eins repräsentiert werden; einfache Regeln legen fest, wie diese Zustände in jedem Zeitschritt geändert werden. In der Entwicklung von eindimensionalen zellulären Automaten entdeckte Stephen Wolfram, dass vier typische Grundmuster immer wieder auftauchen, die er durch vier verschiedene Klassen

beschrieb. Chris. G. Langton gelang es, mathematische Zusammenhänge zwischen den einen eindimensionalen zellulären Automaten definierenden Regeln und dem sich daraus ergebenden Verhalten aufzuzeigen. Für die vier Klassen von zellulären Automaten von Wolfram ergeben sich nach Langton folgende Entwicklungen: In der ersten Klasse stirbt die Zellpopulation rasch ab. In der zweiten Klasse entstehen einfache reguläre, zeitlich wiederkehrende Zellstrukturen. In der dritten Klasse finden sich irregulär-chaotische Zellstrukturen. Am Übergangspunkt zwischen Ordnung und Chaos treten schliesslich in der vierten Klasse Zellstrukturen auf, die als komplex bezeichnet werden: Sie sind geprägt durch eine Vielfalt in einander verwobener regulärer und chaotischer Bereiche, durch „lebende“ wachsende und schrumpfende Zellverbände und durch räumlich lokalisierte bzw. sich fortbewegende Zellkolonien. Computersimulationen für zweidimensionale zelluläre Automaten deuten darauf hin, dass auch für diese Automaten die gleichen Klassen wie für eindimensionale Automaten möglich sind. Allerdings sind zweidimensionale Automaten, die komplexe Strukturen erzeugen können, offenbar sehr selten. Ein Beispiel für einen derartigen Automaten ist das von John Horton Conway erdachte Spiel des Lebens, Life genannt (Richter / Rost, S. 31-43).

Aufbauend auf derartigen und anderen mathematischen Modellen versucht nun die Komplexitätsforschung, für die Entstehung realer komplexer Strukturen Aussagen machen zu können. Ohne darauf im Einzelnen eingehen zu können, wurden verschiedene Merkmale von Strukturen aufgezeigt, die Komplexität erzeugen können resp. die Merkmale komplexer Strukturen sind, so Nichtlinearität, Nichtgleichgewicht, Selbstähnlichkeit, Fraktale (gebrochene Dimensionen), Intermittenz (zufällige Wechsel eines Signals zwischen langem regulären und kurzem irregulärem Verhalten), Skaleninvarianz (Veränderungen sind über mehrere Grössenordnungen skalenfrei, vgl. auch Potenzgesetze), Selbstorganisation, Phasenübergänge, weitreichende räumliche und zeitliche Zusammenhänge, Entstehung emergenter Eigenschaften und Hierarchien. Letzteres Merkmal weist auf die grundlegende Bedeutung der zentralen Steuerung für die Ausbildung komplexer Strukturen hin. Für die Einzelheiten ist auf die Spezialliteratur zu verweisen, z.B. das Buch von Richter / Rost.

d) Um Komplexität quantitativ zu messen, bietet sich der erwähnte Komplexitätsbegriff von Gell-Mann an, nämlich mittels der Menge an Informationen, die zur Beschreibung der Regelmässigkeiten und Unregelmässigkeiten eines Systems nötig sind. Dabei ist der Komplexitätsgrad davon abhängig, mit welcher „Sprache“ und bis auf welche Gliederungstiefe das System beschrieben wird. Beim derart zu beschreibenden System darf allerdings der Anteil der unregelmässigen Merkmale nicht sehr gross sein, da deren Beschreibung zwar vieler Informationen bedarf, jedoch keine Komplexität vorliegt. Interessant ist die von Charles Bennett vorgeschlagene Logische Tiefe. Sie bezieht sich weniger auf die Länge einer Zeichenkette als vielmehr auf die Zeit, die ein Computerprogramm benötigt, um sie zu berechnen (Richter / Rost, S. 115).

e) Ein ganzes Spektrum von Methoden wurde entwickelt, um Symbolsequenzen zu untersuchen. Symbolsequenzen sind hinreichend lange Folgen von Buchstaben, Zellen, Signalen, Molekülen, Spins oder anderen physikalischen Elementen. Derartige Methoden sind statistische Analysen von Häufigkeiten, Analysen der Korrelationen und der Korrelationsfunktionen, Methoden der Transinformation und der bedingten Entropien, die sogenannte Lempel-Ziv-Komplexität und Kompressibilität sowie linguistische und grammatikalische Komplexitätsmasse. Auch hier muss für die Einzelheiten auf die Spezialliteratur verwiesen werden, so das Buch von Ebeling / Freund / Schweitzer. Anwendungen der Komplexitätsforschung finden sich bei Phänomenen wie turbulenten Flüssigkeiten, astronomischen Systemen mit grosser Schwerkraft, Naturkatastrophen und bei lebenden Zellen. Aber auch Phänomene wie Massenpanik, Epidemien, Verkehr und die Klimaveränderung können dank der Komplexitätsforschung besser verstanden werden. Einzelheiten dazu finden sich z.B. im Bericht eines wissenschaftlichen Forums der OECD „Applications of Complexity Science for Public Policy“ (OECD).

f) Schliesslich ist auf unserem Planeten Komplexität mit einer Vielzahl von emergenten Eigenschaften allgegenwärtig. Um diese Komplexität aufgrund des heutigen Wissensstandes zu beschreiben, müsste man das ganze heutige Wissen dazu ausbreiten. Zwei Komplexitätsphänomene bedürfen jedoch der näheren Betrachtung.

So sind offensichtlich komplexe Strukturen wie Eukaryonten, also Lebewesen mit Zellkern wie Pflanzen, Pilze und Tiere, einem höheren Selektionsdruck ausgesetzt als Prokaryonten, also einfache Lebewesen ohne Zellkern, nämlich die Bakterien und Archaeen. Während einfache Lebewesen zuweilen mehrere Milliarden Jahre als Art überdauern können, sind Eukaryontenarten regelmässig nach lediglich fünf Millionen Jahren und weniger ausgestorben. Dabei ist allerdings zwischen Artentod, Artumwandlung und Artaufspaltung zu unterscheiden (Saner / Partnerschaft, S. 21 und 59 f.). Unser Risiko auszusterben, ist aufgrund der biologischen Evolution sehr hoch. Von dem knappen Dutzend Arten resp. Unterarten der Hominiden überlebte keine wesentlich länger als eine Million Jahre, manche jedoch bloss ein-, zweihunderttausend Jahre. Wir sind der letzte übrig gebliebene Vertreter der Hominiden. Warum unsere Vorfahren ausgestorben sind, wissen wir nicht. Man vermutet aber, dass oft Klimaschwankungen zum Aussterben führten oder zumindest dazu beitrugen (Saner / Partnerschaft, S. 89). Dieser Selektionsdruck auf komplexe Lebewesen entspricht der Annahme der Komplexitätsforschung, wonach sich komplexe Strukturen am Rande des Chaos befinden.

Zudem ist zu beachten, dass wir Menschen für komplexe Verhältnisse, wie wir sie durch unsere Kultur hervorgebracht haben, nicht selektioniert sind. Wir sind für Kleingruppenverhalten selektioniert, mit ausgeprägten Rangverhältnissen (Saner / Partnerschaft, S. 13 und 71). Dies hat wesentliche Konsequenzen für unser Verhalten in der von uns geschaffenen komplexen Kultur.

5. Information

a) Vorweg ist zu definieren, was unter Information verstanden werden soll, wobei auch hier ein geltungszeitlicher, teleologischer Begriff definiert werden soll. Gemäss dem dargelegten Verständnis der Komplexität soll auch Information die Sinnsuche unterstützen und uns helfen, den jeweils aktuellen Sinn zu bestimmen und umzusetzen.

Auf dieser Grundlage lässt sich die strukturelle, funktionale und pragmatische Information unterscheiden, in Anlehnung an Ebeling / Freund / Schweitzer, S. 54 ff.. Strukturelle Information ist die Information, die die Strukturen der Materie und Kräfte verkörpert. Funktionelle Information ist die Beschreibung der strukturellen Information durch einen Beobachter, z.B. in Form eines Algorithmus. Durch funktionelle Information lässt sich für den Beobachter die Unbestimmtheit des Zustandes der Materie und Kräfte vermindern. Pragmatische Information ist schliesslich die Deutung der funktionellen Information durch einen Beobachter, was die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns erst ermöglicht. Diese Informationsbegriffe beruhen auf der Zweiteilung komplexer Strukturen, nämlich in physische und geistige Strukturen. Erst die geistigen Strukturen, bei uns Menschen in Form unseres Gehirns, ermöglichen es, aus der strukturellen und funktionellen Information diejenigen Informationen zu gewinnen, die die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns ermöglichen.

b) Unser Gehirn als komplexe physische Struktur ermöglicht es, aus der strukturellen Information funktionale und pragmatische Information zu gewinnen. Doch ist nicht jede Information komplex. So ist ein einzelner Ton nicht komplex, dagegen eine Symphonie. Eine einzelne Ziffer ist nicht komplex, hingegen die Allgemeine Relativitätstheorie. Doch ohne Töne kann keine Symphonie entstehen, ohne Ziffern keine Allgemeine Relativitätstheorie. Allerdings ist offensichtlich, dass zur Sinnsuche und zur Verfolgung des aktuellen Sinns komplexe Informationen nötig sind.

c) Information steht in engem Zusammenhang mit der Wahrheit.

So lässt sich wahre Information von falscher Information unterscheiden. Falsche Information kann bewusst falsche Information sein, also eine Lüge, oder unbewusst falsche Information, also ein Irrtum. Wahre Information und unbewusst falsche Information sind nun das, was wir als Wahrheit bezeichnen. So gesehen lassen sich die Überlegungen im Kapitel über die Wahrheit auf den Informationsbegriff übertragen. Wahre Information und unbewusst falsche Information lässt sich dementsprechend in die fünf Wahrheitskategorien einteilen – und damit lässt sich Information auch im Hinblick auf ihren Wahrheitsgehalt bewerten.

Danach sind Informationen der Modellwahrheit am wahrsten, Informationen der Organisationswahrheit weniger wahr und am unwahrsten sind die Informationen der Spekulationswahrheit. Die Informationen der Begriffswahrheit sind in ihrer Wahrheit davon abhängig, ob sie die Modell-, Organisations- oder Spekulationswahrheit ausdrücken, während die persönliche Wahrheit in ihrer Wahrheit davon abhängig ist, auf welche Wahrheitskategorie sie sich stützen kann.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Umschreibung der Modellwahrheit mit folgendem Vergleich: Die Realität ist wie eine Landschaft. Die wissenschaftlichen Beschreibungen dieser Landschaft z.B. durch mathematische Formeln sind wie eine Landkarte. Und die Beschreibung dieser Landkarte, z.B. durch die Philosophie, sind Interpretationen der Landkarte (vgl. vorne, S. 27). Dieser Vergleich entspricht der Unterscheidung in strukturelle, funktionale und pragmatische Information: Die strukturelle Information entspricht der Landschaft, die funktionale Information der Landkarte und die pragmatische Information der Interpretation der Landkarte.

Auch zwischen Begriffswahrheit und Informationen besteht ein enger Zusammenhang. So liefern Informationen in Form von Symbolsequenzen und in Form von Begriffen als komplexe Strukturen von Symbolsequenzen die Grundlagen der Begriffswahrheit.

d) Informationen als der so beschriebene Rohstoff der Wahrheit sind nun die Grundlage für die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns – und damit lässt sich Information im Hinblick auf ihre Wichtigkeit bewerten.

So sind Informationen, die die Grundlagen der Ideen kosmischen und der biologischen Evolution bilden, wichtiger als die Informationen über ein Fussballspiel. Allerdings lässt sich die Wichtigkeit von Informationen oft erst nach einer gewissen Zeit beurteilen, wenn deren Bedeutung für die Sinnsuche und den aktuellen Sinn deutlich wird. Im Übrigen ist es durchaus möglich, dass auch Irrtümer, ja gar Lügen wichtig sein können, also unwahre Informationen. Unwahre Informationen können nämlich dazu beitragen, wahre Informationen besser erkennen zu können.

e) Ideen sollen nun wichtige Informationen sein, die neu sind. Auch unwahre, wichtige neue Informationen sollen Ideen sein, weil sie, wie erwähnt, zur Wahrheitsfindung beitragen können.

Dabei ist eine derartige Information neu, wenn sie von einem Menschen erstmals gedacht wurde. Damit wird sie ein für allemal zur Idee. Dabei ist es von Vorteil, wenn diese Information in irgendeiner Form wie der Sprache zum Ausdruck kommt und vor allem in Form irgendeiner Schrift festgehalten wird. Doch soll eine derartige Information auch neu sein, wenn sie nicht erstmals von einem Menschen gedacht wird, sondern lediglich für den entsprechenden Menschen neu ist. Die erstmalige Urheberschaft ist in diesem Zusammenhang für den Begriff der Idee nicht ausschlaggebend, obwohl natürlich das erstmalige Auftreten einer Idee für die Sinnsuche und die Verfolgung des aktuellen Sinns besonders wichtig ist.

f) Verbreitet sich nun eine Idee, eine neue, wichtige Information, wie Gene, so soll von Memen gesprochen werden. Auch Meme müssen danach nicht wahr sein. Allerdings sind unwahre Meme noch mehr zu vermeiden als unwahre Ideen. Je mehr sich unwahre Meme verbreiten, desto grösser werden die nötigen Anstrengungen zu ihrer Korrektur.

Die Verbreitung von Memen lässt sich bei wissenschaftlichen Memen aufgrund der Häufigkeit der entsprechenden Zitate verfolgen, bei Memen der Unterhaltungsmusik anhand von Hitparaden und bei religiösen Memen aufgrund der Zahl der entsprechenden Gläubigen. Die Beurteilung, welche Meme schliesslich zur Sinnsuche und zur Verfolgung des aktuellen Sinns beitragen und damit wichtig sind, ist eine Daueraufgabe. Wesentlich aber ist, dass sich entsprechende Ideen wie Meme verbreiten, denn Sinnsuche und aktueller Sinn bedürfen der Zusammenarbeit letztlich aller Menschen.

6. Der aktuelle Sinn im Besonderen

a) Der aktuelle Sinn soll die Erhaltung und Weiterentwicklung komplexer Strukturen sein, wobei unter komplexen Strukturen auch geistige Strukturen verstanden werden sollen, also Ideen resp. Meme. Entscheidendes, weiterführendes Ziel der Komplexität soll der optimale Empfang und die optimale Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen sein, weil dieses Ziel die Sinnsuche unterstützt und uns hilft, den jeweils aktuellen Sinn zu bestimmen und umzusetzen.

Im folgenden soll der Versuch unternommen werden, aus dem aktuellen Sinn und den geschilderten weiterführenden Überlegungen zur Komplexität und Information konkrete Ziele abzuleiten. Dabei wird ein Zeithorizont von hundert Jahren gewählt. Dieser Zeithorizont ist ausreichend lang, um fundamentale Ziele erreichen zu können, was regelmässig mehrere Generationen dauert.

Da die Verfolgung des aktuellen Sinns der Zusammenarbeit letztlich aller Menschen bedarf, sollen die Ziele alle Menschen ansprechen, also global sein.

Schliesslich und vor allem sind die methodischen Grundlagen zu schaffen und die organisatorischen Massnahmen zu treffen, damit der aktuelle Sinn auch erreicht werden kann.

b) Nicht nur für die Sinnsuche, auch für die Verfolgung des aktuellen Sinns kommt den Wissenschaften eine entscheidende Rolle zu. Dabei fällt auf, dass die Wissenschaften in eine Unzahl von Disziplinen zersplittert sind. Es fehlt am Überblick, weil die einzelnen Wissenschaftsdisziplinen zu wenig interdisziplinär arbeiten. Damit bleibt sehr viel Wissen zu wenig genützt. Deshalb ist die Einführung eines Studium generale dringlich. Das Studium generale soll seinen Absolventen das Orientierungswissen und die methodischen Grundlagen vermitteln, worin sich die Fachstudien einbetten lassen. Deshalb kann es als allgemeiner Teil der Wissenschaften dienen. Dieses Vollintegralmodell eines Studium generale ist der entscheidende Unterschied zu den bereits existierenden Studia generalia. Erst mit einem Vollintegralmodell ist interdisziplinäres Arbeiten optimal möglich, insbesondere zwischen Geistes- und Naturwissenschaften. Zudem sollen die Absolventen praktische Fähigkeiten erlangen, um unsere wissenschaftlichen, politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationen führen zu können. Und das Studium generale muss holistisch sein, also alle wichtigen Fachstudien umfassen, weil nur so die Absolventen den optimalen Überblick erreichen. An-

gesichts der Dauer der heutigen Fachhochstudien soll das Studium generale zwei Semester dauern, wobei ein Semester vor und eines nach dem Fachstudium absolviert werden kann. Auf dieser Grundlage lässt sich auch eine zweite Aufklärung einleiten, die die Natur- und Geisteswissenschaften wieder zusammenführen kann. Diesen Vorgaben genügen die hauptsächlich von mir verfassten, erwähnten „Grundlagen des Studium generale“ (Saner / Studium generale).

c) Unsere Ziele bestehen darin, unsere Bedürfnisse jetzt und in Zukunft optimal zu befriedigen. Unsere Bedürfnisse sind individuell und veränderlich. Dabei ist offensichtlich, dass sich nicht alle Bedürfnisse befriedigen lassen, da Bedürfnisse untereinander in den verschiedensten Verhältnissen stehen können. Wesentlich ist aber, dass unsere Bedürfnisse mit dem aktuellen Sinn zusammengeführt werden müssen, was als Synthese bezeichnet werden soll.

Um die Synthese durchzuführen, ist ein entsprechendes Staatsleitungsmodell zu schaffen. Das oberste Staatsziel lautet danach: Ein Staat sollte so organisiert sein, dass er die synthetisierten Bedürfnisse der Bevölkerung optimal befriedigt, insbesondere aber die Voraussetzungen schafft, dass diese Bedürfnisse von der Bevölkerung selbst optimal befriedigt werden können.

Da dem Staat allein die Verantwortung für seine gesamte Bevölkerung zukommt, befindet er sich in der Position einer Rückversicherung. Dies heisst aber nicht, dass er alle synthetisierten Bedürfnisse selbst befriedigen muss, im Gegenteil. Er muss sich auf seine strategischen Aufgaben konzentrieren, will er sich nicht selbst überfordern: Der Staat muss an alles denken, aber nicht alles beherrschen.

Ein entsprechendes Staatsleitungsmodell lässt sich in acht Schritte gliedern.

- Der Staat muss alle Bedürfnisse seiner gesamten Bevölkerung durch regelmäßige Analysen ermitteln, zum Beispiel durch Umfragen. Dabei lassen sich die Bedürfnisse der Staatsbürger von denjenigen der übrigen Einwohner und denjenigen der Auswärtigen mit mehr oder weniger engen Verbindungen zum Staat unterscheiden. Auch die Bedürfnisse von Organisationen sind wichtig, seien diese im Staate ansässig oder mit ihm verbunden, wie zum Beispiel Wirtschaftsorganisationen oder andere Staaten oder Staatengemeinschaften.
- Die Synthese der Bedürfnisse untereinander und mit dem aktuellen Sinn ist der anspruchvollste Schritt der Staatsleitung, vor allem, wenn von fundamentalen Bedürfnissen wie dem Bedürfnis nach Wachstum abgewichen werden soll. Deshalb benötigt die Staatsleitung laufend Informationen aus den Wissenschaften und ist mit Vorteil auch mit Absolventen eines Studium generale besetzt.
- Der Staat muss als sein oberstes Ziel die synthetisierten Bedürfnisse der Bevölkerung optimal befriedigen, insbesondere aber die Voraussetzungen schaffen, dass diese Bedürfnisse von der Bevölkerung selbst optimal befriedigt werden können. Die Staatsziele müssen deshalb nicht nur die staatliche, sondern auch die private Bedürfnisbefriedigung erfassen. Die oberen Ziele sind durch die Rechtssetzung, die unteren Ziele durch New Public Management-Instrumente wie Pro-

dukte und Leistungsaufträge festzulegen. Immer ist auf grösstmögliche Klarheit zu achten.

- Der Staat setzt seine Ziele durch Massnahmen wie die Rechtssetzung und New Public Management-Instrumente um.
- Zur Bedürfnisbefriedigung ist die Rechtssetzung anzuwenden, sind die Produkte herzustellen und die Leistungsaufträge zu erfüllen.
- Der Staat muss kontrollieren, ob sein System wie geplant funktioniert. Dabei ist jede Stufe für die ihr unterstellte Stufe zuständig. In einem demokratischen System kommt dem Parlament unter Vorbehalt der Volksrechte die Oberaufsicht zu, mit einer Sonderrolle der Justiz. Festgestellte Fehler sind zu beheben.
- Die Falsifikation besteht einerseits in einer Analyse, ob die synthetisierten Bedürfnisse befriedigt sind, andererseits in einer fallbezogenen Evaluation des Staatsleitungssystems, so u.a. durch Prüfung der Effektivität und Effizienz. Dies muss durch alle Staatsorgane erfolgen. In einem demokratischen System ist das Parlament hauptverantwortlich.
- Bekannte Mängel des Systems sind auf allen Stufen durch entsprechende Reformen zu beheben.

Dieser Acht-Schritte-Weg kann mit jeder Staatsleitungsform ausser der Anarchie beschritten werden. Die Einzelheiten finden sich in dem von mir verfassten Buch „Ein Staatsleitungsmodell“ (Saner / Staatsleitung).

Die Synthese ist höchst anspruchsvoll. So muss sie sich auf die vorläufigen Resultate der Sinnsuche stützen, die komplex und zudem unsicher sind. Aufgrund unserer Selektion für Kleingruppenverhalten mit ausgeprägten Rangverhältnissen, nicht aber für komplexe Verhältnisse, haben strategische Ziele wie der aktuelle Sinn einen schweren Stand. Zudem ist in der westlichen Kultur der Individualismus ausgeprägt, mit ebenso ausgeprägtem Wettbewerbsverhalten, was die Schwierigkeiten erhöht, gemeinsame Ziele zu verfolgen. Populistische Positionen, die einfache Bedürfnisse ohne jede Synthese befriedigen wollen, haben es deshalb einfacher. Es wird für unsere Zukunft entscheidend sein, ob es uns gelingt, gemeinsamen strategische Zielen gegenüber all diesen Widerständen zum Durchbruch zu verhelfen. Deshalb sind die Bedürfnisse nach Rang, Macht und Egoismus zu relativieren und deshalb sind die Bedürfnisse nach Nächstenliebe und Harmonie als unsere grossen kulturellen Leistungen zu betonen.

d) Ein Staatsziel soll hier der besonderen Beachtung finden, nämlich das Staatsziel der nachhaltigen Entwicklung, nicht zuletzt auch deshalb, weil komplexe Strukturen unter einem hohen Selektionsdruck stehen.

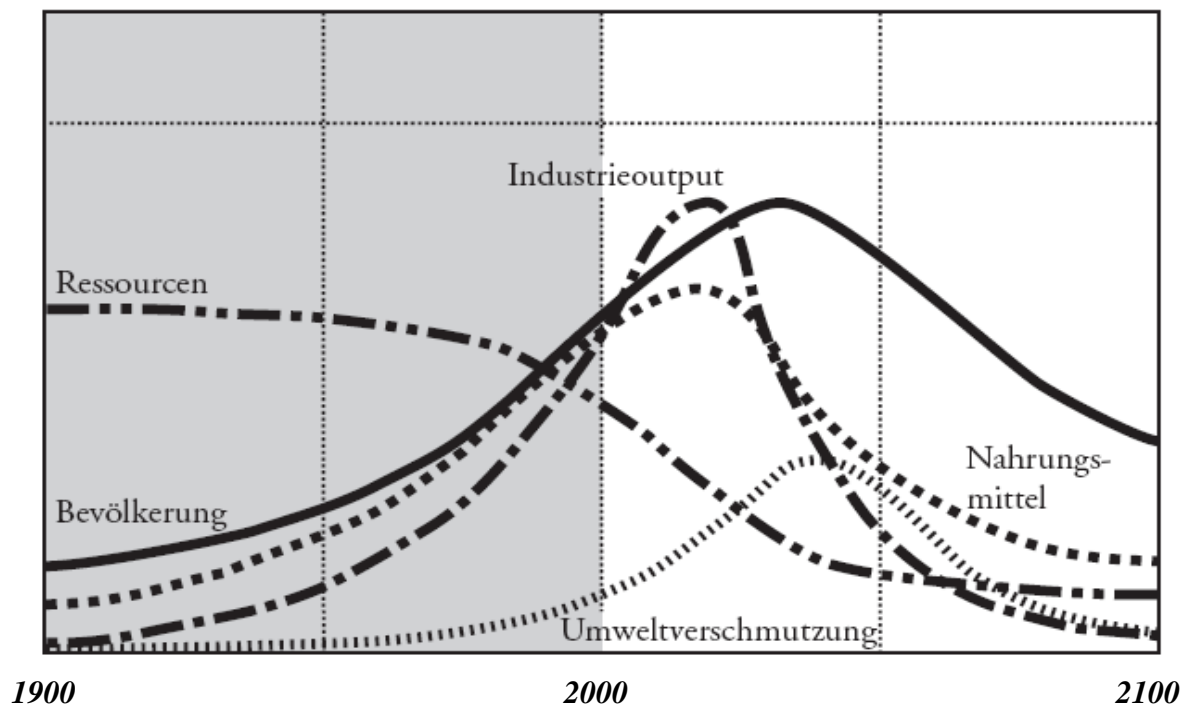
Die nachhaltige Entwicklung wurde 1987 von der Uno-Kommission «für Umwelt und Entwicklung» (Brundtland-Kommission) in ihrem Bericht «Our Common Future» definiert als Entwicklung, «die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können». Dies bedeutet nach unserer Auffassung, dass Bevöl-

kerungszahl, Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung in ein stabiles Gleichgewicht gebracht werden müssen. Dieses Gleichgewicht ist zeitlich dann stabil, wenn es für alle zukünftigen Generationen, von kosmischen Einflüssen abgesehen, unverändert bleibt. Inhaltlich lassen sich vier verschiedene Stufen der Stabilität unterscheiden:

- Die erste Stabilitätsstufe ist dann erreicht, wenn unsere Art als Ganzes überlebt. Allerdings muss davon ausgegangen werden, dass aus biologischer Sicht das Aussterben von Arten ein Evolutionsmerkmal darstellt und dass das langfristige Überleben des Homo sapiens sapiens unwahrscheinlich ist.
- Die zweite Stabilitätsstufe ist dann erreicht, wenn eine unfreiwillige Verminderung der gesamten Bevölkerungszahl verhindert wird. 1992 haben Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows und Jørgen Randers in «Die neuen Grenzen des Wachstums», S. 166 und 169 ff., als Szenario 1 ein sogenanntes Standardmodell für die Weltentwicklung publiziert, nach dessen Berechnungen ca. im Jahre 2030 mit einem deutlichen, unfreiwilligen Bevölkerungsrückgang zu rechnen ist. Die Autoren meinen, «dass Szenario 1 das *wahrscheinlichste Grundverhaltensmuster* des Systems wiedergibt, *wenn* auch künftig ähnliche politische Entscheidungen wie bislang das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum beeinflussen, *wenn* sich Technologien und Wertewandel ähnlich weiterentwickeln wie gewohnt, und *wenn* die im Modell enthaltenen unsicheren Parameter einigermaßen korrekt geschätzt sind».

Szenario 1: „Standardlauf“ von „Grenzen des Wachstums“

Zustand der Welt



- Die dritte Stabilitätsstufe ist dann erreicht, wenn eine unfreiwillige Verminderung der regionalen Bevölkerungszahl verhindert wird. Dies ist heute nicht ge-

währleistet. Immer noch sterben täglich Tausende Menschen den Hungertod und einschlägige regionale Katastrophen führen regelmässig zu Massensterben.

- Die vierte Stabilitätsstufe ist schliesslich bei einer mehr oder weniger vollständigen Befriedigung unserer synthetisierten Bedürfnisse erreicht. Diese Stufe zu erreichen und langfristig sicherzustellen, wäre das maximale strategische Ziel. Dies erscheint zurzeit global als nicht möglich; auch regional erscheint dies allenfalls zeitlich befristet in einem gewissen Umfang möglich. Dabei ist wichtig zu wissen, dass die wirtschaftlich entwickelten Staaten ihre Bedürfnisbefriedigung nur auf Kosten anderer Staaten sicherstellen können. Für die Schweiz wurde zum Beispiel von Pillet, S. 6, 1993 errechnet, dass sie bloss eine Million statt der heute rund sieben Millionen Einwohner beherbergen dürfte, wenn sich diese Einwohner allein auf die landeseigenen, erneuerbaren Ressourcen stützen könnten. Eine Studie des Umwelt- und Wirtschaftsberatungsbüro Infrac, S. 8, stellt aufgrund des Ressourcenverbrauchs und der Umweltbelastung in der Schweiz fest, dass heute eine Übernutzung von Ressourcen und Umwelt von durchschnittlich des Drei- bis Achtfachen erfolgt. Massgeblich verschärft wird die Situation dadurch, dass die bevölkerungsreiche dritte Welt im Zuge der Globalisierung der Wirtschaft auf das Niveau der entwickelten Welt gehievt werden soll. Ein massiver Verteilungskampf ist so unvermeidlich.

Was ist zu tun, um wenn immer möglich zumindest die erste Stabilitätsstufe langfristig sicherzustellen, maximal gar die vierte Stufe zu erreichen?

Nach der hier vertretenen Meinung besteht der sinnvollste, sicherste und logischste Weg in dieser Situation darin, die Bevölkerung derart zu reduzieren, dass deren Zahl im Verhältnis zu ihrem Ressourcenverbrauch und der Umweltbelastung den Grundsätzen der Nachhaltigkeit genügt, und zwar wenn immer möglich der vierten Stabilitätsstufe. Angesichts der für die Schweiz berechneten Zahlen und um der dritten Welt eine angemessene Entwicklung zu ermöglichen, sollte, grob geschätzt, eine generelle Reduktion der Weltbevölkerung auf durchschnittlich einen Zehntel des heutigen Bestandes angestrebt werden. Dies ergibt neu eine Weltbevölkerung von 600 Millionen Menschen. Dies führt bei einer totalen Landfläche von knapp 150 Millionen km² zu einer Bevölkerungsdichte von rund vier Menschen pro km², entspricht also der heutigen Bevölkerungsdichte Australiens und Kanadas. Zu einem ähnlichen Resultat gelangt eine entsprechende Berechnung für die USA. David und Marcial Pimentel haben 1991 festgehalten, dass die USA das «gegenwärtige hohe Niveau von Energieverbrauch, Lebensstandard und Wohlstand» nur beibehalten können, wenn eine Bevölkerungszahl zwischen 40 und 100 Millionen angestrebt wird (zitiert bei Pillet, S. 30, Fussnote 3). Die untere Grenze von 40 Millionen Einwohnern würde für die USA rund sechsmal weniger Einwohner als heute bedeuten. Dies würde heissen, dass die Bevölkerungsdichte von 26 Menschen pro km² auf gut vier Einwohner pro km² sinken würde.

Bei der anzustrebenden Bevölkerungsreduktion sind die regionalen Reduktionen nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit zu bemessen. Parallel dazu ist es unumgänglich, Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung insbesondere durch

technische Massnahmen zu beschränken (vgl. zum Beispiel aus den vielen Vorschlägen von Weizsäcker / Lovins / Lovins). Je mehr dies gelingt, umso weniger muss die Bevölkerungszahl aus Gründen der Nachhaltigkeit gesenkt werden. Derartige Lösungen müssen so rechtzeitig eingeleitet werden, dass sie allein über Anreizsysteme und Überzeugungsarbeit verwirklicht werden können. Zwang ist fehl am Platz. Allerdings ist unverzügliches Handeln zwingend, um unkontrollierbare Zustände grösseren Ausmasses zu vermeiden, wie sie von Meadows / Meadows / Randers in «Die neuen Grenzen des Wachstums» prognostiziert werden. Erfreulicherweise sind in den wirtschaftlich entwickelten Staaten die Geburtenraten bereits heute oft so tief, dass sie langfristig zu einer Verminderung der entsprechenden Bevölkerung führen werden.

Mit einer derartigen Bevölkerungsreduktion sind eine Vielzahl weiterer Vorteile, zum Beispiel in der Ausländer- und Arbeitsmarktpolitik, verbunden. So ist anzunehmen, dass bei einer Weltbevölkerung von einer halben Milliarde Menschen deutlich weniger Wanderungsbewegungen nötig und zudem besser verkraftbar sind als heute. Weiter ist damit zu rechnen, dass ein Rückgang der Arbeitskräfte die Arbeitslosigkeit eher vermindert als das heute herrschende weltweite Bevölkerungswachstum von jährlich über 80 Millionen Menschen (Saner / Staatsleitung, S. 45 ff.).

e) Wie erwähnt, lässt sich behaupten, dass Hierarchien eine Voraussetzung komplexer Strukturen sind. Dies weist auf die grundlegende Bedeutung der zentralen Steuerung für die Ausbildung komplexer Strukturen hin. Und es lässt sich trotz allen Vorbehalten gegenüber Analogieschlüssen behaupten, dass die Weiterführung der Idee der zentralen Steuerung zu einem Weltstaat führen muss.

Die Vorteile eines Weltstaates bei der Bewältigung der acht Schritte der Staatsleitung sind die folgenden:

- Die holistische Analyse der Bedürfnisse wird durch die kulturelle Vielfalt eines Weltstaates gefördert. Die grössere kulturelle Vielfalt eines Weltstaates gegenüber dem System der Nationalstaaten gründet sich im Abbau nationalistischer Vorurteile gegenüber anderen Kulturen. Vereinheitlichungstendenzen eines Weltstaates ist durch ein föderalistisches System zu begegnen.
- Bei der Synthese werden unsere Bedürfnisse aufgrund der vorläufigen Resultate der Sinnsuche bewertet. Die Sinnsuche ist aber oft auf global tätige Wissenschaften angewiesen, so auf die Kosmologie, Raumfahrt, Quantenmechanik, Computertechnologie, Gentechnologie und die Hirnforschung. Zur Förderung dieser Wissenschaften ist ein Weltstaat organisatorisch und aufgrund seiner Ressourcen optimal.
- Die Staatsziele sind so zu setzen, dass damit unsere synthetisierten Bedürfnisse befriedigt werden können. Derartige Staatsziele betreffen aber oft globale Bereiche, so die erwähnte Sinnsuche, die Nachhaltigkeit und die Wirtschaft. Diese Staatsziele können mit einem Weltstaat optimal verfolgt werden.

- Statt mit einem wachsenden Anteil internationaler Verträge können die Staatsziele über die ordentliche Rechtssetzung sowie New Public Management umgesetzt werden. Das formelle System des Weltstaates ist deshalb insgesamt einfacher und transparenter als dasjenige der Nationalstaaten, insbesondere auch dasjenige internationaler Organisationen.
- Aufgrund der Rechtsvereinheitlichung und der grösseren Einheiten sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich ist die materielle Verwirklichung der Staatsziele in einem Weltstaat effizienter und effektiver möglich als in anderen Staatssystemen. Die heutigen Transport- und Kommunikationsmöglichkeiten sind dabei hilfreich. Auch der Abbau von Sprachbarrieren wird all dies unterstützen. Für den Weltstaat entfällt der grösste Teil der heutigen Verteidigungsausgaben; das Risiko des Einsatzes von Massenvernichtungsmitteln wird massiv reduziert. Geheimdienste liessen sich massiv reduzieren.
- Aufgrund des Wegfalls der staatlichen Schranken ist eine Kontrolle globaler Ziele einfacher und umfassender möglich als im System der Nationalstaaten.
- Die holistische Analyse der Zufriedenheit wird durch die kulturelle Vielfalt eines Weltstaates gefördert. Die kulturelle Vielfalt eines Weltstaates bringt bei der Evaluation mehr Vergleichsmöglichkeiten als im System der Nationalstaaten.
- Die erhöhte kulturelle Vielfalt eines Weltstaates ermöglicht einfacher Reformen als im System der Nationalstaaten.

Auf dem Weg zu einem Weltstaat ist folgendes zu beachten:

- Es besteht kein Zweifel, dass aufgrund des Beharrungsvermögens bestehender Organisationen, insbesondere aufgrund eines allfälligen Rang- und Machtverlustes ihrer Repräsentanten, der Weltstaatsidee grosser Widerstand entgegengesetzt wird. Doch führen uns gewisse Schritte auf den Weltstaat weiter.
- So hat die Sinnsuche, die Suche nach den sinnvollen Zielen der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution als gemeinsames Projekt der Menschheit völkerverbindende Wirkung. Schon die Erkenntnis, dass die Sinnsuche nötig ist, verhindert unnötigen Dogmatismus und nicht zuletzt auch Religionskriege.
- Weiter bietet das erwähnte Staatsleitungsmodell samt oberstem Staatsziel und den acht Schritten der Staatsleitung eine weitere wichtige Grundlage eines Weltstaates.
- Eine aufgeklärte Weltgesellschaft bedarf ausserdem einer entsprechenden Religion. Dies bedeutet, dass die religiösen Fragen auf wissenschaftlicher Grundlage zu beantworten und entsprechende Rituale und Symbole zu entwickeln sind. Die religiösen Fragen sind die Fragen nach Gott und der Schöpfung, dem Ende des weltlichen Daseins, der Idee der Wiedergeburt und dem Tod, den Verhaltensregeln und unseren Vorbildern. Rituale sind zum Wechsel der Jahreszeiten und zu verschiedenen Lebensabschnitten zu entwickeln. Ein wichtiges Symbol wäre, dass das Jahr 1 mit der Gründung der Weltstaates beginnt (Saner / Religionen).

- Partnerschaft und Familie sind zentrale Themen unseres Lebens. Ein Institut für „Partnerschaft und Familie“ soll auf diesem Gebiet forschen und uns in allen einschlägigen Fragen beraten. Es sollen insbesondere verschiedene Modelle für Partnerschaft zur Verfügung gestellt werden, so das Familienmodell, das Liebespaarmodell und das Versorgermodell (Saner / Partnerschaft, S. 103 ff.).
- Generell ist eine zweite Aufklärung einzuleiten. Dies bedeutet, dass die Erkenntnisse der Naturwissenschaften mit denjenigen der Geisteswissenschaften zusammenzuführen sind. Diese zweite Aufklärung muss sich auch in der Gesellschaft niederschlagen. So sollte z.B. im öffentlichen Raum die Bedeutung der kosmischen und biologischen Evolution und die Funktion unseres Gehirns thematisiert werden. Demgegenüber sollte die heute vorherrschende Produktwerbung minimalisiert werden – auch zur Förderung der Nachhaltigkeit. Deshalb ist der Zusammenhang zwischen Rang und Machtstreben und Statussymbolen aufzuzeigen, wofür auf meinen Aufsatz „Statussymbole“, verwiesen wird (Saner / Statussymbole). Unser Bedürfnisse nach Nächstenliebe und Harmonie sind als grossen kulturellen Leistungen in den Vordergrund zu rücken. Und die Spannung, aber auch der Zusammenhang zwischen Glück und Sinn und die Rolle des Leidens in der Evolution sind aufzuzeigen. Schliesslich ist ein neues Epos zu schreiben, das uns Menschen die Welt erklärt, wie dies in früheren Zeiten die Sumerer und die Babylonier mit dem Gilgameschepos, die Griechen mit der Illias und der Odyssee oder die Christen mit der Bibel geleistet haben. Vielleicht ist heute eine Computeranimation die geeignete Form.
- Um all dies zu unterstützen ist an den Universitäten ein Studium generale unumgänglich. Auf das entsprechende Konzept wurde bereits verwiesen.
- Als Motor dieser Entwicklung ist eine global tätige Partei und eine global tätige religionsphilosophische Gemeinschaft zu gründen.

Schliesslich muss man sich bewusst sein, dass die Vor- und Nachteile eines Weltstaates und der Weg zum Weltstaat nicht ein für allemal feststehen. In organisatorischer Hinsicht dürfte der Weg über internationale Organisationen und dann über einen Staat und dann zu einem Bundesstaat führen. Wie sich das im Einzelnen entwickelt, wird sich weisen.

Wesentlich ist schliesslich eine Vision: wie z.B. „One world – thousand dreams“. Sie gibt uns Mut und Zuversicht – und die Hoffnung auf eine tatsächlich allseits bessere Welt (Saner / Weltstaat).

7. Schluss

a) Dieses Kapitel über Ziele ist im Wesentlichen eine Zusammenfassung einschlägiger Überlegungen, die sich in verschiedenen Schriften der Basler Gesellschaft Au Bons Sens finden lassen. Die Basler Gesellschaft Au Bon Sens ist ein Think Tank, der sich seit über zwanzig Jahren mit grundlegenden Fragen befasst (www.aubonsens.ch). Ergänzt wurden diese Überlegungen insbesondere mit Ausführungen zum „Sinngabe“, zur Komplexität und zur Information. Aus die-

sen Gründen sind von mir verfasste Schriften so oft zitiert, da ich die meisten Schriften der Basler Gesellschaft Au Bon Sens verfasst habe. Doch wäre es mir unmöglich gewesen, diese Schriften alleine zu verfassen. Zahlreiche Wissenschaftler, Freunde und vor allem die Mitglieder der Basler Gesellschaft Au Bon Sens haben mir beim Verfassen dieser Schriften geholfen und mir zum Teil entscheidende Hinweise gegeben. Dazu sei auf die Danksagungen in den entsprechenden Schriften der Basler Gesellschaft Au Bon Sens verwiesen.

b) Klaus Schwab, Gründer und Executive Chairman des World Economic Forums, schreibt in einem Artikel vom 27. Januar 2010 in der Neuen Zürcher Zeitung: „Es braucht ein Umdenken bei den Werten, eine Umgestaltung der Strukturen und einen Umbau der Institutionen.“ Allerdings stellt Klaus Schwab im selben Artikel auch fest: „Es gibt zwar viele Institutionen, die auf einzelne Aspekte der weltweiten Herausforderungen eingehen können, keine von ihnen hat jedoch den Auftrag, die globale Lage ganzheitlich zu betrachten. Zudem verfügen sie nicht über die Vielfalt von Gesellschaftsgruppen, um dieser Aufgabe gewachsen zu sein.“

Die Basler Gesellschaft Au Bon Sens nimmt für sich in Anspruch, nicht nur diese ganzheitliche Lagebeurteilung vorgenommen zu haben, sondern Lösungen, Ziele vorgeschlagen zu haben. Dabei war entscheidend, grundlegende Fragen zu stellen, und diese auf einer holistischen Grundlage zu beantworten. Holistisch bedeutet in diesem Fall: unter Berücksichtigung der kosmischen, biologischen und kulturellen Evolution. Mit diesem Vorgehen lässt sich der in einer komplexen Welt dringend nötige Überblick soweit möglich gewinnen, ein Überblick, der bei lediglich anthropozentrischer Sicht nicht möglich ist.

c) Und schliesslich bildet dieses Buch den Kern eines allgemeinen Teils der Wissenschaften und damit des Studium generale. Ich hoffe, den Wissenschaften einen Weg gezeigt zu haben, aus ihrer Detailverliebtheit herauszufinden und die wesentlichen Fragen, die uns heute bedrängen, aufzugreifen. Wer, wenn nicht die Wissenschaften, sind dazu berufen, aus der Informationsflut Wichtiges und Unwichtiges zu trennen und sich auf das Wesentliche zu konzentrieren? Die Wissenschaften sollten allerdings jetzt damit beginnen, ein echtes Studium generale auf die Beine zu stellen, hundert Jahre sind schnell vorbei...

VI. Dank

a) Das Kapitel über die Evolution beruht auf den hauptsächlich von mir verfassten „Grundlagen des Studium generale“ (Saner / Studium generale). Werner Arber, Basel, und Gerhard Roth, Bremen, haben den Anstoss für diese „Grundlagen“ gegeben; ohne sie wäre dieser Text nicht entstanden. Gerhard Vollmer, Neuburg, hat diese „Grundlagen“ sowohl in sprachlicher als auch in inhaltlicher Hinsicht bearbeitet, was zu zahlreichen Verbesserungen geführt hat. Ihnen allen bin ich zu grossem Dank verpflichtet.

b) Mein herzlicher Dank geht an Olivier Heitzelmann, Emmendingen, Kurt Seelmann, Basel, Gerhard Vollmer, Braunschweig, und Helmut Walther, Nürnberg, für ihre hilfreichen Ratschläge zum Kapitel über die Wahrheit.

c) Für das Kapitel über Determinismus und Komplexität geht mein grosser Dank an Gian-Kasper Plattner, Riehen, Kurt Seelmann, Basel, Norman Sieroka, Wohlen, Remigius Stalder, Basel, Norbert Straumann, Oberrohrdorf, Friedrich-Karl Thielemann, Basel, und Gerhard Vollmer, Neuburg, ohne deren Hilfe ich diesen Text nicht hätte schreiben können. Herzlich danke ich Nico Baumgartner, Basel, Eva Marschall, Warschau, und Ingrid Stalder, Basel, für ihre Hinweise.

d) Das Kapitel über Ziele ist im Wesentlichen eine Zusammenfassung einschlägiger Überlegungen, die sich in verschiedenen Schriften der Basler Gesellschaft Au Bons Sens finden lassen. Ergänzt wurden diese Überlegungen insbesondere mit Ausführungen zum „Sinnggeber“, zur Komplexität und zur Information. Die Basler Gesellschaft Au Bon Sens ist ein Think Tank, der sich seit über zwanzig Jahren mit grundlegenden Fragen befasst (www.aubonsens.ch). Da ich die meisten Schriften der Basler Gesellschaft Au Bon Sens verfasst habe, ist zwar mein Name oft zitiert. Doch wäre es mir unmöglich gewesen, diese Schriften alleine zu verfassen. Zahlreiche Wissenschaftler, Freunde und vor allem die Mitglieder der Basler Gesellschaft Au Bon Sens haben mir beim Verfassen dieser Schriften geholfen und mir zum Teil entscheidende Hinweise gegeben. Dazu sei auf die Danksagungen in den entsprechenden Schriften der Basler Gesellschaft Au Bon Sens verwiesen.

Quellen

- Bericht „Klima-
änderung 2007“ Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Klimaänderung 2007, Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger in der deutschen Übersetzung von ProClim, Bern/Wien/Berlin, September 2007
- Bundesgerichts-
entscheide Entscheide des Schweizerischen Bundesgerichts
- Descartes René Descartes, Abhandlung über die Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Wahrheitsforschung, Stuttgart 1961
- Ebeling / Freund /
Schweitzer Werner Ebeling, Jan Freund und Frank Schweitzer, Komplexe Strukturen: Entropie und Information, Stuttgart und Leipzig 1998
- Feynman Richard Feynman, QED – Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie, 6. Auflage, München und Zürich 2001
- Gell-Mann Murray Gell-Mann, Das Quark und der Jaguar, Vom Einfachen zum Komplexen, Die Suche nach einer neuen Erklärung der Welt, München, 1994
- Hergemöller Bernd-Ulrich Hergemöller, Weder-Noch, Traktat über die Sinnfrage, Hamburg 1985
- Infras Quantitative Aspekte einer zukunftsfähigen Schweiz, Zürich 1995
- Meadows /
Meadows /
Randers Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows und Jørgen Randers, Die neuen Grenzen des Wachstums, 2. Auflage, Stuttgart 1992
- Mlodinow Leonard Mlodinow, Wenn Gott würfelt oder wie der Zufall unser Leben bestimmt, München 2009
- OECD OECD, Global Science Forum, Applications of Complexity Science for Public Policy, Proposed final version, Erice Juli 2009
- Pillet Gonzague Pillet, Elemente der Untersuchung der ökologischen Tragfähigkeit von national begrenzten Lebensräumen, Genf 1993
- Richter / Rost Klaus Richter und Jan-Michael Rost, Komplexe Systeme, 2. Auflage, Frankfurt am Main 2004
- Saner / Partnerschaft Luc Saner, Partnerschaft und Familie, Eine Synthese zwischen kosmischer, biologischer und kultureller Evolution, Basel 2006

- (www.aubonsens.ch/home/partnerschaftkurz.pdf)
- Saner / Religionen Luc Saner, Religionen, Rituale und Symbole, Auf der Suche nach neuen Antworten, Ritualen und Symbolen auf der Grundlage der Evolution, Basel 2002
(www.aubonsens.ch/home/religionkurz.pdf)
- Saner / Sinn Luc Saner, Der Sinn des Daseins, Auf der Suche nach den sinnvollen Zielen der Evolution auf wissenschaftlicher Grundlage, Basel 2000
(www.aubonsens.ch/home/sinnkurz.pdf)
- Saner / Staatsleitung Luc Saner, Ein Staatsleitungsmodell, Auf der Grundlage von Ideen zum Sinn des Daseins, des New Public Managements sowie des politischen Systems der Schweiz, Basel 2000
(www.aubonsens.ch/home/staatkurz.pdf)
- Saner /
Statussymbole Luc Saner, Statussymbole, Basel 2008
(www.aubonsens.ch/schriften/grundlagen/status.pdf)
- Saner / Strafrecht Luc Saner, Vom Strafrecht zum Durchsetzungsrecht, Basel 2008
(www.aubonsens.ch/schriften/staatsleitung/strafrecht.pdf)
- Saner /
Studium generale Luc Saner et al., Grundlagen des Studium generale, Theoria cum praxi, Basel 2008
(www.aubonsens.ch/studium_generale/grundlagen.pdf)
- Saner / Weltstaat Luc Saner, Der Weltstaat, One world – thousand dreams, Basel 2008
(www.aubonsens.ch/schriften/staatsleitung/weltstaat.pdf)
- von Weizsäcker /
Lovins / Lovins Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins und L. Hunter Lovins, Faktor vier, Doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch, 7. Auflage, München 1995/1996
- Scheibe Erhard Scheibe, Die Philosophie der Physiker, München 2006
- Vollmer /
Das Ganze Gerhard Vollmer, Das Ganze und seine Teile – Holismus, Emergenz, Erklärung und Reduktion, in: Wissenschaftstheorien in der Medizin – Ein Symposium, herausgegeben von W. Deppert, H. Kliemt, B. Lohff und J. Schaefer, Berlin und New York 1992, S. 185 ff.
- Vollmer /
Ereignisse Gerhard Vollmer, Kann es von einmaligen Ereignissen eine Wissenschaft geben?, in: Was können wir wissen?, Band 2: Die Erkenntnis der Natur, 3. Auflage, Stuttgart 2003, S. 53 ff.
- Vollmer /
Schlummer Gerhard Vollmer, Neuer dogmatischer Schlummer? Kausalität trotz Hume und Kant, in: Was können wir

wissen?, Band 2: Die Erkenntnis der Natur, 3. Auflage,
Stuttgart 2003, S. 39 ff.

Weier Winfried Weier, Sinn und Teilhabe, Das Grundthema der
abendländischen Geistesentwicklung, Salzburg und
München 1970

Weyl Hermann Weyl, Philosophie der Mathematik und Natur-
wissenschaft, 8. Auflage, München 2009