

Hauptseminar: "Braucht der Kosmos den Menschen". Kosmologische  
Feinabstimmung und metaphysische Vorurteile der Physik II

Leiter: Dr. Stefan Bauberger S.J. und  
Prof. Heinz Oberhammer, für die Kooperationsveranstaltung mit der  
Technischen Hochschule Wien

## "Die Innenseite des Universums"

### Qualia als Träger von Kausalität und der formalen Strukturen des Kosmos?!

von

Alexander Rager

Dieses Werk unterliegt den Lizenzbedingungen der **Creative Commons 3.0**.

Sie dürfen

Sommersemester 2003

- das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen und
- Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen.

Folgende Bedingungen sind dabei zu beachten:

- **Namensnennung (BY)** — Sie müssen den Namen von mir nach den gebräuchlichen Zitierregeln nennen.
- **Keine kommerzielle Nutzung (NC)** — Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.
- **Weitergabe unter gleichen Bedingungen (SA)** — Wenn Sie das lizenzierte Werk bzw. den lizenzierten Inhalt bearbeiten oder in anderer Weise erkennbar als Grundlage für eigenes Schaffen verwenden, dürfen Sie die daraufhin neu entstandenen Werke bzw. Inhalte nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergeben, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Ordnungen der Wirklichkeit - Erkenntnisse über den Aufbau und die Wirkkräfte des Universums</b> .....	<b>2</b>
1.1 Physikalische Rekonstruktionen: Das Anthropische Prinzip .....	2
1.1.1 Die Rolle des Beobachters in der Physik .....	3
1.1.2 Das "Anthropische" am Anthropischen Prinzip .....	4
1.1.2.1 Das Anthropische in der Physik .....	5
1.1.2.2 "Anthropisches Beobachten" - Die "Physis" im Menschen .....	5
1.2 Die "Innenseite" des Universums... .....	7
1.3 ...und ihre Erkenntnismöglichkeit .....	8
<b>2. Das klassische Problem: Kausalität vs. Teleologie</b> .....	<b>10</b>
2.1 Die (misslingende) Reduktion von Teleologie auf physikalische Kausalketten .....	11
2.2 Ein neuer Ansatz: Die (kausale) Rolle rezeptiver Eigenschaften im Kosmos .....	13
2.3 Die Trägertheorie von (kausaler) Verursachung .....	15
2.4 Kausalität und Teleologie in einem neuen Verhältnis .....	17
2.4.1 Exkurs: Das Verhältnis von Kausalität und Teleologie bei Gregg Rosenberg .....	19
<b>3. Die Bedeutung der "Innenseite" des Universums</b> .....	<b>20</b>
Anlage 1: Wichtige kosmologische Parameter und physikalische Naturkonstanten in der Diskussion um das Anthropische Prinzip .....	24
Ein bemerkenswertes Beispiel: Der Tripple-Alpha Prozess .....	25
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>26</b>

# 1. Ordnungen der Wirk-lichkeit<sup>1</sup> - Erkenntnisse über den Aufbau und die Wirkkräfte des Universums

"Die hier vorgebrachte Lehre läuft somit darauf hinaus, daß ein Organismus dann als lebendig anzusehen ist, wenn seine Reaktionen nur zum Teil von den Umwelteinflüssen her erklärt werden können. Ein 'Geschehnis' restlos von den Umwelteinflüssen her erklären heißt, nur die kausalursächliche Erklärung walten zu lassen. Was aber das Lebendige zusätzlich verlangt, ist eine finalursächliche Erklärung, die sich hier insofern spezifiziert, als das 'subjektive Ziel' eines lebendigen 'Geschehnisses' eine Wesensbestimmtheit einschließt, die über die kausalursächlich übernommene hinausgeht [...] 'Leben' ist der Griff nach der selbsteigenen Unmittelbarkeit" (Fetz 1981: 154).

So beschreibt Reto Lucius Fetz die Konstitution des Lebens innerhalb der Kosmologie von Alfred North Whitehead. Whiteheads Philosophie unterscheidet sich in mehreren Punkten fundamental von den gegenwärtig diskutierten Erklärungsmustern der modernen Kosmologie in Fragen der "kosmologischen Feinabstimmung". Was bei Whitehead Voraussetzung der Realität des Kosmos ist, eine subjektive Innenseite innerhalb der letzten Entitäten, welche den Kosmos konstituieren, kommt in der gängigen (physikalistischen) Interpretation nur als schwer oder unmöglich zu lösendes Rätsel vor. Dies hat mit einer Weichenstellung zu tun, die historisch bedingt zu einer radikalen "Bifurkation" (Whitehead) in der Natur geführt hat und mit Descartes berühmter Unterscheidung in "res extensa" und "res cogitans" begann.

Die in diesem Zusammenhang erfolgte substanzontologische Interpretation der Materie als reine "Ausgedehntheit" hatte die Reduzierung der Wirkkräfte im Universum auf die bloße "causa efficiens", die Wirkursächlichkeit zur Folge. Obwohl die modernen Naturwissenschaften mit dieser Reduktion außerordentlich erfolgreich waren und sind, lässt sich daraus jedoch die Finalität (causa finalis) und Teleologie vieler Lebenserscheinungen nicht mehr erklären (Engels 1982, Mutschler 1990, Spaemann & Löw 1991, Jonas 1997).

## **1.1 Physikalische Rekonstruktionen: Das Anthropische Prinzip**

Erstmals machte im Jahre 1974 Brandon Carter das Anthropische Prinzip in der Physik zum Thema, um damit verschiedene Phänomene "kosmologischer Feinabstimmung" zusammenzufassen und zu hinterfragen. Berühmt und diskutiert wurde es aber vor allem durch das Buch „The Anthropic Cosmological Principle“ von Barrow und Tipler (1986).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Ich übernehme diesen Titel von Regine Kathers' gleichnamigen Buch (1998). Der deutsche Begriff der Wirklichkeit drückt noch sehr deutlich die Prozesshaftigkeit von Natur und Umwelt aus. Etymologisch geht er als Substantivierung zurück auf das Verb "wirklich" im Sinne von Tätigkeit und Aktivität (Gebr. Grimm: Das Deutsche Wörterbuch unter: <http://www.dwb.uni-trier.de/index.html>).

<sup>2</sup> Nähere Informationen hierzu unter: [http://www.physics.sfsu.edu/~lwilliam/sota/anth/anthropic\\_principle\\_index.html](http://www.physics.sfsu.edu/~lwilliam/sota/anth/anthropic_principle_index.html)

Die grundlegende Fragestellung, welche viele Physiker seither beschäftigt, ist, warum die freien Parameter physikalischer Modelle diejenigen Werte haben, die sie haben (siehe hierzu auch Anlage 1 auf Seite 24). Noch genauer stellt sich dabei die Frage, warum diese Parameter "feinabgestimmt" in dem Sinne sind, dass Leben und bewusste Beobachter auf der Erde entstehen konnte(n) (beispielhaft hierfür: Burger 1996, Feoli & Rampone 1998, Vilenkin 1998, Oberhummer 2001, TU Wien und HfPh München 2002). Bei der Debatte zur Feinabstimmung geht es also mit anderen Worten um die Interpretation der "*Bedingungen der Wirklichkeit von intelligenten Beobachtern*" (Burger 1996). Aufgrund der faktischen Existenz von Beobachtern (außer man leugnet diese Existenz) gibt es logisch eigentlich nur zwei mögliche Antworten: a) Das Universum und seine Eigenschaften sind kontingent, es entstand also rein zufällig (z.B. einmalig oder im Zuge eines Multiversums), existiert also ohne (hinreichenden) „Grund“, oder b) es existiert notwendig, d.h. es gibt einen (zureichenden) Grund dafür (z.B. einen Schöpfer oder den Zwang des Faktischen aufgrund einer physikalischen "Theorie von Allem", der TOE)<sup>3</sup>. Dementsprechend gibt es auch unterschiedliche Erklärungsansätze innerhalb des Anthropischen Prinzips<sup>4</sup>.

Die Bedingungen der Wirklichkeit von (bewussten) Beobachtern ist dabei nicht nur eine Frage der kausalmechanisch verstandenen Entstehungs- und Entwicklungsbedingungen, sondern untrennbar mit den "Bedingungen der Möglichkeit" (Kant) von Erkenntnis dieser Wirklichkeit (epistemische Grundlage), vor allem aber mit der Bedeutung und dem Sinn (Semantik) dieser Erkenntnis für den Beobachter - sowie dem mit dem Beobachten verbundenen Erleben und Wahrnehmen (den Qualia) - verbunden.

### 1.1.1 Die Rolle des Beobachters in der Physik

Die Stärke naturwissenschaftlicher Erklärungen, insbesondere physikalisch-empirischer Beobachtungen, liegt zunächst in der Methodik, den Beobachter und seine Subjektivität systematisch aus der Modellbildung auszuschließen. In Form des klassischen Experiments schließlich kommt dem Beobachter überhaupt keine Rolle mehr zu, d.h. es geht (idealtypisch) nur noch um die Objekte der Beobachtung - und die daraus zu bildende Theorie. In der Physik wird konsequenterweise Beobachter nicht mehr automatisch mit Wahrnehmendem oder Mensch verbunden. Als "Beobachter" gilt auch ein empfindliches und nur mit einem Computer verbundenes Messgerät.

---

<sup>3</sup> Dem entspricht die klassische metaphysische Annahme des Satzes vom zureichenden Grunde "nihil fit sine causa", d.h. dass nichts ohne Grund geschieht. Letztlich verschiebt sich auch bei einem angenommenen Multiversum die Frage nur auf die Entstehungsbedingungen dieses Multiversums, also einen Zeitraum vor dem Multiversum.

<sup>4</sup> Im Rahmen der kosmologischen Debatten werden, etwas ausdifferenzierter, vor allem folgende vier Antwortmöglichkeiten (die jeweils nochmals Unterantworten aufweisen können), vertreten: Das Universum existiert:

1. durch reinen einmaligen Zufall (es gibt keine Notwendigkeit und Möglichkeit einer Begründung);
2. durch reinen Zufall in einem Multiversum (d.h. eine beliebige Anzahl von Universen, die entweder „räumlich“ (inflationär) oder „zeitlich“ (eternal) getrennt sind und keinerlei Verbindung zueinander haben). Alle möglichen Parameter sind irgendwo im Multiversum verwirklicht, und wir Menschen leben in dem Teil des Multiversums, unserem Universum, das genau diese Parameter (aber eben zufällig) aufweist;
3. weil es eine „Theorie von Allem“ (TOE) gibt, die genau dieses eine Universum erzwingt;
4. aufgrund eines „Designs“ des Universums durch einen Schöpfer (Gott).

Beobachter bezeichnet in diesem Falle eine *Funktion*, die es erlaubt Zugang zu Daten unabhängig von Wahrnehmungsakten des Menschen zu bekommen (vgl. dazu Burger 1996). Damit soll in der modernen Physik zweierlei erreicht bzw. gewährleistet werden:

- Erstens wird es der Tatsache gerecht, dass in vielen Gebieten der Physik ein enormer technischer Aufwand betrieben werden muss, um empirische Daten zu erlangen (z.B. bei Teilchenbeschleunigern) - die Sinneswahrnehmung allein reicht hier nicht aus - und
- zweitens entspricht diese Funktion dem Ideal einer objektiven Beschreibung der Welt "an sich", *unabhängig* vom beobachtenden Menschen.

Dies korrespondiert mit dem kopernikanischen bzw. kosmologischen Prinzip der "Durchschnittlichkeit", welches besagt, dass sich der Standpunkt der Erde mit den darauf lebenden Menschen nicht besonders gegenüber anderen Stellen im Universum auszeichnet. Da dieses Prinzip für die universelle Gültigkeit der physikalischen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten steht, bildet es einen offensichtlichen Gegenpol zum anthropischen Prinzip. Denn beim Anthropischen Prinzip geht es gerade um die Frage, ob Leben - insbesondere die Rolle des Menschen als Beobachter in der Natur - auf eine Besonderheit und nicht eine bloß subjektivistische Voraussetzung oder Interpretation hinweist<sup>5</sup>. Selbst innerhalb des Anthropischen Prinzips bleibt jedoch der Mensch als intentional handelndes und von praktischen Einstellungen und Interessen geleitetes Wesen (beispielsweise bei der Auswahl der Forschungsgegenstände) weiterhin ausgeblendet.

### 1.1.2 Das "Anthropische" am Anthropischen Prinzip

Eine grundlegende Frage ist weiterhin, ob das, was physikalisch für das Beobachten gilt, auch für die entsprechende Interpretation und Auswertung der Ergebnisse gelten kann. Wenn die Physik von einer beobachterunabhängigen Welt "an sich" ausgeht, muss sie neben der vorausgesetzten Korrespondenz ihrer Begriffe und Theorien mit der Wirklichkeit<sup>6</sup> mitformulieren, dass menschliche Erkenntnis und Wahrnehmung in keiner Weise ihr eigentümliche und nur aus dieser Besonderheit erklärbare Elemente beisteuert. Der "reale" bzw. "wirkliche" Status der Welt ergibt sich also nicht schon aus der intersubjektiven Nachprüfbarkeit der Forschungsergebnisse, sondern erfordert einen eigenen (ontologischen) Nachweis, dass der Beobachter diese Wirklichkeit in keiner Weise (mit-) konstituiert<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Obwohl es spätestens seit der Quantenmechanik eine herausragende Bedeutung der Rolle des Messprozesses - und damit im weiteren Sinne des Beobachters - gibt, der sogar eine das Ergebnis betreffende konstitutive Rolle innehat. Beispielhaft hierfür Bohm (1990: 4):

"In particular, such wholeness means that in an observation carried out to a quantum theoretical level of accuracy, the observing apparatus and the observed system cannot be regarded as separate. Rather, each participates in the other to such an extent that it is not possible to attribute the observed result of their interaction unambiguously to the observed system alone".

<sup>6</sup> Dass physikalische Formeln und Definition ein "fundamentum in re" haben, also sich auf "natürliche" Dinge beziehen. Dies entspricht der klassischen Auffassung von Wahrheit als Übereinstimmung von Denken und Sachverhalt, also eines Abbildcharakters des Erkennens.

<sup>7</sup> Der große Gegenentwurf hierzu ist der gerade sehr in Mode gekommene Konstruktivismus. Er erklärt menschliche Erkenntnis vor allem evolutionstheoretisch: Unsere Erkenntnisleistung ist biologisch-evolutiv (vor-) geprägt und umfasst nur diejenigen Bereiche, die "viabel", d.h. lebensdienlich sind. Ähnlich wie bei Kant handelt es sich bei wissenschaftlicher Erkenntnis um eine reine Konstruktion, während die "Dinge an sich" prinzipiell unerkennbar bleiben.

### 1.1.2.1 Das Anthropische in der Physik

Führt das Anthropische Prinzip nun dazu, dass der Mensch mit seiner Wahrnehmung wieder eine privilegierte Stellung im Kosmos bekommt? Dazu die Reformulierung des schwachen anthropischen Prinzips nach Burger (1996: 170): "Unsere raumzeitliche Stellung im Universum ist notwendigerweise in dem Sinne privilegiert, dass sie mit unserer Existenz als Beobachter kompatibel sein muss".

Das schwache anthropische Prinzip postuliert also, dass die Naturgesetze und Entwicklung unseres Universums kompatibel mit der Tatsache sein muss, dass wir als Beobachter existieren. Obwohl (fast) eine Tautologie kann es innerhalb der Physik insofern sinnvoll sein, als Naturgesetze, welche die kontrafaktische Nichtexistenz von uns Menschen zur Folge hätten, systematisch ausgeschlossen werden können. Es postuliert andererseits notwendige Bedingungen und Gesetzmäßigkeiten, welche die Existenz von Beobachtern ermöglichen. Das "Anthropische" in diesem Prinzip dient hier jedoch allein als faktische Tatsache (dass es Beobachter gibt), die bei der Theoriebildung *revers*<sup>8</sup> zu berücksichtigen ist. Ähnlich verhält es sich mit den anderen (Anthropischen) Prinzipien, wenn sie Anfangsbedingungen und Kausalketten annehmen, die zur Existenz von Beobachtern führen (müssen).

### 1.1.2.2 "Anthropisches Beobachten" - Die "Physis" im Menschen

Es ist andererseits in fast keinem Fall geklärt, was einzelne Physiker nun wirklich unter Beobachter verstehen<sup>9</sup>. Oft wird im Zusammenhang mit dem Anthropischen Prinzip noch nicht einmal der Beobachterstatus eingeführt, sondern nur vom "Leben" her argumentiert, also welche Bedingungen es geben muss, damit Leben (und in der Folge Beobachter) entstehen kann. Es stellt sich deshalb die Frage, ob das "Anthropische", d.h. die spezifische Eigenart *menschlicher* Beobachter, im Ausgesagten überhaupt adäquat erfasst wird.

"So wie der Ausdruck 'Beobachter' in der Diskussion des anthropischen Prinzips verwendet wird bzw. unter den Voraussetzungen des Physikalismus verwendet werden muß, besagt er im wesentlichen, daß die Relation zwischen Beobachter und Beobachtetem in jedem Fall wiederum in Ausdrücken kausaler Interaktion ausdrückbar sein muß" (Burger 1996: 177).

---

Obwohl der Konstruktivismus auf einen wichtigen Aspekt hinweist, ist er in seiner "radikalen" Form selbstwidersprüchlich und aus meiner Sicht auch falsch. In diesem Sinne würde ich eher von einer Re-Konstruktion der Wirklichkeit sprechen, also das Element der konstruktiven Leistung des menschlichen Geistes durchaus in die wissenschaftliche Theoriebildung mit einbeziehen. Ein weiterer wichtiger Punkt in diesem Zusammenhang ist der Hinweis darauf, dass eine genetische Erklärung noch keinerlei Gewähr für die Geltung (Wahrheit) der entsprechenden Theorie (des Konstruktivismus) liefert.

<sup>8</sup> Gemeint ist damit, dass vom Ergebnis her (der existierenden Beobachter) auf die Bedingungen der Genese (eben dieser Beobachter) geschlossen wird.

<sup>9</sup> Ein Beispiel, wie problembeladen einzelne Vorstellungen sind, ist das von Tipler in seinem Buch "Die Physik der Unsterblichkeit": Tiplers These ist die einer starken künstlichen Intelligenz (AI), die keinen Wesensunterschied zwischen Mensch und Computer kennt. Leben ist in diesem Zusammenhang nichts anderes als Informationsverarbeitung und eine perfekte Simulation *ist* die Realität des Simulierten. „Was hier zutage tritt, ist das Apriori der technologischen Entwicklung seit 150 Jahren in seiner verdinglichten Form und einer Radikalität, wie es sie noch nie gegeben hat [...] Tiplers Buch liest sich wie ein pseudoreligiöses Dokument zur Rechtfertigung der Großtechnologie.“ Vgl. hierzu Mutschlers Kritik (1998: 97 - 103).

Der Mensch hat neben der Fähigkeit der Beobachtung und wissenschaftlichen Theoriebildung vor allem die Fähigkeit diese Beobachtungen semantisch zu deuten, ihnen also einen *Sinn* und eine *Bedeutung* zu geben<sup>10</sup>. Die sinn- und bedeutungsvolle Nutzung von Zeichen geschieht paradigmatisch in der Sprache und wird innerhalb formaler Sprachen wie der Mathematik und Wissenschaft ebenfalls vollzogen - also auch innerhalb der Physik.

Insofern muss die Physik, spätestens bei der Interpretation "beobachteter" Ergebnisse, auf den Sinn- und Bedeutungsgehalt (die Semantik) der Zeichen rekurrieren<sup>11</sup>. Diese Fähigkeit müsste sich dann aus einem kosmologischen oder physikalistischen Modell herleiten lassen, ohne bereits auf menschliche Sinn- und Bedeutungsstrukturen zurückzugreifen. Das aber bedeutet eine logisch-ontologische Richtungsumkehr der Beweisführung dergestalt, dass das, was zu erklären ist, nämlich die Genese von Sinn- und Bedeutungsstrukturen, zur Beweisführung unabdingbare Voraussetzung ist. "Jede Strategie, die das Zeichenverstehen genetisch explizieren will, muß diese Eigenschaft bereits voraussetzen" (Burger 1996: 178f)<sup>12</sup>.

Sinn- und Bedeutungsstrukturen werden also immer schon von der menschlichen Erkenntnisfähigkeit beigesteuert und konstituieren diese erst. Dies stellt nicht nur eines der Probleme der "Leib-Seele" Problematik dar, sondern auch die moderne Kosmologie vor eine Herausforderung: Wie kommt es dazu, dass aus "leeren", rein formalen Strukturen und (Kausal-) Gesetzen (welche die moderne Physik beschreibt) so etwas wie Sinn und Bedeutung entstehen kann<sup>13</sup>? "How could a collection, *any* collection, of microphysical interactions have macro-level *experiences*?" (Rosenberg 2003: 6). Dies ist um so klärungsbedürftiger, als es offensichtlich so ist, dass der Mensch sich - mit allen seinen Eigenschaften - evolutiv aus der ihn umgebenden Natur, also dem Kosmos, entwickelt hat. Wenn man diese Fähigkeiten als natürlich betrachtet, dann drückt sich nämlich umgekehrt in Sinn und Bedeutung die Natur, also die Physis, im Menschen aus<sup>14</sup>.

Doch es gibt noch einen anderen wichtigen Aspekt des Anthropischen Beobachtens oder der Physis im Menschen:

---

<sup>10</sup> Bedeutung (z.B. durch den Gebrauch von Worten gegeben) ist dabei von Sinn (der Art und Weise der Gegebenheit) zu unterscheiden.

<sup>11</sup> Mutschler (1990: 141) weist deshalb zu Recht darauf hin, dass beispielsweise bei einer philosophischen Interpretation der Quantenmechanik aufgepasst werden muss, „daß nicht durch umgangssprachliche Transposition Kategorien eingeschmuggelt werden, die der Physik selber fremd sind“.

<sup>12</sup> Dabei handelt es sich um ein prinzipiell uneinlösbares Problem, da der Mensch nicht soweit in eine neutrale Beobachterposition zurück treten kann, dass er ohne seine spezifische Art, Zeichen zu verstehen, diese verstehen könnte. "Das aber kann durchaus zu recht als eine Besonderheit aufgefaßt werden, die allein für Menschen gilt" (Burger 1996: 178f). Sollte diese Besonderheit menschlicher Beobachtung zutreffen, dann steht zu vermuten, dass das auch für andere Erkenntnisse und "Tatsachen" der Physik gilt. Diesem "anthropischen" muss auch die Diskussion um das Anthropische Prinzip und die kosmologische Feinabstimmung gerecht werden.

<sup>13</sup> Zumindest in der Form von Menschen, deren Eigenart es ist, dass (fast) alles für sie eine Bedeutung (nicht immer Sinn) hat, und damit einen Inhalt aufweist.

<sup>14</sup> Dies entspricht dem Prinzip der Kontinuität in der Evolutionstheorie: Es sollte an keiner Stelle völlig unerklärliche Sprünge geben, d.h. es kann zwar qualitativ Neues entstehen, dieses Neue muss jedoch *im Prinzip* erklärbar sein.

Es ist das Phänomen, dass jede Form von Erkenntnis von einem Gefühl, also *einem intrinsischen Erleben (phänomenale Erfahrung)*<sup>15</sup> begleitet ist.

"The hard problem of consciousness is the problem of experience. Human beings have subjective experience: there is something it is like to be them. We can say that a being is conscious in this sense - or is phenomenally conscious, as it is sometimes put - when there is something it is like to be that being [...] Each of these states has a phenomenal character, with phenomenal properties (or qualia) characterizing what it is like to be in the state" (Chalmers 2002: 247f).

## 1.2 Die "Innenseite" des Universums...

Die Frage nach der kosmologischen Feinabstimmung und Erklärung der Wirklichkeit intelligenter Beobachter kommt so nicht umhin, auch diese "Innenseite" der Sinngebung und der phänomenalen Erfahrung des Universums zur Kenntnis zu nehmen - und auch die Bedingungen ihrer Entstehung zu (er-)klären. Wenn man eine Innenseite des Universums annimmt, dann muss sie nämlich auch einen festen Platz in der Natur und im Kosmos haben. Eine Erklärung dieser Innenseite setzt dann jedoch mehr voraus, als die rein physikalischen Fakten der "Ausgedehntheit". Mit anderen Worten: Physikalische Relationen alleine können (ontologisch) diese Innenseite niemals zur Folge haben. Es muss deshalb einen anderweitig tragenden Grund (arché) dieser Innenseite geben.

"[...] I will argue that physicalism is false by arguing that a purely physical world could not contain facts of experience [...] It will be a direct argument that the phenomenal facts are of a type that cannot be entailed, *a priori* or *a posteriori*, by the physical facts" (Rosenberg 2003: 11; hierzu auch Brüntrup 2003).

Für die Existenz dieser Innenseite sprechen auch viele Auffassungen des Alltagsverständes, die offensichtlich und vorwissenschaftlich zutreffend sind. David Ray Griffin (1998) legt deshalb Wert auf die Feststellung, dass es einige Alltagsüberzeugungen (Common-Sense) gibt, die nicht (natur-) wissenschaftlich abgelehnt werden können oder dürfen, ohne dass dadurch die wissenschaftlichen Ergebnisse selbst fragwürdig werden. Sie können nur durch einen performativen Widerspruch verneint werden, d.h. die *verbale* Verneinung setzt bereits die Gültigkeit der Auffassung voraus. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil sie in der *Praxis des Forschens* und (empirischen) *Beobachtens* unvermeidlich vorausgesetzt werden.

---

<sup>15</sup> Der Gebrauch der Begriffe Erleben bzw. (phänomenale) Erfahrung im Zusammenhang dieser Ausführungen ist etwas anders, als der umgangssprachliche. Dies ist der Terminologie und Übersetzung aus dem Englischen geschuldet. Gemeint ist im weiteren Verlauf immer, dass es sich irgendwie anfühlt, diese oder jene Erfahrung (Beobachtung) gemacht zu haben. Es handelt sich auch beim Forschen nie um eine reine Kenntnisnahme von Fakten, sondern um ein Involviertsein der ganzen Person mit ihren Gefühlen. Oder, wie Thomas Nagel es sagen würde: es geht darum wie es ist, als Naturwissenschaftler ein Mensch (Nagel: what it is like to be that creature; zitiert nach Rosenberg 2003: 1) zu sein.



Zu diesen Alltagsvorstellungen gehören, neben der Überzeugung des körperlichen Einflusses auf die bewusste Erfahrung, sowie umgekehrt eines tatsächlichen Einflusses unserer Erfahrung und Gedanken auf körperliches Verhalten und der Willensfreiheit im Sinne einer Selbstbestimmung und echter Entscheidungsfreiheit, vor allem die Überzeugungen a) der *Realität der externen Außenwelt*, die unabhängig vom menschlichen Denken existiert und b) der *Realität der Effizienz-Kausalität* in dem Sinne, dass es sich um einen wirklichen Einfluss von Dingen (oder Prozessen) auf andere handelt<sup>16</sup>.

### 1.3 ...und ihre Erkenntnismöglichkeit

Den Gegensatz zur physikalisch-empirischen Wissenschaft stellt die philosophische Tradition der "Introspektion" und Selbsterfahrung dar<sup>17</sup>. Hierbei wird davon ausgegangen, dass das menschliche Denken und Erleben, wenn es kritisch reflektiert wird, denselben "Wirklichkeitsgehalt" aufweist wie naturwissenschaftlich-empirische Erkenntnis. Auch für Whiteheads Kosmologie bilden den Ausgangspunkt bzw. die Reflexionsbasis für unser Denken und Forschen stets die (alltäglichen) Erfahrungen:

"Unser Datum ist die wirkliche Welt; und diese wirkliche Welt bietet sich der Beobachtung in Gestalt des Inhaltes unserer unmittelbaren Erfahrung dar" (Whitehead 1987: 33).

In den Augen dieser Tradition und Deutung von Natur (hierzu beispielsweise: Fetzer 1981, Whitehead 1987, Mutschler 1990, Jonas 1997 und Griffin 1998) kann gerade aus der Selbsterfahrung und Position des Beobachters auf die Natur und die Dinge um ihn herum hingewiesen und daraus Eigenschaften der Wirklichkeit erschlossen werden. Dies gilt gerade für die Eigenschaften der phänomenalen Wahrnehmung und von Sinn und Zweckstrukturen in der Natur.

"Through what is sometimes called our 'inner sense', we know our own minds as they are *in* themselves. And what we know thereby is that they are something *for* themselves [...] The clue to what this is can come from our knowledge of our own mind, which is the one part of the world that we know from within. By analogy, in other words, we can suppose that what outer objects are in themselves is analogous to what we are in ourselves: experiencing things. *In* themselves they are, like our minds, something *for* themselves" (Griffin 1997: 102).

---

<sup>16</sup> Die Alltagsüberzeugung spricht also *gegen die rein epistemische Deutung* der Kausalität, in der Tradition von Hume und Kant, bei deren Theorien Kausalität nur auf Grundlage unseres Erkenntnisvermögens über die Natur gegeben ist und aus "Erfahrung" bzw. "Wiederholung" gewonnen wird. Kausalität in diesem Sinne ist eine reale Eigenschaft (also ontologische Deutung) der Dinge, wie es beispielsweise neben Whitehead schon Spinoza und Leibniz formulierten.

<sup>17</sup> Daneben ist es auch eine wichtige psychologische "Technik". "[Introspektion ist eine] Bezeichnung für die bewusste Beobachtung des eigenen Erlebens (z.B. Gedanken, Gefühle) und Verhaltens. Introspektion ist eine von vielen Methoden in der Psychologie, um Daten über den Menschen zu bekommen. Bei der Methode der Introspektion werden vorgefundene Gedanken, Gefühle und Verhaltensweisen von der Person selbst beschrieben und/oder beurteilt". Vgl. hierzu auch: <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/Projekte/PLex/PLex/Lemmata/I-Lemma/Introspe.htm>

In diesem Sinne stellt sich die Wirklichkeit des Universums vielfältiger dar, als es eine rein physikali(sti)sch-empirische Beschreibung nahe legen würde. Was für Bedingungen müssten dazu vorhanden sein, diese Innenseite ebenfalls zu erfassen? Wie müssten die fundamentalen Strukturen und Gesetze des Kosmos beschaffen sein, diese Innenseite zu ermöglichen? Dies kann nur eine Metaphysik<sup>18</sup> der Natur und des Kosmos versuchen zu begründen. (Natur-) Philosophisch stellt sich deshalb die Frage, ob es sich, wiederum metaphysisch betrachtet, bei den Ergebnissen der Naturwissenschaften auch wirklich um eine "exakte" Nachbildung des Kosmos und seiner "Inhalte" - sowie deren Interdependenz - handelt<sup>19</sup>. Insbesondere stellt sich die Frage nach den konstitutiven Bedingungen der geistigen und phänomenalen Gehalten dieser Wirklichkeit.

Zur Untersuchung dieser Frage scheint der klassische Gegensatz von Kausalität (Effizienzursachung in Form der kausalen Geschlossenheit der physischen Welt) und Teleologie (Zielursächlichkeit in Handlungen und im Verhalten) nicht nur sehr geeignet zu sein, sondern sogar einen zentralen Aspekt darzustellen<sup>20</sup>. Pointiert drückt es Brüntrup (2003) so aus:

"I will argue that Rosenberg is correct in claiming that [...] [one] needs to reinterpret the very notion of causation, or else the mental will remain epiphenomenal".

Im Folgenden soll deshalb dieser Gegensatz und seine Probleme näher aufgeschlüsselt werden. Eine mögliche (metaphysische) Erklärung soll dann hauptsächlich anhand ausgewählter Kapitel (insbesondere 8 - 12) des Buches von Gregg Rosenberg (2003)<sup>21</sup> erfolgen. In einer Nachbetrachtung soll schließlich versucht werden, die Bedeutung der "Innenseite" für die moderne Kosmologie, sowie deren Fundament im Rahmen des Anthropischen Prinzips, bzw. besser: der Anthropischen Debatte, zu verorten.

---

<sup>18</sup> Metaphysik wird hier in der klassischen Bedeutung von Aristoteles dessen, was "hinter der (beobachtbaren) Natur steht", verstanden. D.h. es geht um die ersten Prinzipien und Ursachen des "Seins", um die Konstitution und Struktur der Realität (vgl. Audi 1995: 489). Van Inwagen (1996: 4) unterteilt (hier in einer leichten Abwandlung) noch einmal in folgende Grundfragen: 1. Was gibt es im Universum?; 2. Warum existiert dieses Universum? (Diese Frage ist dabei die *Frage nach dem letzten Grund der Wirklichkeit*); und 3. Was ist unsere Position in diesem Universum? An diese Frage knüpfen die modernen kosmologischen Modelle an.

<sup>19</sup> Oder nicht vielmehr um eine - sinnvolle - Abstraktion, die Whitehead als "Trugschluss der verstellten Konkretheit" bezeichnen würde.

<sup>20</sup> Vgl. hierzu auch Audi (1995): "The concept of causation has long been recognized as one of fundamental philosophical importance [...] There are others who advocate the extreme view (causal nihilism) that causal concepts play no role whatever in the advanced sciences, such as fundamental physical theories of space-time and matter, and that the very notion of cause is an anthropocentric projection deriving from out confused ideas of action and power".

<sup>21</sup> Gregg Rosenberg wurde deshalb von mir ausgewählt, weil er eine nichtphysikalistische Theorie der Kausalität zu begründen versucht.

## 2. Das klassische Problem: Kausalität vs. Teleologie

"Seine Philosophie [die des Aristoteles] führte im christlichen Mittelalter zu einer ungezügelter Überbetonung des Begriffs der Zweckursachen; und infolgedessen, durch eine Reaktion, zu der entsprechenden Überbetonung des Begriffs der 'Wirkursachen' während der modernen, wissenschaftlichen Periode. Eine Aufgabe einer soliden Metaphysik besteht darin, Wirk- und Zweckursachen in ihrem richtigen Verhältnis zueinander darzulegen" (Whitehead 1987: 168).

Eine wichtige Klarstellung vorneweg scheint hier angebracht: Es geht in der weiteren Argumentation nie darum, tatsächliche Erkenntnis (-fortschritte) innerhalb der Physik und der Naturwissenschaften zu bestreiten. Die moderne Physik ist eine sehr wichtige Erkenntnisquelle bei Aussagen über die *formalen Strukturen* und *Gesetzmäßigkeiten* innerhalb der Natur. Durch die ihr eigentümliche Methodik hat sie aber auch enge Grenzen. Es geht also darum, ganz im Sinne von Whitehead, den Geltungsbereich und Erklärungsgehalt naturwissenschaftlicher Aussagen zu relativieren. Denn, wie einleitend bereits erwähnt, ist jede explizite, meist jedoch vielmehr implizit geäußerte, Überzeugung, dass Physik und die Naturwissenschaften die einzig mögliche Form der Erkenntnis des Kosmos darstellen, selbst eine metaphysische Aussage, die gesondert begründet werden müsste (vgl. hierzu und zum Folgenden vor allem Mutschler).

Physikalische Theorien beziehen sich auf mathematisch-funktionale Relationen zwischen verschiedenen Größen. Die nomologischen (gesetzmäßigen) Zusammenhänge physikalischer Kausalgesetze (Ursache - Wirkung) benötigen dabei verschiedene Träger, die Relata, denn nur dann unterscheiden sich die Aussagen von reiner Mathematik. Ontologische Fragen nach dem Wesen der Relata sind dabei physikalisch nicht entscheidbar, denn Physik beschäftigt sich nicht mit dem "Sein" oder "Wesen" von Entitäten. Im Gegenteil: Mathematische Modelle innerhalb der Physik erlangen gerade deshalb ihre Schärfe, weil sie jede Form von Seinsanalogien ausschließen. So haben sie weder Verweis- noch analogen Charakter. In der Physik ist deshalb keine Teleologie nachzuweisen, weil in ihren Gleichungen eben kein teleologisches Moment enthalten ist - und auch nicht enthalten sein kann<sup>22</sup>.

Dieser modernen naturwissenschaftlichen Vorstellung stand immer schon die klassische Vier-Ursachen Lehre des Aristoteles<sup>23</sup> (Grund - Folge) gegenüber. Für Aristoteles war der wichtigste Grund, dass etwas passiert, die Finalursache (Teleologie).

---

<sup>22</sup> Ein solches Moment müsste nachträglich von außen herangetragen werden, weshalb die Physik nach Mutschler im Sinne einer *unzureichenden philosophischen Weltdeutung* betrachtet werden kann.

<sup>23</sup> Im weiteren Verlauf werden nur zwei davon, nämlich die Wirkursache (*causa efficiens*) und Zielursache (*causa finalis*) betrachtet, da nur diese beiden für die Betrachtung der Teleologie wichtig sind. Die beiden anderen, also Form(al)ursache (*causa formalis*) und Stoff- bzw. Materialursache (*causa materialis*), spielen für die Erklärung zunächst keine Rolle.

Bei einem Vergleich mit dem physikalischen Kausalitätsprinzip sind allerdings die Verhältnisse bzw. Ausgangspunkte genau umgekehrt (hierzu vor allem auch Engels 1982 und Löw & Spaemann<sup>3</sup>1991):

- Physikali(sti)sch gibt es ein Ereignis, anhand dessen sich über eine (nomologische) Wirkungskette ein Ergebnis einstellt (event causation). Ausgangspunkt ist dabei die leblose Materie mit ihren substanzontologisch interpretierten Eigenschaften (der Ausdehnung). Für Aristoteles ergibt sich das Ereignis und seine Folgen jedoch nur *zum Teil* aus einer (Antriebs- oder) Wirkursache, der *causa efficiens*.
- In einer teleologischen Verursachungskette gibt es für Aristoteles zuerst das Ziel oder den Zweck, das (der) dann mittels einer kausalen Wirkungskette erreicht (oder auch verfehlt!) werden kann. Diese Ursächlichkeit vom Ziel her gedacht nennt Aristoteles *causa finalis*. Ausgangspunkt der Rekonstruktion ist für ihn in diesem Fall der (erkennende) Mensch und seine Intentionalität, paradigmatisch gewonnen am Beispiel menschlicher Handlungen (agent causation).

Als problematisch wird eine teleologische Interpretation innerhalb physikali(sti)scher Theorien deshalb empfunden, weil es nun zu kreuzenden Kausalketten kommt, d.h. die teleologische Verursachung, wenn sie tatsächlich wirksam sein soll, irgendwie in die physikalische Wirkungskette eingreift, die wiederum als kausal geschlossen betrachtet wird<sup>24</sup>. Um diesem Problem zu entgehen wird meist versucht, die teleologischen Phänomene auf physikalische Relationen zu reduzieren (Teleonomie)<sup>25</sup>. Die physikalistisch-materialistische Lösung besteht dann darin, Teleologie konsequent in allen Bereichen, auch dem menschlichen Denken und Handeln, zu verneinen.

## 2.1 Die (misslingende) Reduktion von Teleologie auf physikalische Kausalketten

Zwei wichtige Gründe, warum eine Reduktion der Teleologie, im Sinne von asymmetrischer Rückführung auf zugrundeliegende kausalmechanische Prozesse der Physik, nicht gelingen kann, sind folgende:

- Physikali(sti)sche Selbstorganisationstheorien beispielsweise beschreiben komplexe Strukturen (Systeme) innerhalb des Universums. Eine Rückführung aller Phänomene, die innerhalb von Systemen auftreten, auf die naturwissenschaftliche Theorie in dem Sinne, dass sie bereits eine hinreichende (und nicht nur notwendige) Erklärung sind, kann dabei nur solange vorgenommen werden, solange die Theorie keinen Verlust an Erklärungswert erleidet.

---

<sup>24</sup> Brüntrup (1996) reformuliert die Problemstellung in folgendem Trilemma:

I) Die physische Welt ist kausal geschlossen.

II) Aus der kausalen Geschlossenheit der physischen Welt folgt die kausale Wirkungslosigkeit mentaler Entitäten.

III) Mentale Entitäten sind kausal wirksam.

<sup>25</sup> Oft genug ist der Versuch der Reduktion dabei nicht der, die Teleologie zu eliminieren, sondern gerade, sie zu retten. Denn sind teleologische Phänomene physikalisch grundgelegt, dann gibt es keinen Grund, sie nicht anzunehmen. In der Endkonsequenz aber ergibt sich meist, aufgrund der (ontologisch) grundlegenden physikalischen Ebene, dennoch eine Reduktion hin zum "Epiphänomenalismus" teleologischer Eigenschaften.

Der Tendenz nach fällt bereits eine „Selbstorganisation“ (ein „Selbst“ setzt einen Zweck voraus) aus dem Kompetenzbereich der Physik, denn nichts legitimiert einen Physiker (als Physiker) beispielsweise dazu, als „Zufall“ ausgegrenzte Bereiche mit Hilfe nichtphysikalischer Kategorien als „Spontaneität“, „Schicksal“ - oder eben teleologisch - zu deuten. Damit aber erleidet eine physikalische Erklärung, vor allem in Bezug auf Lebensformen, einen enormen Verlust an Erklärungswert.

- Da sich umgekehrt subjektive Phänomene wie Sinn und Bedeutung oder die intrinsischen Eigenschaften des Erlebens (die Qualia) einer Quantifizierung und Formalisierung entziehen, ist den modernen Naturwissenschaften eine Betrachtung der „Innerlichkeit“ von Leben per definitionem nicht möglich. Falls Innerlichkeit jedoch koextensiv mit Leben sein sollte, kann eine reine Interpretation des Lebens aufgrund von Äußerlichkeiten, also aufgrund rein kausal-mechanischer Zusammenhänge, das Leben (und Beobachter) nicht adäquat erfassen. Die Existenz von Wahrnehmung (Sinnesempfindungen) und Bewegungsfähigkeit alleine genügt nämlich nicht, um zweckhaftes Verhalten wirklich erklären zu können. Höher entwickelte Organismen und Lebewesen weisen zusätzliche phänomenale Momente auf<sup>26</sup>.

Wenn nun eine physikalistische Reduktion misslingt, wie könnte dann eine adäquate andere Erklärung aussehen? Hierfür ist es, wie eingangs schon erwähnt, notwendig, der Rolle kausaler Relationen, wie sie sich vor allem im Verständnis naturwissenschaftlicher Kausalgesetze ausgeprägt hat, noch einmal genauer auf den Grund zu gehen. Die Problemstellung (in Worten der analytischen Philosophie reformuliert) lautet: Eine kausale Rolle des Mentalen kann nur gegeben sein, wenn mentale Eigenschaften, wie beispielsweise Handlungsabsichten oder phänomenales Erleben, für kausale Reaktionen und Ereignisse konstitutiv sind<sup>27</sup>. Will man "Scheinlösungen", wie etwa einen (Eigenschafts-) Dualismus zwischen Mentalem und Physischem, vermeiden und darüber hinaus mentale Gehalte als tatsächlich wirksame Kräfte in der Natur nachweisen, dann muss die Idee der physikalischen Kausalrelation einer naturphilosophischen Überprüfung dahingehend unterworfen werden, ob sie nicht doch Teleologie und phänomenale Gehalte zulassen kann<sup>28</sup>. Dies ist auch das Vorgehen von Gregg Rosenberg.

<sup>26</sup> Vgl. hierzu die neueren Erkenntnisse bei der (Er-) Forschung emotionaler "Zustände" von Tieren, welche Rifkin in seinem Artikel kurz streift (2003). Auch wenn man sich hüten sollte, allzu anthropomorph an diese Sache heranzugehen, kann doch - zumindest einigen - Tieren Motivation bzw. Interesse (zumindest zur Erhaltung ihres „Selbst“) und phänomenales Erleben nicht abgesprochen werden. Das weiß zumindest jeder, der einen Hund oder eine Katze hat.

<sup>27</sup> In der modernen Debatte wird deshalb zwischen der Ereigniskausalität (event causation), also physikalischen Verursachungen im Rahmen einer Kausalkette, und der Handlungskausalität (agent causation), also dem bewussten Hervorbringen einer Tat und Setzens einer Kausalkette, genau unterschieden. Auch hier besteht jedoch schnell das Problem kreuzender Kausalketten, wenn der Mensch durch seine Handlungskausalität neue Kausalketten beginnen kann und auch hier dreht sich die Debatte darum, ob eine agent causation letztlich wiederum auf event causation reduzierbar ist - und damit das Mentale ein reines Epiphänomen des Physischen bleibt.

<sup>28</sup> Mit hier leicht veränderten Thesen von Brüntrup (2003) die "analytische" Beschreibung der Problemstellung:

1. Die physikalischen Fakten alleine haben die Tatsache bewusster Erfahrung nicht zur Folge.
2. Erfahrung ist ein nicht-physikalischer Aspekt des Kosmos (aus 1).
3. Physikalische Theorien sind, im Prinzip, adäquate Beschreibungen der dynamischen Evolution der physikalischen Welt.
4. Physikalische Erklärungen sind komplette Erklärungen der Verursachung auch von Verhalten (und mentalen Phänomenen; aus 3).
5. Bewusstsein liegt außerhalb der kausalen (physikalischen) Strukturen des Kosmos (aus 2 und 4).

Notwendig ist nun eine Widerlegung von These 4, wenn ein "liberaler Naturalismus", also die Idee, dass das Geistige Ele-

## 2.2 Ein neuer Ansatz: Die (kausale) Rolle rezeptiver Eigenschaften im Kosmos

Für Gregg Rosenberg (2003) stellen die Gesetzmäßigkeiten der Physik einen neutralen Formalismus der "bloßen Differenz" dar<sup>29</sup>, gehen also nicht auf das "Wesen" der Relata ein. Das Problem der kausalen Relationen stellt für ihn ebenfalls das zentrale Problem dar, wenn mentale Phänomene und Gehalte in der Natur verankert und tatsächlich wirksam werden sollen. Deshalb kann es durchaus so sein, dass die Physik nicht alle Fakten der Kausalität beschreibt, sondern lediglich Teilaspekte. Dabei kommt es Rosenberg darauf an, nicht in eine Hume'sche Interpretation zu verfallen, bei der im Prinzip überall in der Welt alles passieren kann. Vor allem aber ist es ungenügend zu sagen, dass Ereignisse (nur) in einer regelmäßigen Art und Weise stattfinden und wir deshalb auf kausale Relationen schließen können<sup>30</sup>. Notwendig ist für Rosenberg eine realistische Interpretation der Physik - und der Kausalität.

Eine tragfähige metaphysische Theorie über Kausalität muss deshalb in seinen Augen eine realistisch verstandene Alternative aufzeigen und Kausalität als wirkliche Eigenschaft der Relata begreifen. Insofern sieht Rosenberg seine Theorie zwar als metaphysisch, gleichwohl aber auch als naturalistisch (liberaler Naturalismus) an. Die klassische Vorstellung kausaler Relationen geht für ihn von den grundlegenden Annahmen aus, dass kausale Beziehungen (nur) asymmetrisch in der Zeit verlaufen und dass sie (nur) räumlich lokalisiert sind<sup>31</sup>. Demgegenüber lautet seine Definition einer Theorie der "kausalen Bedeutung" (2003: 151): "The *causal significance* of a thing is the constraint its existence adds to the space of possible ways the world could be". Seine Theorie knüpft damit an die alte metaphysische Frage, warum es nur bestimmte Dinge und nicht alle möglichen - oder gar keine - gibt.

Neben den effektiven Eigenschaften einer kausalen Verursachung muss es jedenfalls für Rosenberg eine dazu komplementäre rezeptive, d.h. aufnehmende Komponente der betroffenen Entitäten geben<sup>32</sup>, denn eine tatsächlich wirksame Kausalrelation bedarf in seinen Augen der fundamentalen Eigenschaft der Rezeptivität<sup>33</sup>.

---

ment der Natur und des Kosmos ist, begründen!

<sup>29</sup> "What is a *bare difference*? I mean the phrase *bare difference* to express an intuitive idea that can be loosely explained by saying that *Life's* physics leaves us in the dark about what the "on" and "off" properties are themselves. It just tells us that they are different and enter into certain dynamic relations.

What is an "on" property? It is not the "off" property. What is the "off" property? It is not the "on" property" (Rosenberg 2003: 17).

<sup>30</sup> Auch die Theorie der "kausalen Verantwortung", also ein ethischer Zugang, ist ungenügend, da sie extrem vom Kontext der Erklärung abhängig ist.

<sup>31</sup> "Among these assumptions are the ideas that causal relations are asymmetric; that they exist only forward in time; that they are only local in space; perhaps that they involve events; and that it is a two-place relation" (a.a.O: 150).

<sup>32</sup> "This seems to be a *conceptual* truth: a property of an individual may be effective only if some individual is receptive to the property's presence. The two notions, effectiveness and receptivity, are logical complements of one another, so the world cannot realize one without the other" (a.a.O: 155).

In diesem Sinne hat bereits Einstein mit Einführung der Abhängigkeit von der Gravitation ein rezeptives Moment in die physikalische Theorie eingeführt. Interessanter ist allerdings das quantenmechanische Modell der Non-Lokalität bezüglich rezeptiver, also aufnehmender Eigenschaften im Kosmos. Spannend dürfte auch die Interpretation der Resonanzfrequenz des Kohlenstoffatoms (siehe dazu Anlage 1) als rezeptive Eigenschaft sein. Wahrscheinlich ergibt sich aus der fehlenden Rezeptivität der Konflikt mit klassischen mechanistischen Vorstellung des Universums.

<sup>33</sup> Dies greift die alte philosophische Annahme auf, wonach Ursache und Wirkung in einem engen Zusammenhang stehen, also nicht grundverschieden sein können.

Diese ist zwar ein überflüssiger Aspekt in physikalischen Erklärungen, jedoch (metaphysisch) relevant für die kausalen Strukturen und die Evolution des Kosmos<sup>34</sup>. Rezeptivität stellt sozusagen die "Tiefenstruktur" der Kausalität dar.

Alle Relata, welche in physikalischen Theorien beschrieben werden, weisen deshalb zwei Seiten auf: eine effektive Seite und eine rezeptive Seite. Erst beide Seiten gemeinsam können eine kausale Relation zwischen den Entitäten konstituieren, sie bedingen sich also gegenseitig<sup>35</sup>. Dabei stellt die Rezeptivität selbst die kausale Verbindung dar, diese kommt also nicht noch zusätzlich ins Spiel. Es gibt nun, durch die Rezeptivität, nichtphysi(kali)sche Konstitutionsbedingungen echter (Kausal-) Relationen. Physikalisch wird jedoch nur die effektive Seite erfasst und registriert. D.h. umgekehrt, dass die Physik und ihre Beschreibung des Kosmos, da sie nur dazu in der Lage ist, die Kausalrelation der *effektiven Verursachung* (causa efficiens) anzugeben, nicht alle Elemente der kausalen Relation erfassen kann.

Eine *kausale Verursachung* (Determination) zwischen den Relata geschieht nun für Rosenberg dadurch, dass die unterschiedlichen Entitäten im Kosmos aus vielen potentiellen Zuständen (Möglichkeiten) nur bestimmte tatsächlich annehmen. Welche, wird von den Entitäten festgelegt, die in komplexen Strukturen, wie etwa Molekülen oder Lebewesen, gemeinsam in einer kausalen Verbindung (Nexus) (be-) stehen. Die *effektiven Eigenschaften* tragen in diesem Nexus dazu bei, die Potenzialitäten der beteiligten Entitäten zu begrenzen und in einen bestimmten Zustand zu überführen. Die *rezeptiven Eigenschaften* befähigen die Entitäten auf der anderen Seite dazu, Teil dieser kausalen Verbindung zu werden und *sich begrenzen zu lassen*. *Kausalgesetze* nun beschreiben die Restriktionen der kausalen Verbindungen in den komplexen Strukturen eines Nexus, die (In-) Kompatibilitäten und Voraussetzungen, welche für das Zustandekommen gegeben sein müssen. Ein Kosmos mit dieser Art kausaler Relationen stellt für Rosenberg ein Geflecht dar, dessen tiefe ontologische Struktur die von gemeinsamen und überlagernden kausalen Verbindungen ist, welche auch hierarchische Strukturen und die Entwicklung von "natürlichen Individuen" zulässt<sup>36</sup>.

Bezüglich der kausalen Verursachung stellt sich jedoch nach wie vor die Frage, wie mentale (oder teleologische) Gehalte kausal wirksam werden können. Im Rahmen der Theorie von Rosenberg ist dies dann beantwortet, wenn klar ist, wie man von Möglichkeiten (Potenzialitäten) zur konkreten Wirklichkeit kommt (also andere Möglichkeiten ausschließt).

---

<sup>34</sup> "For a moment let me assume something that I will argue for later, that [...] physics exhibits *only* the chain of regularity between instantiations of the effective properties. If all of [...] are true, it follows that causation in our world has at least two equally fundamental aspects, and that one of them, receptivity, is left out of physical theory. Receptivity is an explanatory luxury for physical science, but is nevertheless metaphysically relevant to the causal structure and evolution of the world" (Rosenberg: 157).

<sup>35</sup> "The relationship is one of mutual necessity and is neither supervenience nor identity, just as the existence of effective properties and receptivity mutually necessitate one another although their relationship is neither one of supervenience nor identity. Also, it is natural to think of the front and back of the wall as being two aspects of the wall just as it is natural to think of effectiveness and receptiveness as two aspects of a natural individual" (a.a.O: 169).

<sup>36</sup> Für Rosenberg geht diese Grundlage noch wesentlich weiter: "Instead of assuming that the causal mesh exists in space and time, I propose that space and time are a construction out of the structure of the causal mesh" (a.a.O: 217).

Dazu ist es notwendig, von einem "modalen Realismus" auszugehen, d.h. dass nicht nur das aktuell Existierende wirk-lich ist, sondern auch die (Existenz-) Möglichkeiten von Entitäten - und somit die Zukunft. Erst die Begrenzung der Möglichkeiten in der kausalen Verbindung ermöglicht die tatsächliche Existenz der jeweiligen Entitäten. Dabei legt der jeweils höhere "Level" der Verbindung, beispielsweise in Form von Lebewesen, die darunter liegenden Möglichkeiten, beispielsweise von Zellen, fest. Teleologie ist für Rosenberg deshalb eine reale Eigenschaft, weil sie die Potenziale und Möglichkeiten eines bestehenden Zustandes von einem zukünftigen Fall (dem Ziel) her in den begrenzenden Kontext (den Nexus), und damit die Rahmenbedingungen, einbindet<sup>37</sup>.

### 2.3 Die Trägertheorie von (kausaler) Verursachung

Zusätzlich sind die formalisierten Strukturen der Physik für Rosenberg ohne "Realitätsgehalt", d.h. der physikalische Formalismus ist neutral gegenüber der dahinterstehenden Wirk-lichkeit. Auch ist der (moderne) physikalische Holismus hoffnungslos zirkulär, da er in den Augen von Rosenberg bloße Differenzen beschreibt. Diese Zirkularität tritt auch bei anderen formalen Strukturen theoretischer Systeme auf und war bereits Leibniz, Hume und Kant bekannt (vgl. hierzu auch Brüntrup 2003a)<sup>38</sup>. Der interessanteste Aspekt dabei aber ist für Rosenberg, dass formale Systeme durch ihre Abstraktheit nicht als konkrete Entität existieren können. Um "wirk-lich" zu werden benötigen sie dem System gegenüber extrinsische Träger, die ihnen den "Halt" in der Realität geben.

Wie man mittels der extrinsischen "Träger" aus der Zirkularität ausbrechen kann, zeigt er anhand des Beispiels eines Schachspieles auf<sup>39</sup>: Jede Einheit (das Brett, seine Figuren und seine Züge) des Schachspieles setzt die Existenz des gesamten Spieles voraus, welches sich wiederum aus den einzelnen Einheiten zusammensetzt. Es besteht somit aus zirkulär interdependenten, also dem System intrinsischen<sup>40</sup> "Typen" (wie König, Bauer, Springer), wobei jeder Typ durch ein Set erlaubter Züge innerhalb des Spieles als Ganzes gekennzeichnet ist. Ohne den Kontext des Spieles kann kein Typ "existieren". Wie kann dieser hoffnungslose Zirkel des Schachspieles durchbrochen werden? Durch den Vorteil externer Eigenschaften gegenüber dem Schachspiel selbst, beispielsweise physisch konkret unterscheidbarer Figuren.

---

<sup>37</sup> "Even so, if functionalism is true we likely will still need teleology (Lycan 1987). Teleology is the identification of something by its purpose or future cause, and it is necessary here because the functional character of a given state cannot be determined locally in space or time. The functional contribution of a state is relative only to a series of other states, to interconnections between them, and against the background of *adaptive* environmental conditions" (a.a.O: 111).

<sup>38</sup> Ein Beispiel dafür ist die Ökonomie: Waren und Dienstleistungen sind Dinge, welche von Produzenten und Konsumenten getauscht werden. Produzenten und Konsumenten wiederum repräsentieren verschiedene Positionen im System des Austauschs von Waren und Dienstleistungen. Entnommen: Brüntrup 2003a.

<sup>39</sup> Er entnimmt dieses Beispiel wohl Sellars Buch "Circularity of functionalized systems" (1963): "For example, a chess game consists of a circularly interdependent set of types: pawns, rooks, kings, queens, etc. Each type is defined by the set of allowable moves it may make within the game as a whole. Without the context of the game, no particular type could exist. The circularity between their categorical natures makes it look as if the existence of each part of the game presupposes the existence of the game as a whole, which, in turn, presupposes the existence of the parts" (Rosenberg 2003: 239).

<sup>40</sup> Unter *dem System intrinsisch* versteht Rosenberg, dass sowohl das System, in dem etwas existiert, von dieser Entität konstituiert, als auch diese Einheit das System voraussetzen muss.



Diese Figuren werden auf einem gegebenen Brett (beispielsweise aus Holz) mit einer Position relativ zu den Spielern benutzt, das Spiel zu spielen. Erst das Spielen in einer solch konkreten Realisierung überführt das formale System des Schachspieles "an sich" in die Wirklichkeit eines konkreten Spieles. Der für Rosenberg entscheidende Punkt dabei ist der, dass es *immer* eines *externen Trägers gegenüber dem formalen System* bedarf, um dieses in die Wirklichkeit zu überführen, ihm einen Halt in der Konkretheit zu geben<sup>41</sup>.

M.a.W.: Es muss einen tragenden Grund (arché) geben, der für die Verwirklichung der formalen Strukturen verantwortlich ist. Dies gilt für ihn, als starke metaphysische Annahme, auch für die Physik.

"What it is to be a photon, for instance, is to play the functional role in our environment that photons play in physics. What it is to be charge, mass, or spin is to be distinct from the other physical properties, and to nomicallly instantiate the pattern of regularities prescribed by the laws (again, in our environment). What it is to be gravity is to play the role gravity plays, and similarly for the other basic physical properties. As a result, physics incorporates the same kind of circularity all functional systems of concepts incorporate" (Rosenberg 2003: 241).

Auch das Netz der effektiven und rezeptiven Eigenschaften Rosenbergs stellt letztlich ein solch formales, interdependentes und "kompositional" zirkuläres System dar. Wenn es andererseits der kategorial extrinsischen Träger gegenüber dem System bedarf, die formale Struktur des Kosmos, den die Physik beschreibt, wirklich werden zu lassen, wie könnten diese Träger aussehen? Am besten scheinen ihm dazu Träger mit Eigenschaften geeignet, die überhaupt keinem System intrinsisch, also in jedem formalen System gegenüber extrinsisch sind, und dabei auch noch unterscheidbare Kontraste untereinander aufweisen. Das bedeutet, dass es sich um Träger mit Eigenschaften handeln sollte, welche überhaupt nicht in systematisch-formalen Termini erfasst werden können, ohne etwas (Wesentliches) auszulassen. Diese Träger des Kosmos würden nicht nur dem physikalischen System gegenüber extrinsisch sein, sondern generell der Welt, wie sie durch die Physik beschrieben wird. Die besten Kandidaten, die Rosenberg hierfür anführen kann, sind die *phänomenalen Eigenschaften*, die Qualia<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> "Notice how the existence of a chess game seems *essentially* dependent on these extrinsic properties and relations: were it not for extrinsic factors that have internal relations able to carry the circular identity conditions, the game simply could not exist. If the pieces were not physically distinct, the players would soon lose track of which piece was standing in for each type, and could not form the proper intentions to play them according to chess rules. If the board did not exist in physical spatial relations to the players, the pieces could not be set up in accord with the rules, and the players could not decide the legality of moves" (a.a.O: 239) sowie

"If this way of looking at these things is correct, these higher-level domains are not just *in fact* realized by the entities of some other domain, the domain of the carriers, but they *need* carriers to get their foothold on concreteness. The existence of carriers is an essential ingredient, a metaphysical presupposition, for the satisfaction of circularly interdependent systems of categories" (a.a.O: 240).

<sup>42</sup> Als Gründe dafür führt Rosenberg an (2003: 242f):

"Phenomenal qualities are intrinsic *tout court*: one cannot understand what it is to be phenomenal yellow in terms of a system of relations [...] The failure of phenomenal properties to logically supervene on the physical, while still being part of the natural world, means they can plausibly meet the condition of being extrinsic within the physical world [...] Phenomenal qualities also plausibly support the required kinds of non-stipulative internal contrasts [...] Phenomenal properties fall into natural determinable families like colors and sounds, with intrinsic patterns of distinctness within and between families".

Als echte (intrinsische) Eigenschaften der Relata wären phänomenale Eigenschaften dann überall vorhanden und dennoch gegenüber dem physikalisch-formalen System extrinsisch. Zudem zeigen sie immer jene Spuren von Rezeptivität, welche für eine echte Kausalrelation notwendig ist.

"My fundamental proposal is that receptive properties are carried by inherently experiential properties: *experiencing itself carries receptivity*. This is the central thesis of the Carrier Theory of Causation" (Rosenberg 2003: 245f).

Die Träger der Rezeptivität, welche den Halt in der Realität sicherstellen, sind die phänomenalen Gehalte des Erlebens, die Qualia. Dabei sind die phänomenalen Gehalte, aufgrund ihrer Externalität gegenüber der Physik, selbst nicht physikalisch<sup>43</sup>. Sie sind jedoch für Rosenberg weder ein Epiphänomen, noch interagieren sie in physikalischen Kausalketten. Sie sind auch nicht aus physikalischen Relationen abgeleitet, jedoch genauso fundamental wie die "materielle" Seite der effektiven Verursachung. Erst die Abstraktion physikalischer Beschreibungen macht die mentalen Gehalte unerklärbar. Und umgekehrt entzieht eine volle Explikation der kausalen Relation sich in seinen Augen einer rein physikalistischen Beschreibung.

"It is worth noticing a radical implication of this: because receptive connections are the causal connections in the theory of causal significance, the carrier theory implies that experientials carry causation itself. The carrier theory implies that neither experiencing nor phenomenal individuals are entirely physical because carriers are extrinsic within physics" (Brüntrup 2003: 19).

Für Rosenberg gibt es mit den ubiquitären phänomenalen Gehalten der Rezeptivität, als intrinsische Eigenschaften der Relata, in den Relata *nicht reduzierbare protomentale Eigenschaften der (phänomenalen) Erfahrung*. Die moderne Physik beschreibt allein deren (effektiven) Relationen, obwohl man zu einer vollen Explikation der Kausalrelationen sowohl den Aspekt der Effektivität, als auch den der Rezeptivität benötigen würde.

## 2.4 Kausalität und Teleologie in einem neuen Verhältnis

Aufgrund der metaphysischen Tragweite und Folgerungen für das Anthropische Prinzip noch einmal kurz die Theorie von Gregg Rosenberg: Es gibt neben den effektiven Eigenschaften der Kausalverursachung das komplementäre Element der Rezeptivität. Dieses erst ermöglicht eine kausale Relation dadurch, dass von den vielen Möglichkeiten in einem komplexen System (Nexus) nur bestimmte realisiert werden. *Träger und Grund dieser fundamentalen Rezeptivität sind die phänomenalen Gehalte, die Qualia<sup>44</sup>, welche jedoch empirisch nicht direkt beobachtet werden können.*

<sup>43</sup> "The Carrier Theory implies that neither experiencing nor phenomenal individuals are entirely physical because carriers are extrinsic within physics. They are nevertheless not epiphenomenal nor do they interact with the physical" (a.a.O: 246).

<sup>44</sup> Von einer anderen Warte aus gesehen geschieht die Überführung der "idealen" Strukturen des formalen Systems in die Wirklichkeit dadurch, dass die Physik zunächst konkrete Träger braucht, die sie von reiner Mathematik unterscheidbar macht. Diese immer noch formalen Relata benötigen wiederum einen Halt in der Wirklichkeit, welcher sich für Rosenberg

*Sie stellen zwar die ontologische Basis für beobachtbare kausale Interaktionen dar, die einzige Möglichkeit jedoch, ihrer gewahr zu werden, ist das eigene bewusste Erleben, die Introspektion<sup>45</sup>.*

Teleologie ist in diesem Falle dadurch möglich, dass es - entgegen der klassischen physikalischen Annahme der Mikrodetermination - eine Top-Down Determination vom Ziel her geben kann. Diese geschieht jedoch nicht über die (weiterhin geschlossene) physikalisch Kausalkette, sondern durch Eingrenzung der möglichen Zustände, die ein Nexus (System) einnehmen kann - und damit ohne kreuzende Kausalketten (siehe dazu auch den Exkurs unter 2.4.1 auf der folgenden Seite). Die fundamentalen Folgerungen, die sich hieraus ergeben, ist einerseits die, dass es auf (fast) allen Ebenen in der physikalischen Natur Proto-Mentale Fähigkeiten gibt<sup>46</sup> - eben jene intrinsischen Eigenschaften der Rezeptivität der Relata. Und andererseits die noch viel entscheidendere (Folgerung), dass diese protomentalen Eigenschaften, die "Innen-seite" des Universums, den tragenden Grund, die Arché, des wirklichen Universums darstellen<sup>47</sup>. Dies zeigt nicht nur in den Augen von Brüntrup und Rosenberg die Funda-Mentalität des Geistes, voll ausgeprägt in Form von Leben und Beobachtern, für den Kosmos.

---

aufgrund der phänomenalen Gehalte und protomentalen Fähigkeiten physikalischer Relata ergibt.

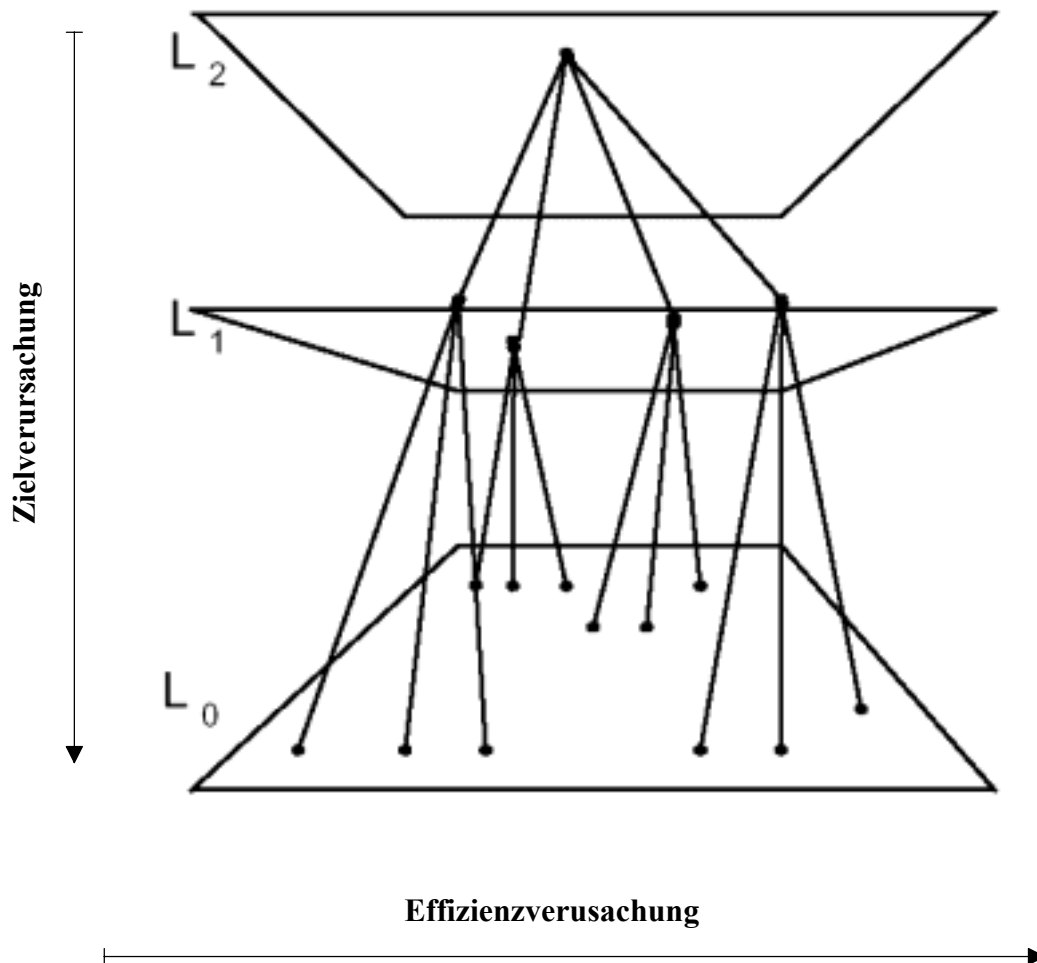
<sup>45</sup> "It turns out that the causal nexus has three aspects: its effective dispositions, its receptive dispositions, and the carriers of this nomic content. The effective and receptive dispositional properties are the two complementary aspects of causation that give natural individuals their nomic content, and these two aspects are carried, ultimately, by the experiencing of interlocked subjects within the causal mesh" (a.a.O: 252).

<sup>46</sup> Hier steht Rosenberg in der Tradition des Panpsychismus, besonders aber der Ontologie von Whitehead, die auch Griffin im Kontext der analytischen Philosophie wieder rezipiert.

<sup>47</sup> Hierzu, obwohl vor einem ganz anderen theoretischen Hintergrund, gleichlautend auch Bohm (1990: 12): "This means that that which we experience as mind, in its movement through various levels of subtlety, will, in a natural way ultimately move the body by reaching the level of the quantum potential and of the 'dance' of the particles [...] It is thus implied that in some sense a rudimentary mind-like quality is present even at the level of particle physics, and that as we go to subtler levels, this mind-like quality becomes stronger and more developed".

### 2.4.1 Exkurs: Das Verhältnis von Kausalität und Teleologie bei Gregg Rosenberg

In einer Grafik (entnommen Rosenberg 2003: 209) könnte man sich das Verhältnis von Teleologie (Zielverursachung) und Kausalität (Effizienzverursachung) so vorstellen:



**Zur Erklärung der Grafik:** Das Interessante am Modell von Rosenberg ist, dass es hierbei zu keinen kreuzenden Kausalketten kommt. Die Zielverursachung (Teleologie) geschieht alleine dadurch, dass von allen Möglichkeiten diejenige (effizient) umgesetzt wird, welche mit dem Ziel kompatibel ist. Vorausgesetzt natürlich, dass die Rahmenbedingungen und Gesetze der jeweils unteren Ebene dies zulassen.

Eine Möglichkeit, sich diese Grafik beispielhaft vorzustellen, wäre der menschliche Organismus, aufgebaut aus Zellen ( $L_0$ ), Organen und Zellverbänden ( $L_1$ ) und schließlich dem Menschen als Ganzes ( $L_2$ ). Die jeweils höhere Ebene begrenzt *vertikal* die potentiellen Möglichkeiten der niedrigeren Ebene, wobei *horizontal* weiterhin die physikalische Kausalkette geschlossen bliebe.

### 3. Die Bedeutung der "Innenseite" des Universums

"Now here is the key question: In this world in which the causes and effects have different intrinsic properties, do the causal relations change or do they remain unchanged? [...] The crucial point is that causal explanation can abstract away from these issues. If intrinsic properties are in this way essential to causal relata, they are not relevant for causal explanations in science. We can give a full account of behavior in physical, functional or computational terms without ever referring to those intrinsic properties. This explanatory irrelevance does not translate in metaphysical irrelevance. Quite to the contrary. The abstractness of the explanation shows that it cannot fully capture the concreteness of the causal relata" (Brüntrup 2003: 10f).

Noch einmal zur ursprünglichen Problemstellung: Berücksichtigt die gegenwärtige Debatte um das Anthropische Prinzip die Besonderheiten des Anthropischen, also des menschlichen Beobachtens des Kosmos? Dadurch, dass im Rahmen naturwissenschaftlich-physikalischer Forschung die "Innenseite" des Universums und seiner Beobachter nicht nur kein Thema ist, sondern - im Sinne guter empirischer Forschung - sogar ausgeklammert werden muss, kann diese Besonderheiten überhaupt nicht adäquat behandelt werden. Solange sich dabei die Aussagen der Physik auf die abstrakten und wissenschaftlich beschreibenden Strukturen beschränken, stellt das auch kein Problem dar. Die formalen Strukturen des Kosmos sind dann lediglich im Sinne einer *notwendigen physikalischen Bedingung* der Entstehung von Beobachtern zu verstehen<sup>48</sup>.

Die Irrelevanz der Innenseite für den physikalischen Formalismus bedeutet jedoch nicht, dass sie für die Entstehung und Existenz menschlicher Beobachter überhaupt irrelevant ist. Bereits bei der Interpretation physikalischer Erkenntnisse, spätestens jedoch beim Versuch der Erklärung teleologischer oder phänomenaler Eigenschaften - oder ihrer Ablehnung wie im Materialismus - kommt dem (ontologischen) Status, welcher der Innenseite zugeschrieben wird, eine zentrale Bedeutung zu. In einem Kosmos, in dem die Qualia menschlichen Erlebens eine konstitutive Rolle für die Kausalrelationen spielen, bedeutet nämlich umgekehrt die Evolution dieser Innenseite, dass die Voraussetzungen und Bedingungen der Entwicklung dieses Kosmos von der Physik nur unzureichend erfasst werden. Für eine umfassende metaphysische (und naturphilosophische) Erklärung verändert sich damit nicht nur die Kausalrelation selbst, sondern auch das Verständnis von Kosmologie - wie es bereits Whitehead einforderte.

---

<sup>48</sup> Die Physik als Wissenschaft erklärt nicht die Welt, sie beschreibt nur ihre formalen Strukturen. Aber im faktischen Auftreten und Treiben der Forschung gibt es doch oft den außerphysikalischen Anspruch, die Welt (oder etwas aus der Welt) zu erklären, diesem also Sinn und Bedeutung zuzuweisen. So ist auch die Physik von außerphysikalischen Fakten geprägt. Doch auch soweit sie nur erklärt, macht die Physik metaphysische Voraussetzungen - zumindest die, dass es so etwas wie Kausalität und Ordnung in der Natur gibt - und das als echte Eigenschaft der Relata. Von philosophierenden Physikern werden die Ergebnisse der Physik jedoch immer wieder zu einer umfassenden Weltdeutung "missbraucht". Und hier stellen sich dann sehr schnell die Interpretationsprobleme ein.

Was gewinnt man in diesem Sinne durch eine Theorie, wie sie Gregg Rosenberg darlegt? Zunächst eine in meinen Augen plausible Erklärung des Stellenwertes und der Rolle mentaler Gehalte in der Natur<sup>49</sup>. Da der Kosmos offensichtlich Leben und bewusste Beobachter hervorgebracht hat, muss es auch einen Platz und Stellenwert für Bewusstsein und Erleben innerhalb dieses Universums geben. Auch wenn die Theorie hoch abstrakt und erst in Reflexion auf die persönlichen Erfahrungen sowie einer kritische Analyse der modernen Naturwissenschaft zugänglich ist, erfordert vor allem eines: Die Bereitschaft, sich offen auf metaphysisches Denken einzulassen. Sie hat also vor allem ein unübersehbares "metaphysisches Preisschild" (Brüntrup 2003).

"Physicalism is false because the facts about receptivity and the carriers are absent from physical explanation. These are two things about which there are further facts over and above those to which physical science is committed. Fortunately, we can use phenomenal individuals to help address both failures. Because we already have independent reasons to believe in the existence and irreducibility of phenomenal individuals, the account is as ontologically parsimonious as one could possibly achieve" (Rosenberg 2003: 252).

Dies ist jedoch wiederum nicht so problematisch wie es auf den ersten Blick erscheint, denn es gibt auch innerhalb der kosmologischen Debatte um das Anthropische Prinzip viele metaphysische Konstruktionen<sup>50</sup>. Die meisten Interpretationen des Anthropischen Prinzips gibt es noch nicht allzu lange. Genau genommen ergibt sich sogar der Verdacht, dass die verschiedenen Modelle, die zum Teil genauso "spekulativ" sind, wie beispielsweise die Theorie von Rosenberg, erst dann eingeführt wurden, als eine *materialistische und physikalistische Deutung* möglich schien<sup>51</sup>. Ein Multiversum wird in diesem Falle als antireligiös-emanzipatorisch betrachtet - und einer teleologischen Deutung des Universums, also der Entwicklung hin auf ein Ziel, vorgezogen. Nicht nur deshalb, weil dadurch alle mentalen Gehalte, die letztlich als Epiphänomene des Physikalischen gesehen werden, unerklärbar bleiben, bedürfte es dazu eines gesonderten, vor allem aber außerphysikalischen Beweisganges.

---

<sup>49</sup> Dabei scheint Rosenbergs Theorie als eigenständige Interpretation mit der Quantenmechanik und deren Ergebnissen kompatibel zu sein. Diese Kompatibilität besteht m.E. einerseits in der Verschränktheit quantenmechanisch beschriebener Systeme und die Interpretation dieser Verschränktheit als fundamentale Eigenschaft der Rezeptivität, andererseits in der realistischen Auffassung der Modalitäten. Die quantentheoretische Unbestimmtheit wird über die Einschränkung der Potenzialität qua Nexus, was wiederum effektive und rezeptive Eigenschaften voraussetzt, in einen bestimmten Modus überführt, nicht dagegen beispielsweise durch einen Kollaps aufgrund von Beobachtung. Es gibt jedenfalls eine echte Makrodetermination.

<sup>50</sup> In den meisten Fällen handelt es sich dabei um metaphysische Annahmen, welche noch nicht einmal ontologisch sparsam (er) sind. Der Erklärungsumfang der Multiversumstheorie ist beispielsweise nur dann größer und sparsamer, wenn das Personalitätsargument, also die Erklärung der Innenseite, im Physikalismus aufgeht. Ansonsten ist sie vielleicht sparsamer, aber auch weniger gut geeignet zur Erklärung.

<sup>51</sup> Die Multiversumstheorie ist zwar keine ad-hoc Theorie, da sie nicht kreiert wurde, um das Phänomen der kosmologischen Feinabstimmung zu erklären. Hintergrund der Theorie war zunächst die Erklärung der inflationären Entwicklung zu Beginn des Universums unter Einbezug der Ergebnisse der Quantenphysik. Um daraus die Multiversumstheorie zu kreieren muss jedoch zur chaotischen und ewigen Inflation (als ontologische Tatsache) die Annahme der Symmetriebrechung und Stringtheorie hinzu kommen. Es gibt demgegenüber jedoch auch die entgegengesetzte Annahme: Dass sich nämlich aus der Theory of Everything (TOE) alle freien Parameter in der Form ergeben, wie sie momentan existieren. Damit wäre das Multiversum als Erklärungsansatz hinfällig. Aber auch andere Modelle für die Inflation, als das Modell von Linde, könnten eine Erklärung liefern - und auch dann wäre das Multiversumsmodell keine adäquate Erklärung. Es scheint sich also tatsächlich um eine Spekulation zu handeln, die sogar einen gewissen Beliebtheitsgrad, also eine "Mode", indiziert.

Im Fall eines umfassenderen Erklärungsanspruchs im Rahmen der anthropischen Debatte, beispielsweise beim Multiversumsmodell oder einer "Theorie von Allem" (TOE), gibt es also ebenfalls eine metaphysische These, die hinter physikalistischen und materialistischen Anschauungen steckt. Und diese heißt, dass es weder eine andere Erkenntnisform als die naturwissenschaftlich empirische gibt, noch dass innerhalb der physikalisch beschreibbaren Strukturen mentale Phänomene wirksam sein können<sup>52</sup>.

Eine teleologische Interpretation zielt demgegenüber, beispielsweise im Rahmen eines angenommenen "Designs" des Universums, auf die Bedeutung von Sinnstrukturen im Rahmen des menschlichen Lebens ab<sup>53</sup>. Im Falle echter Teleologie geschieht immer etwas um eines *zukünftigen* Resultates willen, weshalb sie, insbesondere bei einer analogen Übertragungen auf unbewusste Prozesse und vormenschliche Lebensformen, etwas (Mentales) voraussetzt, was diese Antizipation in irgendeiner Form ermöglicht. Lässt sich aus der im Bereich der Lebewesen vorfindbaren Teleologie und "Zielstrebigkeit", sogar ein generelles Prinzip ableiten, das auf das Weltganze angewendet werden kann? Gibt es m.a.W. dadurch (doch) eine teleologische (und geistige) Verfasstheit des Kosmos auf ein Ziel hin?<sup>54</sup> Wäre es damit sogar möglich, das starke Anthropische Prinzip einzuführen, also zu sagen, dass die Entwicklung des Universums zum Menschen führen musste?

Dazu noch einmal zurück zu Rosenberg: Für ihn gewährleistet die Potenzialität der Rezeptivität und ihre Eigenschaft, sich durch die effektiven Kräfte begrenzen zu lassen, echte Teleologie. Die subjektive Innenseite ist für ihn nicht nur eine der Bedingungen der Möglichkeit jener Beobachter, welche im Rahmen des Anthropischen Prinzips diskutiert werden, sondern, zumindest wenn seine Theorie zutrifft, auch die Voraussetzung der Wirklichkeit des gesamten Kosmos und seiner kausalen Strukturen. Vor allem die phänomenale Erfahrung, also das intrinsische Erleben, stellt dann nicht nur eine wichtige Erkenntnisvoraussetzung dar, sondern erweist sich als tragender Grund (Arché) des Universums.

---

<sup>52</sup> Es geht bei den verschiedenen Theorien und Interpretationen deshalb meist nicht nur um unterschiedliche Präferenzen in dem Sinne, dass ein angenommenes Multiversum das Ideal einer guten Erklärung in der Physik darstellt, während menschliche Selbsterfahrung als gleichberechtigte Idee daneben steht. Es geht auch um - mehr oder weniger hinterfragte - grundlegende Wertvorstellungen und Sinnstrukturen. Diese sollten jedoch in einem guten wissenschaftlichen Diskurs offen gelegt werden - damit eine Einordnung der Interpretation der Forschungsergebnisse oder Theorien möglich wird.

<sup>53</sup> Dies gilt auch für eine axiarchische Erklärung wie beispielsweise: "Die Welt existiert, weil sie gut ist" (oder: weil es besser ist, dass sie existiert, als dass sie nicht existiert). Gut und schlecht (böse) als ethische und axiologische Kriterien haben wahrscheinlich keinen absoluten Sinn. Sie sind, vor allem wenn *sie ontologische Realitäten sein sollen*, immer auch auf ein Subjekt oder einen Träger angewiesen, *für den (oder das)* etwas gut bzw. schlecht ist. Durch den Stoffwechsel von Organismen, mittels dessen sie auf einen Austausch mit der Umwelt angewiesen zu sein, ergibt sich relativ schnell, dass es hier förderliche (gute) und hinderliche (schlechte) Bedingungen gibt. Es bleibt aber immer beim gut in Hinblick auf die Erhaltung der eigenen Existenz, des eigenen Selbst. Eine axiarchische Begründung muss zudem die echte Geltung von Normen unterstellen (mindestens der, dass es gut ist, dass es das Universum gibt). Soll diese Norm in der Natur grundgelegt sein, dann stellt sich die Frage wie und für welche Entitäten dies gilt.

<sup>54</sup> Auch diese Frage lässt sich letztlich nicht (empirisch) beweisen. Sie gehört jedoch als die Frage nach dem letzten Grund dieses Universums klar in eine religiöse Deutung. Der weitergehende Schritt also, das Geistige als *fundamentaler* als das physische zu sehen, ist letztlich eine theologische Entscheidung, denn hier ist das Geistige tatsächlich das Entscheidende der Schöpfung.

Erkennbar ist diese Seite zwar nur aufgrund der Introspektion und der eigenen Erfahrung, doch diese Erfahrung kann - in Analogieschlüssen - zu- mindest gleichberechtigt neben physikalischen Erklärungen Auskunft über die Natur, und den Kosmos um uns herum, geben. Für Rosenberg ist der Ausdruck der Innenseite als "Physis" im Menschen keine Epiphänomen des Physikalischen, sondern eine reale Eigenschaft des Kosmos, in dem wir leben. Die Fundamentalität des Geistes für die Konstitution des Universums zeigt sich in Form des Lebens und seiner phänomenalen Gehalte deutlich.

Leben stellt sich damit tatsächlich als der Griff nach seiner "selbsteigenen Unmittelbarkeit" (Fetz 1981: 154) dar - in diesem Fall der direkten und unmittelbaren Erfahrung der Innenseite in uns Menschen. Dieser Interpretation und metaphysischen Deutung schließe ich mich gerne an und hoffe, dass sich der Beweisgang und die Ontologie von Rosenbergs Theorie weiter ausbauen und erhärten lässt<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> Ob sich daraus das starke Anthropische Prinzip tatsächlich ableiten ließe, dass sich nämlich der Kosmos in dieser Form entwickeln - und damit zum Menschen, wie er jetzt ist, führen musste - scheint mir dennoch nicht ohne weiteres möglich zu sein. Letztlich ist dies ein Sprung in die religiöse Deutung, denn erst der Glaube kann eine Antwort auf diese letzte metaphysische Frage - die nach dem "Sinn" des gesamten Universums - geben. Für die Physik jedenfalls ist diese Frage außerhalb ihrer formalen Kriterien und Strukturen - und insofern sinnlos, da eine Antwort darauf nicht physikalisch erfolgen kann.



## Anlage 1: Wichtige kosmologische Parameter und physikalische Naturkonstanten in der Diskussion um das Anthropische Prinzip

Stichpunktartig seien einige der kosmologischen Parameter genannt:

- a. Die "Flachheit" des Universums: Großräumig weist der Kosmos eine annähernd euklidische Geometrie auf, d.h. die Dimensionen der Raumzeit betragen  $3 + 1$ . Dies ergibt sich aus der Massendichte (inkl. nichtbaryonischer Materie sowie "dunkler" Energie) und der kosmologischen Konstante.
- b. Die Ausdehnungsgeschwindigkeit: Es handelt sich um einen langlebigen Kosmos, der nicht zu schnell expandiert und damit die Zeit zur Sternbildung und Generierung höherwertiger Elemente lässt, welche wiederum für die Planeten und Lebensbildung notwendig sind.
- c. Die Fluktuation der Massendichte stimmt.

Für die genannten Parameter - mit Ausnahme der Fluktuationen - gilt, dass es sich dabei um selbstverstärkende Effekte handelt. Bei einer Rückextrapolation dürfte die Abweichung zum Zeitpunkt des Urknalls weniger als  $10^{-40}$  betragen. Wobei diese Zahl einen ziemlich willkürlichen Wert darstellen dürfte.

Hinzu kommt die Bezogenheit von Naturkonstanten aufeinander (Interdependenz):

- a. Wichtige Kernprozesse: Die Masse des Down-Quarks und die Masse des Up-Quark müssen im "richtigen" Verhältnis stehen, damit Helium (He) gebildet werden kann. Die Bildung von Helium ist die Voraussetzung zur Bildung von Kohlenstoff - und damit von Leben<sup>56</sup>.
- b. Die Stärke der Gravitationskraft: Sie sorgt in der derzeitigen Stärke für die "richtige" Lebensdauer von Sternen, da die Temperatur sich als Verhältnis der elektromagnetischen Kraft und Gravitation ergibt.
- c. Die starke und die schwache Wechselwirkung: Wenn die schwache WW stärker wäre, gäbe es nur das Element Eisen seit dem Urknall, wenn sie stärker wäre, dann fände keine Synthese schwerer Elemente statt.  
Wenn dagegen die starke Wechselwirkung stärker wäre, dann würden die Sterne zu schnell "brennen"; wenn sie schwächer wäre, würden keine Kerne und Sonnen entstehen.
- d. Eine komplexe Chemie (insbesondere die Möglichkeiten der Kohlenstoffchemie) als Zusammenwirken der relevanten Naturgesetze.

---

<sup>56</sup> Dabei wird bei dieser Behauptung davon ausgegangen, dass Leben nur auf Basis von Kohlenstoffchemie möglich ist. Obwohl im Prinzip auch Silizium ein sehr vielfältig bindendes Element ist, gibt es doch Gründe dafür anzunehmen, dass Leben in diesem Sinne tatsächlich auf Kohlenstoffchemie beruht.

### Ein bemerkenswertes Beispiel: Der Tripple-Alpha Prozess

Ein wichtiges Beispiel in diesem Zusammenhang ist der sogenannte **Triple  $\alpha$ -Prozess**, wie ihn Oberhummer (2001: 10ff) beschreibt. Dieser Prozess gilt als einer der am besten erforschten und seine berechneten Werte stehen in engem Zusammenhang mit der Diskussion um die Feinabstimmung.

Während des primären Brennprozesses von Sternen (die längste Zeit ihrer Lebensdauer) wird mittels Kernfusion aus Wasserstoff Helium gebildet. In der nächsten Phase (dem Beginn des "Sternentodes") schließt sich durch das Heliumbrennen die Bildung höherwertiger Elemente an, welche durch fortgeschrittene Brennphasen weiter vorangetrieben wird. Diese Elementbildung in früheren Sternen war die Voraussetzung für die Bildung unseres Sonnensystems, insbesondere des Planeten Erde mit seinen vielfältigen Elementen.

Im **Triple  $\alpha$ -Prozess** nun, der während der ersten Phase des Heliumbrennens als erste Reaktion beginnt, vereinigen sich jeweils zwei Heliumkerne zu einem Berylliumkern. Fängt der Berylliumkern ein drittes Alphateilchen ein, wird Kohlenstoff erzeugt. Durch Einfangen eines weiteren Teiles kann noch während des Heliumbrennens Sauerstoff erzeugt werden. Eine kurze schematische Darstellung bis hin zum Kohlenstoff:  $4 \text{ H} \rightarrow \text{He}$ ;  $2 \text{ He} \rightarrow \text{Be}$ ;  $\text{Be} + \text{He} \rightarrow \text{C}$ .

**Warum kann man hier von Feinabstimmung reden?** Fred Hoyle machte 1952 die Vorhersage, dass nur bei Existenz einer *Resonanzfrequenz*<sup>57</sup> im Kohlenstoffkern nennenswerte Mengen von Kohlenstoff (gleiches gilt noch einmal für Sauerstoff) erzeugt werden können, da die Lebensdauer des Berylliums extrem gering ist. Genauere Berechnungen von Oberhummer ergaben dann folgendes Bild: Wäre die Stärke der Kernkraft um 0,5 % schwächer, dann gäbe es um Größenordnungen geringere Menge an Kohlenstoff (C), wäre sie um 0,5 % stärker, dann wäre die Bildung von Kohlenstoff ebenfalls extrem unwahrscheinlich (etwa 30 - 1000 fach weniger). Das "Fenster" (innerhalb dessen die Parameter schwanken können), innerhalb dessen genügend Kohlenstoff für die Entstehung von Leben gebildet wird, beträgt bei der Reichweite der Kernkraft ca. 1 % und bei der Coulombkraft ca. 4 % (Oberhummer 2001: 12).

Aus dieser "anthropischen Feinabstimmung" waren nach Oberhummer (2001: 12) auch eine starke Einschränkung, und damit gute Bestimmung der Werte grundlegender Parameter des Standardmodells der Physik möglich (beispielsweise der Vakuumserwartungswert und Massenparameter Higgs-Teilchen).

---

<sup>57</sup> Metaphysisch betrachtet könnte die Existenz dieser Resonanzfrequenz ein weiteres Indiz für die fundamentale Eigenschaft - und Notwendigkeit - der rezeptiven Seite im Universum sein. Es wäre jedenfalls ein spannender Versuch, dies weiter zu verfolgen.

## Literaturverzeichnis

- Audi, R.** (1995)(Ed.): The Cambridge Dictionary of Philosophy. Cambridge University Press
- Bohm, D.** (1990): A new theory of the relationship of mind and matter. Reprint from Philosophical Psychology, Vol. 3, No. 2, pp. 271 - 286. Download am 14.09.2003 unter:  
<http://members.aol.com/Mszlajak/BOHM.html>
- Brockhaus** Enzyklopädie in 24 Bänden, Bd. I (<sup>18</sup>1986), Mannheim
- Brüntrup, G.** (1996): Das Leib-Seele Problem. Eine Einführung. Stuttgart: Kohlhammer
- Brüntrup, G.** (2003a): Unveröffentlichte Vorlesung "Eine Metaphysik der Erfahrung. Alfred North Whiteheads 'Prozess und Realität'" sowie das Seminar "Geiststaub: Aktuelle analytische Texte zur 'Funda-Mentalität' des Geistes und zum Panpsychismus" an der Hochschule für Philosophie, Sommersemester 2003. Eigene Aufzeichnungen.
- Brüntrup, G.** (2003b): "Chalmersian Epiphenomenalism reconsidered". Bisher unveröffentlichtes Manuskript zur Diskussion.
- Burger, P.** (1996): Der Mensch im Kosmos. Zum "anthropischen Prinzip" in der Kosmologie; In: Gloy, K. (Hrsg.): Natur- und Technikbegriffe. Bonn
- Chalmers, D.J.** (2002): Consciousness and its Place in Nature; In: Chalmers, D.J. (Hrsg.): Philosophy of mind - classical and contemporary readings. Oxford University Press, S. 247 - 272. Download am 12.08.03 unter <http://www.u.arizona.edu/~chalmers/papers/nature.html>
- Engels, E.-M.** (1982): Die Teleologie des Lebendigen. Kritische Überlegungen zur Neuformulierung des Teleologieproblems in der angloamerikanischen Wissenschaftstheorie. Eine historisch-systematische Untersuchung. Berlin: Duncker und Humblot.
- Feoli, A. & Rampone, S.** (1998): Is the Strong Anthropic Principle too weak? unter gr-qc/9812093 v1
- Fetz, L.F.** (1981): Whitehead: Prozeßdenken und Substanzmetaphysik. Freiburg: Alber
- Griffin, D.R.** (1998): Unsnarling the World Knot. Consciousness, Freedom and the Mind-Body Problem. University of California Press
- Hogan, C. J.** (2000): Why the Universe ist just so unter astro-ph/9909295 v2
- Inwagen, v. P.** (1993): Metaphysics. Boulder: Westview Press
- Jonas, H.** (1997): Das Prinzip Leben. Ansätze zu einer philosophischen Biologie. (Erstveröffentlichung unter dem Titel „Organismus und Freiheit“). Frankfurt: Suhrkamp
- Kather, R.** (1998): Alfred North Whitehead: Die Welt als Prozeß; In: Kather, R.: Ordnungen der Wirklichkeit. Die Kritik der philosophischen Kosmologie am mechanistischen Paradigma. Würzburg: Ergon, S. 357 - 480
- Müller, B.** (2001): The Anthropic Principle Revisited unter astro-ph/0108259 v2
- Mutschler, H.D.** (1990): Physik, Religion, New Age. Würzburg: Echter
- Mutschler, H.D.** (1994): Technische Kausalität und klassische Vierursachenlehre. In: Hauser, L./Nordhofen, E. (Hrsg.), Im Netz der Begriffe. Religionsphilosophische Analysen. Altenberge: Oros, S. 97 - 120

- Mutschler, H.D.** (1998): Die Gottmaschine. Das Schicksal Gottes im Zeitalter der Technik. Augsburg: Pattloch
- Spaemann, R. & Löw, R.** (1991): Die Frage Wozu? Geschichte und Wiederentdeckung teleologischer Denkens. München: Piper
- TU** (Technische Universität) Wien & **HfPh** (Hochschule für Philosophie) München (2002): Die Feinabstimmung des Kosmos und ihre metaphysische Bedeutung. Internetsite zum Thema unter <http://www.behacker.at/CFT>
- Oberhammer, H.** (2001): Die Feinabstimmung des Kosmos für Leben; In: Mitteilungsblatt der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft Nr. 1 / 2001, S.: 9 – 14
- Rager, A.** (2000): Naturverständnis und Umweltethik im Zeitalter ökologischer Krisen. Ein kritischer Vergleich der Positionen von Vittorio Hösle und Hans Jonas. Unveröffentlichte Magisterarbeit zur Erlangung des Magister Artium an der Hochschule für Philosophie; Download möglich unter <http://www.alexander-rager.de/Magisterarbeit.pdf>
- Rifkin, J.** (2003): Was wir von Tieren lernen können. Süddeutsche Zeitung Nr. 199 v. 30./31.08.2003, S. 2, München
- Rosenberg, G.** (2003): A Place for Consciousness. Probing the Deep Structure of the Natural World. (erscheint in Kürze); Download am 12.08.03 unter <http://ai.uga.edu/~ghrosenb/apfc.pdf>
- Seidel, H.** (1999): Biologische Grundlagen von Leben und Erleben. Molekül, Gen, Zelle, Neuron, Gehirn. Unveröffentlichtes Skriptum zur gleichnamigen Vorlesung an der Hochschule für Philosophie; Auszugsweise Zusammenfassung vom Sommersemester 1999
- Vaas, R.** (1998): Is there a Darwinian Evolution of the Cosmos? unter gr-qc/0205119
- Vilenkin, A.** (1998): Open Universes, Inflation, and the Anthropic Principle unter astro-ph/9805252 v2
- Whitehead, A.N.** (1987): Prozess und Realität. Entwurf einer Kosmologie. Frankfurt: Suhrkamp

**Hinweis:** Da es zum Zitieren von Literatur aus dem Internet bisher keine einheitliche Regeln gibt, beziehen sich die Seitenangaben immer auf den Ausdruck im Browser, der mir zur Verfügung stand. Bei PDF-Dateien ist der Ausdruck aufgrund des Formates zwar einheitlich gegeben, bezieht sich jedoch konkret auf die Seitennummern des Textes, nicht die - davon meist abweichende - Seitenzahl im Acrobat Reader.

## Einige Internetlinks zum Anthropischen Prinzip:

The Anthropic Principle:

[http://www.physics.sfsu.edu/~lwilliam/sota/anth/anthropic\\_principle\\_index.html](http://www.physics.sfsu.edu/~lwilliam/sota/anth/anthropic_principle_index.html)

Anthropisches Prinzip: <http://www.gavagai.de/themen/HHPT01.htm>

Die Feinabstimmung des Universums: <http://www.behacker.at/CFT/>

Anthropic Principle.com (reprint archive): <http://www.anthropic-principle.com/preprints.html>