

# DE rerum natura: Über die Beschaffenheit der Welt

---

Paul A. Truttman, Nov. 2021, 1. Version

## Zusammenfassung und Motivation

Der folgende Text will zeigen, dass ein Teil der antiken Geisteswelt ein sehr fortschrittliches und modernes Welt- und Menschbild pflegte. Es wurde vom Christentum vollständig ausgerottet. Man sollte dieses Weltbild kennen, um den Verlust einschätzen zu können, der durch dessen aktive Bekämpfung und das Vergessen entstand. Deshalb möchte ich Sie etwas «gluschtig» machen, sich in dieses unbekannte Weltbild zu vertiefen.

«Gluschtig machen» ist vielleicht nicht der richtige Ausdruck. Ich habe bei mir festgestellt, dass ich die Atomtheorie der Griechen lange nicht ernst genommen habe. Mein Argument war: Sie konnten ja diese kleinen Teile gar nicht nachweisen. Mit der Lektüre von Greenblatt und besonders von *The Darkening Age, The Christian Destruction of the Classical World* (Christine Nixey) musste ich mir aber die Frage stellen, ob ich nicht selber auch ein Opfer der christlichen Verhetzung der antiken, epikuräischen Weltauffassung bin.

Zudem fehlt mir eine klare Einschätzung, was passiert wäre, wenn wir von deren streng materialistischem Weg nicht abgekommen wären und auf ihm weiter fortgeschritten wären: Eventuell stünden wir heute an einem ganz anderen Ort und würden nicht unsere Weiterexistenz auf dieser Erde gefährden.

Ich habe deshalb das Lehrgedicht von Lukrez *De rerum natura* mit der Einstellung begonnen zu studieren, Lukrez und seine Schule könnten Recht haben. Zudem habe ich aktiv nach den Zusammenhängen zwischen seiner damaligen Auffassung und unserem heutigen Kenntnisstand gesucht. Mir hat diese Auseinandersetzung gezeigt, dass ich noch immer Materie und Geist trenne und Lukrez möglicherweise ein früher «eliminativer Materialist» war, den man erbarmungslos verfolgte, der aber unsere ganze neuzeitliche Geisteswelt heimlich beeinflusste.

Der Text beginnt mit einem Vortrag, den ich an einer psychologischen Tagung hielt, die sich mit dem Thema *Die Angst des Menschen vor seinem Mitmenschen* befasste. Die Organisatoren schlugen vor, über das abendländische Prinzip nachzudenken, dass der Mensch böse sei und es in Zusammenhang mit der Angst der Menschen zu bringen.



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht.....</b>	<b>5</b>
1.1	Vortrag: Zur Psychologie der naturalistischen, antiken Denker .....	5
1.2	Quellenlage.....	7
<b>2</b>	<b>Naturwissenschaftliche Modelle .....</b>	<b>8</b>
2.1	Atomtheorie.....	8
2.1.1	Freier Fall.....	8
2.1.2	Trägheitsgesetz.....	9
2.1.3	Zeit ist eine abstrakte, abgeleitete Grösse .....	10
2.1.4	Ideales Gas .....	11
2.2	Standardmodell .....	12
2.2.1	Präzisierung des griechischen Atommodells .....	12
2.2.2	Elementarteilchenphysik.....	13
2.3	Magnetismus und Modell des Festkörpers.....	14
2.3.1	Kraft verändert den Raum .....	14
2.3.2	Wie bewegt sich ein Festkörper? .....	14
2.4	Zufall und Notwendigkeit .....	15
2.4.1	Freier Wille und determinierte Welt..	15
2.4.2	Die Idee des Clinamen.....	16
2.4.3	Clinamen gleich Schmetterlingseffekt? .....	16
2.5	Fazit.....	16
2.5.1	Keine Trennung von Austauscheteilchen und Materieteilchen.....	16
2.5.2	Das Problem liegt beim Empfänger der Kraft.....	17
2.5.3	Die Grenzen des Verkleinerungs-Prozesses.....	17
<b>3</b>	<b>Wahrnehmung .....</b>	<b>18</b>
3.1	Bedeutung .....	18
3.2	Optische Wahrnehmung .....	18
3.2.1	Objekte strahlen Partikel aus, die das Auge wahrnimmt.....	18
3.2.2	Simulacra .....	18
3.2.3	Richtiges Perspektivenmodell .....	19
3.2.4	Richtige optische Gesetze .....	19
3.2.5	Scharfstellung der Augen.....	19
3.2.6	Kein adäquates Modell für das Auflösungsvermögen.....	19
<b>4</b>	<b>Geist und Denken.....</b>	<b>20</b>
4.1	Geist-Modell:.....	20
4.1.1	Animus und Anima.....	20
4.1.2	Geistige Konzepte sind feinstofflicher Natur.....	20



4.2	Modell des Denkens .....	22
4.2.1	Schlaf und Traum.....	22
4.2.2	Überall vorhanden oder nur im Geist?.....	22
4.2.3	Keine eigentliche Verarbeitung.....	22
4.2.4	Zwei mögliche Denkmodi: passiv oder aktiv .....	23
4.2.5	Kann ein passives Denkmodell optische Bilder erzeugen? .....	23
4.2.6	Können optische Bilder ebenfalls Informationseinheiten abstrahlen? ....	23
4.2.7	Die logisch stringente 11-fache Explikation des Denkens.....	24
4.2.8	Die Luft als Lückenbüsserin für Probleme des Lukrezschen Welt-Modells .....	25
4.3	Modell des Selbst.....	26
4.3.1	Richtiges PSK.....	26
4.3.2	Handicap: Keine Gehirnfunktionen ...	26
4.4	Sterbliche Seele; antike Informationsprobleme .....	27
4.4.1	Antike Informationsprobleme? .....	27
4.4.2	Unsterbliches kann sich nicht ändern	28
4.4.3	Die menschliche Seele ist sterblich.....	28
5	<b>Kosmologie, Evolution, Menschheitsentwicklung ..</b>	<b>29</b>
5.1	Argumentationsstrang .....	29
5.2	Korrektes Evolutionsmodell.....	30
5.2.1	Dynamik der Evolution.....	30
5.2.2	Gemeinschaftsgefühl unterscheidet Mensch und Tier .....	31
5.1	Anthropologie.....	31
5.1.1	Nur der Mensch kann final handeln ..	31
5.1.2	Gebrechlichkeit des Menschen .....	31
5.1.3	Sprach-Evolution .....	32
5.2	Fehlentwicklungen.....	32
5.2.1	Streben nach Ruhm und Macht.....	32
5.2.2	Grösste Fehlentwicklung: Götterglauben.....	32
5.2.3	Krieg und menschengemachte Zerstörung.....	33
6	<b>Literarische und epistemologische Überlegungen..</b>	<b>34</b>
6.1	Erkenntnistheorie .....	34
6.1.1	Konsequent materialistischer Ansatz .	34
6.1.2	Prozesshaftes Denken.....	34
6.1.3	Der Unendlichkeits-Prozess .....	35
6.1.4	Unendlich mal Unendlich geht nicht.	36
6.1.5	Das Paradox von Achilles und der Schildkröte.....	37
6.1.6	Das logische Totschlagargument .....	38
6.2	Vergleich mit der Bibel.....	38
6.3	Ende des Lehrgedichtes.....	40



6.4	Transsubstantiation.....	41
6.4.1	Trennung von Geist und Materie rettet die katholische Messe.....	41
6.4.2	Jeder Katholik kann das Versagen des Wandlungs-Zaubers unmittelbar wahrnehmen.....	41
6.4.3	Rückgriff auf Plato und Aristoteles.....	42
6.4.4	Selektive Auswahl der antiken Philosophen.....	42
7	Schlussfolgerungen.....	44
7.1	Ich trenne noch immer Körper und Geist.....	44
7.2	Ein Götter-Konzept muss materiell realisiert sein .....	44
7.3	Hirnfunktionen fehlen .....	44
7.4	Über Information nachdenken.....	44
7.5	Poem misst dem Körper viel grösseres Gewicht zu.....	45
7.6	«O unglückliches Menschengeschlecht» .....	45
7.7	Weltanschauung gewinnt oder scheitert an grossen Katastrophen.....	45
8	Literaturverzeichnis.....	47
8.1	Originaltext und Übersetzungen .....	47
8.2	Geschichtliche Werke.....	48
8.3	Weiterführende Literatur.....	48



# 1 Übersicht

## 1.1 Vortrag: Zur Psychologie der naturalistischen, antiken Denker

Die Frage, die unsere Kolleginnen und Kollegen aufwerfen, ist meiner Meinung nach fundamental: für die Chance, weiter auf diesem Planeten leben zu können, aber auch für das Verständnis, warum wir heute nicht weiter sind als wir tatsächlich dastehen. Auf diesen Aspekt möchte ich in meinem Beitrag eingehen. Meine Behauptung ist: Die Weltanschauung, dass der Mitmensch schlecht und böse sei, hat uns einen 2000-jährigen Umweg oder gar Rückschritt in der Menschheitsentwicklung beschert. Ein Teil der Antike war nämlich weiter, als wir es heute sind! Das will ich im Folgenden begründen:

Wie für Viele von Ihnen auch, waren die Gedanken unseres Lehrers für mich damals neu und ich habe sie erst nach und nach zu verstehen begonnen – wenn überhaupt.

Ein solcher Gedanke war die Weltauffassung der *antiken, materialistischen Denker*. Sie kommt in der wegleitenden Schrift *De rerum natura* von Lukrez zum Ausdruck. Lukrez ist ein lateinischer Vertreter der epikuräischen Schule und lebte ca. 100 bis 50 vor unserer Zeit, etwa gleichzeitig mit Julius Cäsar. Man könnte den Titel übersetzen mit: *Über die Beschaffenheit der Welt*. Unser Lehrer hat in einem Artikel von 1958 dieses Werk gewürdigt. Ich habe die Konsequenzen dieser antiken Denker damals, als ich den Artikel Text las, nicht nachvollziehen können. Ein Zugang wurde mir erst möglich durch das Buch *Die Wende* von Stephen Greenblatt, der die Bedeutung von *De rerum natura* erklärt. In seinem Werk geht es dem römischen Philosophen Lukrez vor allem darum, *die Angst der Menschen zu verstehen und zu mildern*.

Lukrez sieht zwei Gründe für die Angst, die den Menschen quält:

1. Die Angst, vor einer unsterblichen Seele, die auch nach dem Tode noch Leid und Schmerzen erleben kann
2. Die Angst vor dem Eingriff der Götter in die Welt

Die Bekämpfung der Angst besteht für Lukrez darin, sich mit der Natur und ihren Gesetzen zu befassen. Er sagt, so wie die Kinder sich in der dunklen Nacht ängstigten, wenn sie ein verdächtiges Geräusch hören, würden auch wir uns zuweilen am helllichten Tage fürchten – weil wir die Natur und ihre Gesetze nicht verstehen würden. Wenn es für das Kind dann Tag wird und die ganze Welt hell erleuchtet ist, verfliegen die Ängste, weil man die Realität klarer erkennen kann. Dies gelte auch für den erwachsenen Menschen, wenn er das, was er erlebt, auf materielle Gründe und logische Gesetze zurückführen kann.

Die epikuräische Schule, in deren Tradition Lukrez steht, stellte 4 Prinzipien auf für ein menschwürdiges und glückliches Leben:

- 1) Vermeide wo immer möglich das Leid und die Schmerzen
- 2) Tummle dich unter den Menschen
- 3) Pflege intensive Beziehungen zu einzelnen Menschen
- 4) Halte dich fern vom Streben nach Reichtum oder Ruhm. Sie machen ein Leben nicht lebenswert.

Aus diesen vier Prinzipien kann man unmittelbar ableiten, was den Menschen in einer Situation der Angst beruhigen würde:

- Sich unter den Menschen zu tummeln, und
- Beziehung aufzunehmen.



Ich will in diesem Beitrag den ersten Gedanken etwas vertiefen: Die Angst würde schwinden, wenn wir uns mit der Natur und ihren Gesetzen stärker befassen würden. Dabei will ich zeigen, dass ein Teil der antiken Denker uns weit voraus war und wir zum Teil deren Stand der Welterkenntnis noch heute nicht wieder erreicht haben. Der Grund ist das Christentum, das

- einerseits zu jahrtausendelangen Umwegen auf der Erkenntnis der Welt geführt hat und
- andererseits einen weiteren Grund für die Angst aufbaute und pflegte: Die Angst vor der Bösartigkeit unserer Artgenossen, *die Angst vor unseren Mitmenschen*.

Auf die Wirkungen des Christentums will ich in diesem Beitrag nicht eingehen, sondern darstellen, welchen Stand der Weltsicht Lukrez und seine Schule damals schon hatten.

Lukrez war ein streng materialistischer Denker. Für ihn muss auch der Geist aus materiellen Dingen bestehen: Er orientiert sich an einer Korpuskel-Theorie des Geistes. Diese Korpuskel oder Teilchen formen zwei Instanzen, die wir in heutiger Sprache als Bewusstsein (animus) und „Selbst (anima)“ bezeichnen würden. Dabei analysiert das Bewusstsein die Sinneseindrücke, während das Selbst sie und den eigenen Körper erlebt. Demzufolge muss das Selbst im ganzen Körper verteilt sein. Wir würden es in der Sprache der Bewusstseinsphilosophie heute als phänomenologisches Selbst-Modell bezeichnen (PSM). Die Philosophen Metzinger und Damasio sagen: Im Gehirn existiere ein mentales Bild des Körpers, das genannte Phänomenologische-Selbst-Modell. Dieses Abbild erlebt die Welt und sich selbst und damit sei das gefühlsmässige Erleben für eine Analyse durch das reflektierende Bewusstsein zugänglich. Lukrez kommt dem Bild dessen, wie wir das Funktionieren des Geistes heute verstehen, erstaunlich nahe.

Lukrez denkt nun dieses Modell in einer Konsequenz weiter, die verblüfft: Die Einheit von Bewusstsein und erlebendem Selbst ist sterblich. Sie existiert vor der Geburt nicht, sie entwickelt sich ab dem Säuglingsalter und endet mit dem Tod, indem sich die Teilchen, die es bilden, zerstreuen und das komplexe Gebilde, das sie einst formten, sich auflöst.

Die antiken Naturalisten erachteten sich selber als sterblich. Ihre so genannte Seele löse sich mit dem Tod auf und könne nach dem Tod nichts mehr erleben. Damit seien das Unglück und die Schicksalsschläge vorbei. Der Mensch müsste deswegen also keine Angst vor dem Tod haben.

Auch im Leben selbst müsse der Mensch keine Angst haben, weil die erwähnten Schicksalsschläge und das Leiden der Menschen nicht von Göttern verursacht sei. Dieser Gedanke ist für mich der Höhepunkt des Lehrgedichtes und ist auch im erwähnten Artikel wichtig, wenn es um die Angst geht. Der Autor des Artikels zitiert Lukrez explizit, der vom Unglück als Folge des Zorns der Götter redete und nun sagt: (Denken Sie bei diesem Zitat daran, dass die Römer ihr Haupt verhüllen mussten, wenn sie vor den Altar ihrer Götter traten). Zitat:

„O unglückliches Menschengeschlecht! Dass du all dies den Göttern zuschriebst, und bitteren Zorn gleich dazu! Wie viel Betrübnis hast du dir selbst geschaffen, welche Wunden für uns, wie viel Tränen unseren Nachkommen! Respekt und Ehrfurcht beweist nicht, wer sich wieder und wieder mit verhülltem Haupt zeigt, wenn er einem Stein sich zuwendet und jedem Altar sich nähert, [5.1200] auch nicht, wer sich bäuchlings zu Boden wirft, nicht, wer die offene Hand zu den Schreinen der Götter erhebt, die Altäre mit Strömen von Opferblut besprengt, dort Versprechen an Versprechen reiht — nein, wahre Ehrfurcht zeigt, wer fähig ist, alle Dinge mit ruhigem Sinn zu betrachten.“

Der Artikel fährt dann weiter: „Alle Dinge mit ruhigem Sinn zu betrachten – diesem Anliegen einer *wissenschaftlichen Weltanschauung* stellt sich die Furcht vor den Göttern und vor dem Tode



entgegen, erfüllt das menschliche Gemüt mit wahnhaften Ängsten, die das Leben überschatten und zu den seltsamsten Gefühlen und Handlungen Anlass geben.“

Für uns heute stellt sich nun die Frage: Was ist der Grund, dass dieser faszinierende Stand der Welt- und Menschenerklärung beinahe vollständig zu Grunde gehen konnte? Das Ende kann man etwa auf 415 unserer Zeit festlegen: auf das Jahr der abscheulichen Ermordung von Hypthia, der Vorsteherin der Bibliothek von Alexandrien, einer der grössten Philosophinnen der Menschheit. Natürlich hat ein Niedergang einer Weltanschauung auch politische und gesellschaftliche Gründe. Wir als Psychologinnen und Psychologen müssen dazu aber auch eine *psychologische* Erklärung geben. Mit ihrer Themensetzung der *Angst vor dem Mitmenschen* auf Grund des christlichen, schlechten Menschenbildes schlagen unsere Kolleginnen und Kollegen eine Antwort vor: Das Christentum begann den Menschen systematisch als böse, schlecht und niederträchtig abzuwerten. Man musste deshalb Angst vor *seinem eigenen Artgenossen* haben. Diese Auffassung über den Menschen verdrängte das viel humanere Menschenbild der Epikuräer. Diese gingen viel stärker davon aus, der Mensch sei gut. Wieso kann ein derart pessimistisches Menschenbild einen jahrtausendelangen Rückschritt bewirken? Diese Frage möchte ich Ihnen ans Herz legen.

Ende des Vortrags

## 1.2 Quellenlage

Ich werde im folgenden Text nur gelegentlich das Verhältnis von Lukrez zu seinem hochgeachteten Lehrer Epikur erläutern. Wir verfügen zum Glück mit dem Werk von Diogenes Laertius, *Vies et doctrines des philosophes illustres*<sup>1</sup>, über vier Originaltexte von Epikur. Dieses riesige Werk, das ca. um 230 u.Z. entstand, ist meiner Meinung nach ganz auf die Darstellung des Werkes von Epikur angelegt. Alle seine Vorgänger und Nachfolger werden erwähnt, um *ihn* einzuordnen.

Als Quelle für die Übertragung des Lehrgedichtes ins Deutsche wähle ich das Buch von Klaus Binder im Galiani Verlag, Berlin, 3-2015.

Den lateinischen Text stellt eine Internetseite der Tufts – Universität zur Verfügung:

[http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseu](http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus)

s:  
text:1999.02.0130

### Zitierweise

Zitiert wird folgendermassen: [3.785], drittes Buch Vers 785 nach der Ausgabe von Binder.

### Dokumentenstatus

Das vorliegende Dokument ist ein einem provisorischen Status. Es enthält noch einige Fehler.

---

<sup>1</sup> Ich stütze mich auf die französische Ausgabe, weil ich damals, als ich mich damit zu beschäftigen begann, die deutsch Ausgabe von Jürss noch nicht kannte. Zudem wird Diogenes Laertius zum Teil bei den Wissenschaftlern der antiker Sprachen sehr despektierlich behandelt. Die französische Übersetzung tut das nicht.



## 2 Naturwissenschaftliche Modelle

### 2.1 Atomtheorie

#### Sehr schöne Zusammenfassung durch Greenblatt

Greenblatt gibt in der Einführung zur Binderschen Übersetzung eine sehr schöne Zusammenfassung der lukrezschen Atomtheorie:

„Das Universum, legt Lukrez dar, besteht aus Atomen und Leere und aus sonst nichts. (Mit *a-tomos* bezeichneten die Griechen das, was nicht weiter teilbar ist, Lukrez allerdings verwendet dieses Wort nicht, sondern findet neue lateinische Worte wie »Urelemente«, »erste Dinge« oder »Keime der Dinge«.) Diese Urelemente sind unsichtbar, doch rein körperlich - und denkt man dies zuende, dann sind in der Welt keine mysteriösen geistigen Kräfte am Werk. Es gibt unendlich viele dieser Urelemente, sie haben verschiedene Gestalten - diese wiederum sind zählbar und sie sind, als Körper, unvergänglich. Indem sich verschiedene Atome miteinander verbinden, entstehen alle sichtbaren Dinge, die sich jedoch, da sie Atomverbindungen sind, auch wieder auflösen. Der Stoff aber, aus dem die Dinge gemacht sind, ist ewig und vergeht niemals. Abgesehen von den Atomen selbst bleibt nichts unverändert, denn alle Dinge, auch solche, die vollkommen fest erscheinen und unbeweglich, bestehen aus Materiepartikeln, die unablässig in Bewegung sind. Diese Bewegung bleibt uns zumeist verborgen, so wie wir auch die Atome niemals direkt wahrnehmen können, gleichwohl existiert diese Bewegung und wir können sie uns vorstellen, wenn wir winzige Stäubchen im Licht eines Sonnenstrahls tanzen sehen.“

#### Weiterentwicklungen von Epikur

Es gibt fundamentale Weiterentwicklungen der Lehre von Epikur durch Lukrez. Die wichtigste hat Greenblatt bereits erwähnt: Lukrez spricht nicht von Atomen, sondern von „Urelementen“ oder „ersten Dingen“ etc. Er hatte sehr klar verstanden, dass die Urelemente *verschiedene* Eigenschaften haben müssen, damit aus ihnen eine vielfältige Welt erzeugt werden kann. Die Wortwahl ist meiner Meinung nach nicht bloss der Übersetzung ins Latein geschuldet, sondern eine fundamentale Weiterentwicklung. Ich werde bei 2.2 «Standardmodell» darauf eingehen.

#### 2.1.1 Freier Fall

Die Tatsache, dass im luftleeren Raum alle Körper gleich schnell fallen, ob sie nun schwer oder leicht sind, erklären wir mit der Tatsache, dass massive Körper nicht auseinander gerissen werden beim Fallen. Stellen Sie sich einen schweren Körper vor, der mit deinem dünnen Faden verbunden beim Fall einen leichteren



hinter sich herzieht. Wenn nun der schwerere schneller fallen würde, dann würde der Faden reißen. Von einem massiven Körper würden sich leichte Bestandteile abspalten, der Körper würde zersplittern.

Lukrez verwendet das gleich Gedankenexperiment: Allerdings ist bei ihm der schwerere Körper oben und der leichtere unten. So dass der schwerere dann auf den leichteren aufprallen würde [2.238]:

„Notwendig also bewegen sich alle Körper, wenn sie durchs unbewegt Leere sausen, trotz ungleicher Schwere gleich schnell. Darum kann Schweres niemals von oben auf Leichteres fallen;“

Die Hypothese, dass alle Körper im Vakuum gleich schnell sich bewegen, kann man mit dem Trägheitsgesetz unter 2.1.2 in Verbindung bringen. Man hat dann eine Kraft, die den Körper in Bewegung setzt und sich aus dem Gravitationsgesetz auf der Erdoberfläche zu  $m_s \cdot g$  berechnen lässt. Dieses  $m_s$  nennen wir „schwere“ Masse. Die Proportionalität der Schwere zur beschleunigenden Kraft bestimmt die Größe der Geschwindigkeitszunahme.

Der Körper selbst setzt dieser beschleunigenden Kraft eine „Widerstandskraft“ gegen die Beschleunigung entgegen. Wenn diese selber wieder von  $m$  abhängt (und nicht etwa von  $m^2$ ), dann bewegen sich alle Körper – unabhängig von ihrer Masse – in gleicher Weise. Erstaunlicherweise war den lateinischen Epikuräern diese Widerstandskraft auch schon ein Begriff. Wir nennen den Zusammenhang heute Trägheitsgesetz.

## 2.1.2 Trägheitsgesetz

**Trägheitsgesetz ist nötig für ein Weltbild, in dem sich die Erde bewegt**

Ich wäre gerne bei den Erörterungen der Epikuräer um Lukrez dabei gewesen. Ich denke nämlich, dass deren Diskussionen nur in einzelnen Sätzen, die wie die Spitze eines Eisberges aus dem Dunst der Vergangenheit herausragen, auf uns gekommen sind. Ein solcher Satz leuchtet uns in folgender Aussage entgegen [2.288]:

„Dass, was geschieht, allein von Stößen bewirkt wird, allein von einer äußeren Kraft, dem steht die Schwere entgegen.“

Die Schwere steht offenbar der äusseren Kraft irgendwie entgegen. Der zu beschleunigende Körper ist träge. Ein schwerer Körper setzt einer wirkenden, äusseren Kraft eine (innere) Trägheitskraft entgegen. Dies ist das Prinzip von Actio = Reactio. Ohne das Trägheitsgesetz ist es nicht möglich, ein heliozentrisches Weltbild zu formulieren, in dem sich die Erde bewegt. Das Trägheitsgesetz widerspricht dem aristotelischen Bewegungsverständnis, das meint, ein Wagen würde nur so lange fahren, als die Pferde ihn ziehen. Heute wissen wir: Hätte er keine Reibung, dann würde er auch ohne äussere Kraft, alleine durch seine Schwere oder Trägheit, weiterfahren. Deshalb wird eine im Raum rasende Welt



z.B. ihre Luft behalten und der Erdenbewohner merkt von dieser rasenden Fahrt nichts.

### 2.1.3 Zeit ist eine abstrakte, abgeleitete Grösse

Ein weiterer „Eisberg“-Satz ist der folgende [1.459]:

„Auch Zeit hat keine unabhängige Existenz.“

Ein Teil der Physiker wird aufhorchen: Das ist die zentrale Aussage von Julian Barbour in seinem Buch „The End of Time“! Lukrez fährt dann später fort:

„Ebenso wenig könnten wir zugeben, dass irgendwer, unabhängig von Bewegung oder unbewegter Ruhe der Dinge, Zeit mit seinen Sinnen wahrnehmen kann.“

Das ist exakt die Begründung von Barbour. Wir können Zeit nur durch die *Veränderungen im Raum* feststellen. Sie ist deshalb eine abgeleitete Grösse.<sup>2</sup>

**Auch abstrakte Begriffe müssen materiell realisiert sein**

Interessant ist, in welchem Zusammenhang Lukrez auf die Zeit als abgeleiteter Grösse zu sprechen kommt. Er redet davor von abstrakten Begriffen wie Sklaverei, Armut, Reichtum, Freiheit usw. und stellt sie den natürlichen Begriffen oder Eigenschaften materieller Körper entgegen: der Schwere, Hitze, Nässe etc. Aus einer konsequent materialistischen Sicht müssen auch diese abstrakten Eigenschaften materiell realisiert sein. Sie können nicht unabhängig von der Materie eine eigenständige Existenz fristen – wie sie das bei Plato oder denjenigen, die Geist und Materie trennen, tun können.

Wie aber ist eine gewisse Zeit einer bestimmten Konfiguration der Dinge im Raum zugeordnet? Denken wir an eine Sonnenfinsternis, bei der der Mond die Sonne abdeckt. Darüber denken wir meist gar nicht nach, weil für uns Zeit die gleiche Wirklichkeit hat, wie eine Raumachse. Wir stellen uns naiv einen Zeitstrahl vor, auf dem wir einem bestimmten Punkt die Stellung der Dinge im Raum – das Abdecken der Sonne durch den Mond – zuordnen und dann sagen: Die Sonnenfinsternis fand vor einem Monat statt.

Lukrez kämpft nun mit diesem Gedanken. Die einfache Lösung, dass der Raumkonfiguration eine Zeitmarke anhafte, verwirft er. Er spricht von Ereignis oder Ergebnis, wenn zu natürlichen Dingen etwas *dazukommt*, was mehr ist, aber diese natürlichen Dinge nicht ändert. Dabei ist ihm ganz klar, dass nur aus der Konfiguration der Dinge selbst erfahren werden kann, wann etwas geschehen ist.

So weit so gut. Wer aber „erfährt“? Wahrscheinlich schon der bewusste Geist (animus) und das Empfinden von Gefühlen (die

---

<sup>2</sup> Barbour beginnt erst nach und nach Akzeptanz in der Welt der heutigen Physik zu gewinnen. Es erstaunt deshalb nicht, dass dieser herausragende Theoretiker sein Brot als Übersetzer verdienen musste!



anima) in einem Menschen. Trotzdem tritt hier ein Bruch oder zumindest eine Beschränkung auf, weil Lukrez kein materialistisches Modell für das Funktionieren des Bewusstseins, des reflektierenden Verstandes, angibt. Dieser Animus müsste nämlich fähig sein, aus der Konfiguration der Dinge die Zeit zu extrahieren. Damit diese Extrakte dann auch kommuniziert werden können, wäre schliesslich eine symbolische Sprache nötig. Es verwundert mich ein bisschen, dass Sprache in De rerum natura als abstraktes, symbolisches Instrument nie angesprochen wird. Bei diesen sprachgewaltigen Philosophen war sie doch sicher ein Thema.

#### 2.1.4 Ideales Gas

##### Es gibt Leere zwischen den Teilchen

Lukrez entwirft, mit modernen Worten gesprochen, ein Modell des idealen Gases. Dabei postuliert er sehr klar die Hauptaussage dieses Modells, dass zwischen den Atomen Leere herrsche (1.329): *Doch sind die Dinge nicht allseits zusammengepresst zu einer kompakten Masse, es gibt in den Dingen Leere. /.../ Es gibt ihn, den immateriellen Raum, das Unerfüllte, Leere. Andernfalls könnte sich kein Ding irgend bewegen.*

Lukrez spricht auch davon, dass die Teilchen zusammenprallen und dann wieder auseinanderstieben [1.95]. Das Hauptgewicht legt er aber auf die Leere. Als Beispiel seiner Gastheorie nennt er die Luft.

##### Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde Lukrez' Stand wieder erreicht

Dieses Modell des idealen Gases wurde erst Ende des Neunzehnten Jahrhunderts (neu) entwickelt und ernsthaft in Erwägung gezogen. Es erfuhr heftige Kritik. Dabei bestand der grösste Widerstand darin, dass man Atome auch damals noch nicht nachweisen konnte. Den Österreichischen Physiker Ludwig Boltzmann ehren wir, weil er trotz des nicht existierenden Nachweises, Gase als kleine Teilchen im leeren Raum beschrieb. Dafür erntete er von Zeitgenossen derart heftige Kritik, dass er daran zerbrach. Auf diesem Hintergrund erfüllt mich die detaillierte Atomtheorie von Lukrez mit grosser Achtung.

##### Äquipartitionsprinzip

Diese Achtung wird noch durch ein ganz kleines Wort verstärkt, das man leicht überliest: „abgekühlt“. Lukrez spricht von Gasen wie den Geruchspartikeln und der Luft. Binder übersetzt die Zeilen ab 4.704 folgendermassen:

„Während Geruchspartikel durch die Lüfte fliegen, verliert der sie bewegende Stoß an Kraft; derart abgekühlt und weniger frisch, meldet er dem Sinnesorgan auch erst später von den Dingen.“<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> refrigescit enim cunctando plaga per auras  
nec calida ad sensum decurrunt nuntia rerum.  
Plaga: Stoss, Schlag, refrigeresco: kalt werden



„Der sie bewegende Stoss verliert an Kraft, derart abgekühlt...“  
Hat Lukrez die Temperatur tatsächlich mit der Stärke des Stosses verbunden? Dann ist er schon sehr nahe am so genannten Äquipartitionsprinzip, das aussagt, die Temperatur eines Gases sei ein Mass für die Geschwindigkeit, mit der sich dessen atomare Bestandteile bewegen.<sup>4</sup> Damit wird das makroskopisch messbare Verhalten (Temperatur) mit dem mikroskopischen (Geschwindigkeit der Atome) verbunden. Unter anderem wegen dieser Verbindung wurde Boltzmann derart angefeindet!

## 2.2 Standardmodell

### 2.2.1 Präzisierung des griechischen Atommodells

Lukrez präzisiert das griechische Atommodell von Demokrit und Leukipp um eine wesentliche Einsicht: Die Urelemente, die Atome, können nicht alle gleich sein. Erneut läuft man Gefahr zu unterschätzen, wie weit dieser Denker schon vorausschaute, wenn man seine zahlreichen Wörter für die Charakterisierung der Urbestandteile als blosse Übersetzungshilfen betrachtet. Lukrez vermied das Wort Atom – und dies mit gutem Grund. Zuerst weist er darauf hin, dass es zusammengesetzte, zerstörbare Körper und unzerstörbare geben muss [1.500]:

„Tatsächlich scheint es, als enthielten die Dinge nichts Festes und Dichtes. Weil aber genaues Verstehen und der Dinge Natur zwingend sind, folge mir, wenn ich nun in wenigen Versen beweise, dass es Dinge gibt, die zusammengesetzt sind aus dichten unzerstörbaren Körpern — nach unserer Lehre die Keime, Urelemente, aus denen alle Dinge zusammengesetzt sind.“

Dann kommt ein revolutionärer Gedanke: Man kann die Eigenschaften der Urelemente nicht vom Urelement selbst lösen:

„Die Urelemente also sind /.../<sup>5</sup>, gleichwohl massiv und unteilbar, zu einer zusammenhängenden Masse dicht gepackt. /.../ und ihre Beständigkeit erhalten sie aus ihrer immerwährenden Einfachheit. Die Natur lässt nicht zu, dass irgendetwas von ihnen abgespalten oder abgezogen wird, sondern erhält sie als Keime der Dinge.“

Als Nichtphysikerin können Sie an ein Elektron als Urelement denken: Es trägt eine elektrische Ladung. Man kann diese Ladung nicht vom Elektron wegnehmen oder die Ladung in kleinere Einheiten aufteilen. Man kann das Elektron wohl „spalten“, aber dann zerstört man es. Um ins Innere des Elektrons einzudringen, braucht es so viel Energie, dass sofort neue Teilchen produziert werden.

---

<sup>4</sup> Das Prinzip wird normalerweise komplizierter formuliert: Es gilt für die Energien aller Freiheitsgrade, nicht nur der Translationsbewegung. Zudem handelt es sich bei der Geschwindigkeit, resp. der Energie, um einen Mittelwert (thermisches Gleichgewicht).

<sup>5</sup> Für Spezialistinnen und Spezialisten: Ich lasse die Minima weg. Deshalb habe ich bei /.../ den Einschub weggelassen: *aus kleinsten Teilen gebildet*.



## 2.2.2 Elementarteilchenphysik

### Standardmodell: unterschiedliche, unzerstörbare Elementar- teilchen

Damit sind wir beim so genannten Standardmodell der Elementarteilchenphysik und ich möchte mich bei meinen Kolleginnen und Kollegen entschuldigen, wenn der Eindruck entsteht, ich würde die bewundernswerten Leistungen von Weinberg, Gell-Mann und vielen Anderen – auch meine eigene – kleinreden. Es hat lange gebraucht, bis wir im Abendland wieder soweit waren zu verstehen, dass unsere Welt aus *unterschiedlichen*, unzerstörbaren Teilchen aufgebaut sein muss. Auch in diesem Zusammenhang wage ich zu behaupten, dass wir viel schneller vorangekommen wären, wenn wir das Denken der antiken, klassischen Welt gekannt hätten und es hätten ernstnehmen können.

Das Standardmodell enthält Materie-Teilchen und Austauschteilchen. Mit diesen Austauschteilchen geht es weit über Lukrez hinaus, der zwar postulierte, dass eine Kraft durch Teilchen ausgetauscht werden muss. Aber er kannte nur die Gravitationskraft und auch sie nicht genügend tief.

### Standard-Modell der Elementarteilchen

Drei Generationen der Materie (Fermionen)			Wechselwirkungen (Bosonen)		
	I	II	III		
Masse	$\approx 2.2 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.28 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 173.1 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 124.97 \text{ GeV}/c^2$
Ladung	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	0
Spin	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	0
	<b>u</b> Up	<b>c</b> Charm	<b>t</b> Top	<b>g</b> Gluon	<b>H</b> Higgs
	<b>d</b> Down	<b>s</b> Strange	<b>b</b> Bottom	<b>γ</b> Photon	
	<b>e</b> Elektron	<b>μ</b> Muon	<b>τ</b> Tau	<b>Z</b> Z-Boson	
	<b>ν<sub>e</sub></b> Elektron-Neutrino	<b>ν<sub>μ</sub></b> Muon-Neutrino	<b>ν<sub>τ</sub></b> Tau-Neutrino	<b>W</b> W-Boson	
	$< 1.0 \text{ eV}/c^2$	$< 0.17 \text{ MeV}/c^2$	$< 18.2 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 80.39 \text{ GeV}/c^2$	
	0	0	0	$\frac{1}{2}$	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	

QUARKS (links neben Quarks)  
LEPTONEN (links neben Leptonen)  
EICHBOSONEN VEKTORBOSONEN (rechts neben Z- und W-Bosonen)  
SKALARBOSONEN (rechts neben Higgs-Boson)

Quelle: Wikipedia, Standardmodell der Teilchenphysik



## 2.3 Magnetismus und Modell des Festkörpers

### 2.3.1 Kraft verändert den Raum

Die Wirkung von Kräften ist in einem mechanischen Welt-Modell eine grosse Herausforderung (Siehe auch § 4.2.8). Abstossende Kräfte können gut mit einem Teilchenaustausch dargestellt werden, anziehende sind ein Problem. Lukrez stellt nun den verblüffenden Gedanken vor, die magnetische Kraft würde die Luft zwischen dem (Magnet)-Stein und dem Eisen entfernen und so würde die hinter dem Eisen lagernde Luft dieses gegen den Stein treiben [5.905 – 918]. Die Kraft verändert in einem gewissen Sinne den Raum, da die Luft ihn normalerweise vollständig erfüllt. An diesen Gedanken schliesst Lukrez unmittelbar eine Repetition seiner Korpuskeltheorie an!

Auch in der modernen Physik hielten sich nicht-materielle, geistige Konzepte, wie die Fernwirkung von Kräften, sehr lange und stellten grosse Probleme dar, wie z.B. die unmittelbare, ohne zeitliche Verzögerung einsetzende „Fernwirkung“. Erst mit der Einführung eines Feldes, das dann quantisiert wurde, kam eine eigentliche Korpuskeltheorie der Kraftwirkung in Gebrauch. Diese moderne Quanten-Elektrodynamik (QFT oder QED) wäre wohl schneller zur Diskussion gestanden, wäre das Weltmodell von Lukrez nicht so erbittert bekämpft worden.

### Riemann lässt grüssen

Die Idee, dass eine Kraft den Raum verändert, ist erstaunlich modern. Bernhard Riemann – und nicht A. Einstein – hat um 1850 diesen Gedanken das erste Mal geäussert und vorausgesagt, dass man damit auf Kräfte verzichten könnte.

### Modell des Festkörpers

### 2.3.2 Wie bewegt sich ein Festkörper?

Es passiert mir bei der Lektüre von Lukrez immer wieder, dass ich etwas schwer verstehe und dann denke: *Er* kam nicht richtig draus! Dann lese ich den Text ein zweites und ein drittes Mal und plötzlich dämmert mir: *Ich* habe es nicht verstanden. Diese Voreingenommenheit tritt hier bei seiner Erklärung des Magnetismus sehr deutlich hervor. Lukrez schreibt:

«Dies zuerst. Es müssen aus diesem Stein sehr viele vielleicht sollten wir sagen: ein ganzer Strom von Keimen ausfließen, die mit ihren Stößen alle Luft zwischen Stein und Eisen vertreiben. Kaum ist dieser Raum geleert und dort viel Platz geschaffen ...»

Bis hierher ist der Text gut verständlich und entspricht einem Kraftmodell, das durch Austauschteilchen vermittelt wird. Dann geht es aber überraschenderweise so weiter:

«da beginnen die Urelemente des Eisens, indem sie vorangehen in diese Leere, sich zu einem Körper zu formen, mit der Folge, dass nun der Ring selbst nachrückt, sich als Ganzes auf den Weg macht.



Tatsächlich gibt es kein Ding, dessen Urelemente aus eigener Kraft fester miteinander verhakt, keines, bei dem sie enger verbunden sind und zusammengeschlossen, als den starren Eisenkörper mit seiner so kalt groben Oberfläche. Insofern ist weniger überraschend, [was manche als wundersam bezeichnen,] dass sich die vielen Partikel, die aus dem Eisen ausgetreten sind, nur dann in die Leere fortbewegen können, wenn ihnen der ganze Ring folgt.»

Wir stellen uns einen Festkörper als fest gefügt und kompakte Masse vor. Lukrez ist da genauer! Erstens müssen die Atome des Festkörpers durch Urelemente aneinander gekoppelt sein: Dies wird durch die Austauschteilchen zwischen den Atomen bewerkstelligt, die einen rigiden Körper von einem eher weichen unterscheiden. Ich verstehe die Argumentation nun so: Zuerst müssen sich diese Austauschteilchen in den leeren Raum zu bewegen beginnen, so dass darauf der Ring – die eigentlichen Eisen-Atome – folgen können. Dies ist eine strikt materialistische Sichtweise der Bewegung eines Körpers.

Die Tatsache, dass wir den Festkörper als von Kräften, oder deren Potentialen, zusammengehalten verstehen, ist vorerst noch nicht auffällig. Aber wir christlichen Abendländer glauben, dass diese Kräfte im leeren Raum einfach so existieren können. Plato und die ganze Trennung von Geist und Materie lassen grüssen – inklusive der Transsubstantiationslehre (siehe unten).

Wir glauben, den Eisenkörper auf einen Punkt reduzieren zu können. Oder wir glauben, die Kraft würde an der Oberfläche ansetzen. Was aber ist genau der Prozess, der den Festkörper in Bewegung bringt? Sicher nicht eine Kraft auf einer Oberfläche: Die würde simpel ein Atom wegreißen! Da ist uns Lukrez voraus indem er sagt, der leere Raum würde auf die Phononen, die Austauschteilchen im Festkörper, wirken und diese leicht verschieben, so dass darauf die Eisen-Atome nachrücken.<sup>6</sup>

## 2.4 Zufall und Notwendigkeit

### 2.4.1 Freier Wille und determinierte Welt

In einer streng durch Wirkursachen<sup>7</sup> bestimmten Welt gibt es keine Einflussmöglichkeit eines «freien Willens». Es gibt keine Freiheit. Lukrez ist sich dessen sehr bewusst und spricht die Konsequenz direkt aus. Er postuliert, dass es ein zufälliges Ereignis geben muss [2.255], das das

«Gesetz des vorbestimmten Schicksals sprengt, (sonst) wäre seit unendlicher Zeit in endloser Kette Ursache auf Ursache gefolgt. Woher aber, frage ich, hätten denn lebende Wesen überall auf der Erde den freien Willen?»

Diese Frage müsste einen naturalistisch denkenden Menschen auch heute beschäftigen.

---

<sup>6</sup> Ist das richtig? Phononen sind die Quanten der Gitterschwingungen von Festkörpern.

<sup>7</sup> „Wirkursache« ist der Fachbegriff für das, was wir umgangssprachlich als Ursache bezeichnen.



Die Frage nach Zufall und Notwendigkeit treibt uns tatsächlich seit geraumer Zeit um. Dabei genügt es nicht, einfach von «Zufall» zu reden. Wir müssten versuchen, den Begriff genauer zu fassen. In meinem Buch *Künstliche Künstler* zeige ich einen Weg auf. Ich setze – etwas vereinfacht gesprochen – Zufälle mit so genannten Schmetterlingseffekten gleich. Sie bestimmen das Resultat eines *einzelnen*, komplizierten Prozesses ganz entscheidend. Im Durchschnitt aber, bei der Analyse vieler gleichartiger komplizierter Prozesse, spielen sie keine Rolle. In komplexen Abläufen spielen sehr viele Ursachen mit. Dabei kann eine nichtige Ursache den Prozess in eine ganz andere Richtung lenken. Solche Ursachen nennen wir Schmetterlingseffekte, weil ein Forscher gesagt hat, ein Schmetterling, der in Zürich auffliegt und einen kleinen Windhauch erzeugt, kann womöglich der kleine Tick sein, der genau in Luzern über der Altstadt ein Gewitter auslöst.

#### 2.4.2 Die Idee des Clinamen

Lukrez führte meiner Meinung nach schon damals solche Schmetterlingseffekte ein. Er kannte nur die Schwerkraft und dachte, dass sie bei allen Körpern zu einer geradlinigen Abwärtsbewegung führt. Als Clinamen bezeichnete er nun eine geringfügige Abweichung von dieser geradlinigen Bahn: zu völlig unvorhersehbarer Zeit und an unvorhersehbarem Ort [2.218].

#### 2.4.3 Clinamen gleich Schmetterlingseffekt?

Natürlich ist es heikel, wenn wir einem antiken Philosophen ein Konzept unterstücken, das das Resultat einer jahrzehntelangen Auseinandersetzung um komplexe Systeme ist. Und wenn diese Erkenntnisse nur wegen der erhöhten Leistungsfähigkeit von Computern erst möglich wurden. Lukrez kannte weder Computer noch komplexe Systeme. Aber logisches Denken war schon in der Antike möglich. Und ich stimme Klaus Binder zu, wenn er in der Einleitung zu seinen Anmerkungen fordert: Überschätzen Sie nicht das Wissen, aber unterschätzen Sie nicht die Intelligenz dieses antiken Denkers.<sup>8</sup>

Ich denke, wir wären viel schneller und ohne die riesigen Kämpfe zu einer modernen Weltanschauung gekommen, wenn wir auf dem Weg dieser frühen Hypothesen und Erkenntnisse weiter vorangeschritten wären.

## 2.5 Fazit

### 2.5.1 Keine Trennung von Austauschteilchen und Materieteilchen

Beim Magnetismus sieht man eine Schwierigkeit des Lukrezschen Partikelmodells und ich habe den Eindruck, auch Lukrez spürt das. Mit heutigen Worten gesprochen unterscheiden wir zwischen

---

<sup>8</sup> Binder kritisiert die Übersetzer von *De rerum natura* und sagt wörtlich (S.249): «Und was mir durchgängig zu fehlen scheint, ist die Schärfe des Lukrezschen Denkens, alles wirkt viel zu harmlos.»



Austauschteilchen – den Feldquanten der Kraft – und Materieteilchen mit Ladungen, auf die diese Kräfte wirken können – oder eben nicht. Wir gehen von 4 fundamentalen Kräften aus und benennen für sie verschiedene Austauschteilchen (Photon für die elektrische Kraft, Graviton für die Gravitationskraft usw.). Die Teilchen enthalten nun z.B. elektrische Ladung und sind dann für die elektrischen Austauschteilchen empfänglich, die schwachen Teilchen wie Neutrinos enthalten nur schwache Ladung und sprechen demzufolge nur auf die schwache Kraft an usw.

### 2.5.2 Das Problem liegt beim Empfänger der Kraft

Lukrez kann die verschiedenen Kräfte darstellen, indem er von verschiedenen Partikeln ausgeht, die ein Körper, wie z.B. ein Stück Magnesia-Stein, aussendet [4.925, 4.1002]. Die Schwierigkeit liegt beim Empfänger: Dort vertritt er zuerst ein geometrisches Modell mit Einlasskanälen, deren Beschaffenheit (eckig, rund, glatt) die Austauschpartikel eintreten lassen kann oder nicht. Sie können auch „verstopft“ sein, wie bei der abstossenden, magnetischen Kraft. Lukrez zweifelt meiner Meinung nach nun selbst an seinem Modell, indem er nämlich unmittelbar auf die geometrische Erklärung sagt [6.1088]:

«Möglich ist auch, dass einige Paare derart Verbindung halten, als geschehe dies gleichsam durch Ösen und Haken – nichts anderes wird es sein, was sich zwischen jenem Stein und dem Eisen abspielt.»

Mit den verschiedenen Ladungen beschreiben wir heute diese Ösen und Haken. Lukrez' „Möglich ist auch ...“ scheint mir den Zweifel am eigenen Modell anzudeuten.

### 2.5.3 Die Grenzen des Verkleinerungs-Prozesses

Binder legt Wert darauf, dass Lukrez immer wieder eine Art „Verkleinerungs-Prozess“ einführt, um schwierige Konzepte zu erklären. Er steigt vom Makroskopischen (Sichtbaren) zum Mikroskopischen (Unsichtbaren) ab. Dieses Vorgehen zeigt einerseits das prozesshafte, logische Denken, es läuft aber Gefahr, den unterschiedlichen Eigenschaften nicht gerecht zu werden. Makroskopisch wirken alle Kraft-Felder gleich: Sie ziehen an oder stossen ab. Mikroskopisch sind aber verschiedene Kräfte am Werk, die auf verschieden geladene Teilchen wirken.



## 3 Wahrnehmung

### 3.1 Bedeutung

Die Sensorische Wahrnehmung hat für Lukrez eine zentrale Bedeutung. Sie ist der eigentliche Massstab für richtig und falsch. Die sinnliche Wahrnehmung kann uns nicht täuschen, die denkerische Analyse jedoch schon. Lukrez spricht der Empirie ein grösseres Gewicht zu, als der denkerischen Analyse.

### 3.2 Optische Wahrnehmung

#### 3.2.1 Objekte strahlen Partikel aus, die das Auge wahrnimmt

Im Laufe der Menschheitsgeschichte war lange Zeit nicht klar, wie das Sehen der Augen wirklich funktioniert. Zajonc hat in seinem Buch *Die gemeinsame Geschichte von Licht und Bewusstsein* das Ringen um ein richtiges Modell des menschlichen Sehens eindrücklich dargestellt.<sup>9</sup> Dabei spekulierte man, dass die Augen Strahlen aussenden, die dann von einem Objekt reflektiert werden. Für Lukrez bestand kein Zweifel, dass eine Lichtquelle, wie die Sonne oder eine Fackel, einen Gegenstand beleuchten muss, damit das Auge, die vom Objekt ausgestrahlten Lichtpartikel wahrnehmen kann. Dabei absorbiert das Objekt Lichtteilchen, die es danach wieder aussendet [4.190 f]. Lukrez' Hauptargument ist bezeichnend für sein von der Empirie diktiert Vorgehen: der Schatten!

#### 3.2.2 Simulacra

Als konsequent materialistischer Denker führt Lukrez eine optische Anregung der Augen auf das Eintreffen von Materieteilchen zurück. Im Falle der optischen Anregung sind dies Bildchen, die aus sehr feinen Materieteilchen bestehen. Die Übersetzer behalten oft den lateinischen Begriff bei: simulacra. Diese Bildchen werden von einem Gegenstand, den man sieht, ständig abgegeben. Die simulacra bewegen sich mit sehr hoher Geschwindigkeit

**Bildfolgen werden zu einem einzigen Bewusstseinszustand integriert**

Diese Bildchen sind eigentliche Bildfolgen. Sie werden wie in einem Daumenkino zu einem (sich bewegenden) Bild zusammengesetzt. Lukrez denkt sehr genau über diesen Vorgang nach [4.770]. Es scheint ihm, wie auch uns, klar zu sein, dass wir subjektiv nur „ein“ Bild sehen. Der Geist integriert die Bilder zu einem einzigen Bewusstseinszustand.

---

<sup>9</sup> Zajonc Arthur: *Die gemeinsame Geschichte von Licht und Bewusstsein*. Rowohlt 1994.



### 3.2.3 Richtiges Perspektivenmodell

Interessanterweise hat Lukrez ein richtiges Modell der Perspektive [4. 425 f, S. 146]: Er erklärt sein Modell an einer Säulenreihe (einer Kolonnade) auf der man sich Querbalken vorstellen kann. Betrachtet man sie von der Seite, sind alle Säulen gleich hoch. Schaut man jedoch vom Anfang her, laufen sie auf einen Punkt zu: die obere Horizontale, der horizontale Boden; auf beiden Seiten, links und rechts. Er beobachtet das Zusammenlaufen eigentlich horizontaler Linien auf einen gemeinsamen Punkt hin, den so genannten Fluchtpunkt.

### 3.2.4 Richtige optische Gesetze

#### Reflexionsgesetz

Lukrez verfügt auch über ein korrektes Reflexionsgesetz, indem er bei Licht ganz klar äussert, dass der Einfallswinkel gleich gross sei wie der Ausfallswinkel [4. 320, S. 143]. Damit kann er auch das Bild in einem Spiegel – die Römer verwendeten blankpolierte Metalle – korrekt erklären: Die Seiten des Gesichtes sind vertauscht [4.290].

#### Brechungsgesetz

Auch das Brechungsgesetz erfasst Lukrez und erklärt es [4.440].

### 3.2.5 Scharfstellung der Augen

Lukrez hat ein adäquates Modell zur Scharfstellung der Augen. Wir sehen nicht alle optischen Bilder zugleich. Wir können nur die wahrnehmen, auf die wir unsere Augen scharfstellen [4.810]. Kleine Dinge zu sehen, ist mühsam und wir müssen die Augen anstrengen.

### 3.2.6 Kein adäquates Modell für das Auflösungsvermögen

Lukrez sieht ganz genau, dass die Auflösung eines Objektes mit der Entfernung abnimmt und wir dann einen eckigen Turm als rund wahrnehmen [4. 352, S. 144]. Leider kombiniert Lukrez sein korrektes Perspektivenmodell nicht mit der Idee der Simulacra. Dann nämlich müssten Bilder von sehr weit entfernten Objekten keine gleich gute Auflösung haben wie solche aus der Nähe. Der Gedanke ist nicht ganz einfach, wenn man davon ausgeht, dass ein Objekt die Simulacra ständig absondert. Deren Pixeldichte ist dann von der Entfernung abhängig.



## 4 Geist und Denken

### 4.1 Geist-Modell:

#### PSM

#### 4.1.1 Animus und Anima

Lukrez war wie gesagt ein streng materialistischer Denker. Für ihn muss auch der Geist aus materiellen Dingen bestehen: Er orientiert sich an einer Korpuskel-Theorie des Geistes. Diese Korpuskel oder Teilchen werden von zwei Instanzen geformt, die wir in heutiger Sprache als reflektives Bewusstsein (animus) und „Selbst“ (anima) bezeichnen würden. Dabei analysiert das Bewusstsein die Sinneseindrücke, während das Selbst sie und den eigenen Körper erlebt. Demzufolge muss das Selbst im ganzen Körper verteilt sein. Wir würden es in der Sprache der Bewusstseinsphilosophie heute als phänomenologisches Selbst-Modell bezeichnen (PSM). Die Philosophen Metzinger und Damasio sagen: Im Gehirn existiere ein mentales Bild des Körpers: das genannte Phänomenologische-Selbst-Modell. Dieses Abbild erlebt die Welt und sich selbst und damit sei das gefühlsmässige Erleben für eine Analyse durch das reflektierende Bewusstsein zugänglich. Lukrez kommt dem Bild dessen, wie wir das Funktionieren des Geistes heute verstehen, erstaunlich nahe.

**Geistige Konzepte sollen aus Teilchen bestehen. Das empfinden wir als „naiv“**

#### 4.1.2 Geistige Konzepte sind feinstofflicher Natur

Dass auch ein geistiges Konzept, wie z.B. die Wonne, oder die Harmonie oder das Konzept eines Gottes, feinstofflicher Natur sein soll [4.558], irritiert uns beim ersten Lesen. Wir denken, dies sei eine dichterische Fiktion, ein schönes Bild, eine Metapher. Ich hatte Mühe, den Gedanken wirklich ernst zu nehmen. Erst mit der Zeit merkte ich, dass damit eigentlich eine ganz moderne Frage angesprochen ist: Was ist eigentlich Information? – Im Informationszeitalter!

**Geistige Bilder sind feiner als andere Bilder**

Diese feinstoffliche Natur eines geistigen Konzeptes sieht man ganz eindrücklich an der Einleitung zum Lehrgedicht: Es geht hier darum, welches Grundprinzip die Welt für den Menschen lebbar macht: Es ist dies die Voluptas, verkörpert im feinstofflichen Konzept der Venus. Dieses Konzept ist aus eigenen Urbestandteilen aufgebaut, die sehr klein sind und in ihrer Form ebenmässig, so dass sie keine groben Reaktionen untereinander und mit anderen Atomverbänden, wie z.B. den Bildern des Sehens, machen können.

**Ein geistiges Bild genügt, wären optische Bilder Bildfolgen sind.**

Die geistigen Bilder sind den optischen Bildern ähnlich, sie sind aber feiner als diese gestaltet [4.758] und ein geistiges Konzept kann aus einem einzigen Bild bestehen, während die optischen Bilder, die simulacra, eher Bildfolgen darstellen. Dies deutet Binder zumindest an.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Ich bin mir unsicher über die Wortwahl. Im Originaltext verwendet Lukrez imago und simulacra. Für mich wäre imago besser für optische Bilder und simulacra besser für Informationseinheiten geeignet (weil simile



**Die materielle Grundlage eines geistigen Konzeptes ist das nachrichtentechnische Informationsmodell**

Wenn wir heute ein geistiges Konzept wie z.B. die „Wonne“ übertragen wollen, dann müssten wir uns fragen, worin die materielle Grundlage dieser Übertragung nun besteht. Für mich ist es wie selbstverständlich, dass ein geistiges Konzept auch ohne materielle Grundlage existieren kann. Erst bei Künstlicher Intelligenz (KI) begann ich darüber nachzudenken: Dann würde man wie erwähnt sofort um den Informationsbegriff ringen.

Die materielle Grundlage eines geistigen Konzeptes ist das nachrichtentechnische Informationsmodell, das materiell durch elektromagnetische Ladung im Computer, durch Photonen bei der Übertragung mit elektromagnetischen Wellen oder durch Schallwellen (Phononen) bei gesprochenen Wörtern realisiert ist. Ich spreche deshalb im Folgenden oft von Informationseinheiten um den missverständlichen Begriff „Bildchen“ zu vermeiden. Das nachrichtentechnische Informationsmodell ist nun aber zu dürftig: Es kann die „Bedeutung“, die ein geistiges Konzept für den Empfänger der Information hat, nicht darstellen.

**Geist im Wort Wonne vom Wort getrennt?**

So wie ich ihn verstehe, trennt nun Lukrez den Geist, der z.B. im Wort „Wonne“ steckt, vom Wort, das als Geräusch ein sprachliches Bild ist. So wie es scheint, schwirren für Lukrez auch diese Bedeutungen im Raum wild umher und sind überall vorhanden.

**Lukrez verfügt bereits über ein Bewertungsmodell von Information**

Die erwähnte Bewertung der Information geschieht nach Damasio und Metzinger in ihrer Urform durch einen Körperzustand, der den Wahrnehmungseindruck mit einem körperlichen Befinden kombiniert und ihm damit einen Wert zumisst. Lukrez hat die Gedanken dazu parat: Das Selbst empfindet die Gefühle, es ist über den ganzen Körper verteilt und kann demzufolge einen Körperzustand wahrnehmen und darstellen, so dass er, wenn nötig, vom animus reflektiert werden kann.

Allerdings führt bei Lukrez der Körper keine derartige Bewertung aus. Die Bewertung ist in den optischen Bildern selbst schon als Partikel enthalten: Lukrez verwendet als Beispiel einen Löwen, der einen Hahn nicht gerne sieht. Das Bild des Hahns enthält Partikel, die den Löwen stören, uns Menschen aber nicht [4.710 – 20].

---

darin enthalten ist: «gleich wie», «als Abbild, Traumbild»). Allerdings ist der Text das Fazit einer ganzen Kultur mit einer wahrscheinlich intensiven Diskussion und die Unterscheidung war möglicherweise allen Beteiligten klar.



## 4.2 Modell des Denkens

### Modell des Denkens an Schlaf und Traum entwickelt

#### 4.2.1 Schlaf und Traum

De rerum natura entwickelt ein Modell des Denkens am Unterschied zwischen Schlaf und Traum [4.448, S. 147 und noch andere Stellen]. Wichtig ist, dass im Schlaf Dinge „gedacht“<sup>11</sup> werden können, die unrealistisch sind. Der Grund ist: Im Schlaf sind die Sinnesorgane nicht aktiv und können nicht korrigierend eingreifen. Ebenso ist das Gedächtnis träge und entspannt [4.768] und kann die Fehlkonzepte nicht torpedieren. Leider finde ich keine Erklärungen dazu, wie das Gedächtnis nach Lukrez funktioniert.

#### 4.2.2 Überall vorhanden oder nur im Geist?

Es ist mir und Binder unklar, ob die geistigen Konzepte von z.B. dem Wort Wonne überall im Raume vorhanden sind, oder ob sie nur im Geist herumschwirren. Es gib viele Hinweise, dass das zweite der Fall ist: [4.725, 4.799]

### Denken anregen

#### 4.2.3 Keine eigentliche Verarbeitung

Denken besteht für Lukrez zum einen in der *Auswahl* von geistigen Bildern – nicht nur in deren Produktion (4.800 – 15, Bemerkung von Binder dazu, S. 315 ist wichtig). Zudem können Informationseinheiten den Geist durch andere Kanäle als die Sinnesorgane stimulieren [4.749]. Sie dringen durch feine Poren in den Körper ein und feuern dann das fein gestrickte Gewebe des Geistes an: „regen sein Sinnen und Vorstellen an“. Hier wird die aktive Funktion sichtbar. Der Geist ist auch fähig, Schlüsse aus den Sinneswahrnehmungen zu ziehen: Lukrez sagt dezidiert zu den falschen Konzepten des Menschen, sie könnten aus falschem Überlegen entstehen, das sei ein „Denken, ein Schluss, der aus Sinneswahrnehmungen falsch gezogen wird“. Wenn Lukrez über Wissen oder Nichtwissen [4.778] spricht, dann müssen das Konzepte in seinem Geist sein, die er eigenständig geschaffen hat.

Wie beim Sehen, gehen gemäss Lukrez auch beim „Denken“ Informations-Einheiten von den Dingen weg. Die Dinge strahlen „Informations-Bilder“ ständig ab. Für uns schwer zu fassen ist, dass diese Informationsteile sich im leeren Raum zu neuen, auch falschen Konzepten, kombinieren können [4.728].

In unserem Verständnis sind die Informationseinheiten im Gehirn gespeichert und werden von arealübergreifenden Verbindungen miteinander kombiniert. Wir denken aber – bisher – nicht

---

<sup>11</sup> Lukrez versteht denken nicht in unserem Sinne, siehe unten 5.2.3. Ich setze Anführungszeichen und Binder vermeidet Worte wie analysieren, denken etc.



darüber nach, wie die Informationseinheiten von den Dingen abgestrahlt werden. Bekenstein und Hawking und auch Wheeler und einige Jüngere sind nun aber intensiv damit beschäftigt: Mit dem so genannten holografische Prinzip schlagen sie ein Modell vor, das heftig umstritten ist. Dieses Modell benennt ein Mass, wie viel Information maximal abgestrahlt werden kann.

Dabei hat Lukrez möglicherweise genauer über die Informationseinheiten nachgedacht als wir heute – im Zeitalter der Information!

### Denken als Öffnen eines Fensters

### Denken als aktives Suchen

#### 4.2.4 Zwei mögliche Denkmodi: passiv oder aktiv

Mit dem Wort „oder“ bei [4.795] weist die Übersetzung von Binder auf zwei mögliche Denkmodelle hin, die Lukrez in Erwägung zieht. Denken könnte ein passiver Prozess sein: Der Wille spannt ein Fenster auf und die Informationseinheiten warten, bis sie durch dieses Fenster in den Geist eindringen können [4.780-778]. Denken könnte ein aktiver Prozess sein, in dem das Denken oder der menschliche Wille sich darauf richtet, eine Informationseinheit zu erfassen [4.795]. Dies ist möglich, weil an jedem Ort Informationseinheiten jeglicher Art fertig und in grosser Anzahl vorhanden sind.

### Kann man Informationseinheiten in optische Bilder umwandeln?

#### 4.2.5 Kann ein passives Denkmodell optische Bilder erzeugen?

Die beiden Denkmodelle sind deshalb schwierig zu fassen, weil Lukrez zwischen sie einen interessanten Gedanken einschiebt: Können Informationseinheiten im Traum eigentlich optische Bilder erzeugen? Die Augen sind im Schlaf als Sinnesorgane doch ausgeschaltet? Er beginnt mit der Frage: Wie geht es, dass wir im Schlaf Bilder schreiten sehen? Diese Informationseinheiten „wiederholen dem Auge die gleiche Figur“. Das verstehe ich so, dass die Informationseinheiten auch optische Bilder simulieren können. Diese Informationseinheiten enthalten offenbar Informationsanteile der Bewegung (leider mit „Tanz“ übersetzt). Dies ist ein äusserst scharfsinniger Gedanke, der das passive Modell des Denkens in Frage stellt! (Ich schliesse mich deshalb dem Kommentar von Binder an, dass diese Textstelle nicht eine Nachlässigkeit von Lukrez ist und er den „Daumenkino-Gedanken“ nicht unbedacht wiederholt.)

#### 4.2.6 Können optische Bilder ebenfalls Informationseinheiten abstrahlen?

Wenn wir den Gedanken der Rückverwandlung von Informationseinheiten in optische Bilder akzeptieren, so stellt sich unmittelbar ein neues Problem: Können optische *Bilder* ebenfalls Informationseinheiten abstrahlen? Lukrez ist ein prozessorientierter Denker. Er und sein Umfeld werden sich solche Gedanken gemacht haben. Er deutet an, dass auch das Umgekehrte gilt: Optische Bilder oder gar Informationsgefüge können neue



Informationseinheiten erzeugen. Er sagt: „Denn es schwirren Bildchen aller Art umher, einige durch sich selbst in der Luft entstanden, andere abgestossen von den Dingen, wieder andere zu denen sich Teile solcher Bildchen vereinigt haben [4.69]“. Ich finde beide Informationsprobleme äusserst anspruchsvoll. Sie sind für mich die Begründung für den einleitenden Satz: Es bleiben in dieser Sache noch viele Fragen /.../zu klären [4.778]. Ich finde deshalb Binders Kommentar zu dieser Stelle nicht gerechtfertigt: „Es folgen nur zwei“ (S.315 zu 777-801). Es folgen meiner Meinung nach 11. Z.B unterstützt auch die folgende Analogie sein Denkmodell:

Etwas überraschend schliesst Lukrez an die bisherige Erläuterung über das Denken die Analogie mit der Scharfstellung der Augen an. Er sagt, der Geist könne nicht alle Informationseinheiten scharf erfassen, sondern nur solche, auf die er sich richte: Genauso wie das Auge dies bei den optischen Bildern tun würde. Dies ist für mich eine weitere Begründung dafür, dass das Denken aktiv sein muss.

#### 4.2.7 Die logisch stringente 11-fache Explikation des Denkens

Weil wie gesagt Binder und auch Bailey sagen, Lukrez seien in seinem vierten Buch einige Flüchtigkeiten unterlaufen (Kommentar zu 4.944, S. 318) will ich den logischen Faden aufzeigen, mit dem Lukrez elf Probleme im Umfeld des Denkens erörtert. Ich schreibe die Textstelle mit der entsprechenden logischen Konjunktion und danach benenne ich schlagwortartig das Problem:

1. 4.778 „Zunächst“, passives Denkmodell
2. 4.785 „Und weiter“, Einwand: Das Denken muss auch optische Bilder *produzieren* können, also aktiv sein
3. 4.795 „Oder“, aktives Denkmodell
4. 4.798 „Daher“, Schaftstellung der Augen als Analogie für aktives Denken
5. 4.825 „In diesem Zusammenhang“ Naturabläufe sind nicht-intentional
6. 4.842 „Der Mensch dagegen“, Menschliches Denken kann intentional sein
7. 4.858 „So ist auch“ Es gibt unbewusste Handlungen, wie bei Tieren auch
8. 4.875 „Zum Gehen nun“ Aktive bewusste Körpersteuerung durch den menschlichen Geist
9. 4.907 „Zum Nächsten, dem Schlaf“ /.../ „Zuerst“, Wie kann der Körper ermatten?
  - 4.929 „Weiter“, Wie kann man sich die Weiterleitung der Information vorstellen und deren eingeschränkte Funktion im Schlaf
  - 8.955 „Weiter“, Warum macht auch Essen schläfrig?
10. 8.966 „Gegenstand, dem wir uns zuvor..“, Geistige Tätigkeit im Schlaf



11. 4.985 „überaus bedeutsam“, Problem, wie Hingabe und Lust entstehen; geistige Tätigkeit von Tieren im Schlaf
  - 4.1011 „Und selbst“, geistige Tätigkeit von Menschen im Schlaf

Lukrez gibt hier eine solch reichhaltige Fülle von Analogien, dass ich mich dem Urteil nicht anschliessen kann, er sei in diesem vierten Buch an gewissen Stellen „flüchtig“ im Schreiben. Auch die weitere Belegstelle für Flüchtigkeit [4.36] lese ich als stimmige Analogie. Lukrez spricht ganz deutlich vom Animus und von geistigen Bildern („unseren Geist in Angst versetzen können“). Diese Informationseinheiten bewegen den Geist, nicht das Auge! Sie setzten sich auch von den Objekten, z.B. von Menschen, die schon gestorben sind, ab und bleiben bestehen. Sie können im Gegensatz zu optischen Bildern den Geist auch in der Nacht bewegen. Diese Explikation des Animus ist für mich deshalb kein „abrupter Übergang“ und seine Bemerkung, „ich will dir etwas von grosser Bedeutung sagen“ ist meiner Meinung nach berechtigt, wenn man die 11 Analogien zum Denken, die später folgen, dazu denkt.

#### 4.2.8 Die Luft als Lückenbüsserin für Probleme des Lukrezschen Welt-Modells

#### Inkonsistente Verwendung des Begriffes Luft

Es mag sein, dass die Kritik der Flüchtigkeit mit der inkonsistenten Verwendung der Luft zusammenhängt. Deutlich wird dies an der Stelle [4.895]: Hier geht es modern gesprochen um die Nervenleitung: Wie kann der Wille des Animus an die Seele und dann an die Gelenke und die Muskulatur weitergeleitet werden? Lukrez ist sich bewusst, dass es eine Steuerung braucht und dass sie viel feiner ausgestaltet sein muss als die rohe Kraft, die dann die Glieder bewegt. Luft kann aber in unserem Verständnis nicht beide Funktionen zugleich erfüllen. Es ist daher wirklich eine Frage, was die beiden Kräfte sind, von denen er bei [4.898] spricht. Der Gedanke, dass Luft „bis in die kleinsten Teile“ des Leibes verteilt wird, deutet auf diese Signalleitung hin. Ebenso die Bemerkung, der Geist müsse sehr nahe beim Blut etc. sein. Andererseits hat Luft aber eine grossflächige Wirkung, wie das bei [4.935] zum Ausdruck kommt, wo er davon spricht, dass Tiere und Menschen sich davor schützen, dass zu viel Luft in sie eindringt.

Lukrez weiss auch sehr genau, dass er beim Sehen die Distanz des Objektes berücksichtigen muss. Wieder soll die Luft herhalten, die ein Bild vor sich herschiebt und deren Menge im Auge die Distanz angibt.

Luft dient auch dazu, die anziehende magnetische Kraft zu beschreiben. Diese Wirkung von Kräften ist in einem mechanischen Modell wie gesagt ein grosses Problem. Abstossende Kräfte können gut mit einem Teilchenaustausch dargestellt werden, anziehende sind eine Knacknuss. Lukrez stellt nun wie gesagt den verblüffenden Gedanken vor, die magnetische Kraft würde die Luft



zwischen dem (Magnet)-Stein und dem Eisen entfernen und so würde die hinter dem Eisen lagernde Luft dieses gegen den Stein treiben [5.905 – 918]. Die Kraft verändert in einem gewissen Sinne den Raum, da die Luft ihn normalerweise vollständig erfüllt. An diesen Gedanken schliesst Lukrez unmittelbar eine Repetition seiner Korpuskeltheorie an! Diese Lückenbüsserrolle der Luft als Raumeigenschaft kollidiert stark mit dem Verständnis von Luft als idealem Gas<sup>12</sup>.

Modern gesprochen stellt Luft auch in einer Art das thermische Gleichgewicht zwischen einem Körper und seiner Umgebung sicher. Bei [5.270] stellt Lukrez erneut seinen wichtigen Gedanken dar, dass jeder Körper ständig Partikel abgibt und empfängt. Sonst würde er sich sofort auflösen. Natürlich müssen wir uns fragen, was diese Partikel sind. Hier weicht Lukrez aus und sagt, sie seien Luft.

## 4.3 Modell des Selbst

### 4.3.1 Richtiges PSK

Wir haben oben schon erwähnt, dass Lukrez mit modernen Worten gesprochen ein Modell ähnlich dem Phänomenologischen-Selbst-Modell (PSM) vorlegt. Er begründet sein Funktionieren wiederum mit dem Vergleich von Schlaf/Traum und dem Wachzustand. Dieser Vergleich dient ihm in ähnlicher Weise zum Verständnis des Geistes wie der Neurologie heute die Hirnverletzungen. Es ist für Lukrez ganz klar, dass im Menschen eine Instanz sein muss, die erlebt. Das ist das Selbst oder die Anima.

Zudem kann der reflektierende Geist ohne Körper nicht existieren [5.135]:

Der [der Geist] kann ohne Leib nicht entstehen und auch nicht weit von Sehnen und Blut entfernt sein.

### 4.3.2 Handicap: Keine Gehirnfunktionen

Am stärksten beeinträchtigt wird das Menschenmodell von Lukrez durch die Unkenntnis der Funktionen des Gehirns für die Steuerung des Körpers und die Speicherung von Erfahrung.

Für uns sind abstrakte Konzepte im Gehirn gespeichert. Dies ist so selbstverständlich, dass wir kaum darüber nachdenken. Wie erwähnt leben wir zwar im so genannten Informationszeitalter, aber wir haben kein klares Konzept von Information. Sie überträgt nämlich diese im Hirn materiell gespeicherten Konzepte mittels eines Codierungssystems wie Sprache auf einen anderen Menschen.

---

<sup>12</sup> Wie erwähnt nimmt hier die Luft die Rolle eines Feldes ein (siehe oben § 2.3.1).



Lukrez verfügt nicht über diese Prozesse. Deshalb stellt sich für ihn die Frage, wo ein abstraktes Konzept gespeichert ist und wie es materiell beschaffen ist. Für das letztere entwickelt er ein feinstoffliches Materiemodell. Wie gesagt wird dann ein abstraktes Konzept, wie die Wonne, durch eine spezielle Konfiguration von ganz feinen und nicht zu verformenden Uratomen aufgebaut. Damit konstruiert er ein «unsterbliches» Gebilde, das er zuweilen mit einer Gottheit identifiziert: Beim Beispiel der Wonne ist das die Göttin Venus.

### Lukrez glaubt nicht an Götter in unserem Sinne

Es ist wohl kein Zufall, dass der Autor unmittelbar nach der Diskussion, wo der bewusste Geist sich im Körper befinden könnte, eine Explikation über Götter folgen lässt. Zuerst stellt er in Abrede [5. 146],

«dass sich nämlich irgendwo in der Welt die heiligen Wohnstätten der Götter befänden».

Er begründet dies wie folgt:

So fein, wie sie ist, die Natur der Götter, so weit entfernt ist sie unseren Sinnen und diesen nicht zugänglich; auch denkend vermag unser Geist sie kaum zu erfassen.

Die Begründung ist interessant und zeigt, dass wir nicht sagen dürfen, Lukrez glaube an Götter. Für ihn sind es bloss abstrakte Konzepte, die die Zeit überdauern<sup>13</sup>. Sie sind nur für den Geist und auch für ihn nur schwer zu erkennen. Sie verfügen aber nicht über Eigenschaften, die für Tiere und Menschen unabdingbar sind: Sie können niemanden berühren und sie sind nicht berührbar. Sie können nichts sinnlich wahrnehmen und deshalb sind deren «Wohnstätten» von den unseren verschieden.

### Top aktuelle Fragestellung

Interessant ist für mich die Tatsache, dass Lukrez abstrakte Konzepte als im Raum vorhanden beschreibt. Damit kommen sie dem Konzept von Information nahe. Information muss sich auch über den Raum verbreiten können. Wenn wir die Ideen von Lukrez ernstnehmen könnten, müssten wir uns mit top aktuellen Fragen befassen: Wie kann man eigentlich einen abstrakten Gedanken oder gar ein Gefühl von einem Menschen auf einen anderen übertragen? Und könnte ein Computer einen solchen Gedanken oder ein solches Gefühl auch erzeugen und übertragen?

## 4.4 Sterbliche Seele; antike Informationsprobleme

### 4.4.1 Antike Informationsprobleme?

Lukrez beschäftigt sich in seinem Poem immer wieder mit der materiellen Darstellung von abstrakten Gedanken. Normalerweise denken wir darüber wie gesagt nicht länger nach: Sie werden vom Gehirn produziert und sind im Gehirn gespeichert. Basta.

---

<sup>13</sup> Greenblatt nennt weitere solche Zuschreibungen abstrakter Konzepte an Götter. Er legt Lukrez in den Mund, es sei unbedeutend, das Meer als Neptun zu benennen, die Erde Göttermutter oder Korn und Wein als Ceres und Bachus (S.192).



Lukrez kennt kein Gehirn und damit sind abstrakte Gedanken für ihn eine Herausforderung. Ich hatte anfänglich grosse Mühe, seine Konzepte zu würdigen, bis ich merkte, dass sie möglicherweise mehr mit unserer modernen Welt zu tun haben, als ich zunächst dachte. Abstrakte Konzepte sind wie erwähnt eigentlich Informationsgebilde. Uns beginnen sie dann zu beschäftigen, wenn wir sie von einem Gehirn in ein anderes übertragen wollen und wenn wir darüber nachdenken, wie Information aus der Materie gewonnen wird.<sup>14</sup> Für Lukrez existieren abstrakte Konzepte nicht nur im menschlichen Geist. Er unterscheidet zwei Typen: unsterbliche und sterbliche.

#### 4.4.2 Unsterbliches kann sich nicht ändern

Abstrakte Konzepte wie z.B. Freiheit, Sklaverei, Wonne, Gerechtigkeit usw. sind Informationsgebilde, die nicht entstehen oder vergehen. Für Lukrez sind sie unsterblich. Er bezeichnet sie oft als Götter, was bei uns abendländischen Lesern zu grossen Missverständnissen führt. Abstrakte Konzept sind auch aus Teilchen aufgebaut. Ihre Ur-Partikel sind aber wie gesagt sehr glatt und rund und damit für allfällige Einflüsse von aussen unempfindlich. Sie sind sehr schwer fassbar, selbst für den menschlichen Geist. Der Ort, an dem sich solche Gebilde aufhalten ist unklar. Lukrez spricht etwas dunkel von «Intermundien». Diese abstrakten Konzepte sind unwandelbar. Deshalb sind sie ewig. Lukrez begründet dieses «ewig» sehr ausführlich und differenziert: Ewig ist ein Synonym für unwandelbar. Etwas, was sich verändern kann, kann nicht ewig sein.

#### 4.4.3 Die menschliche Seele ist sterblich

Die menschliche Seele ist wie gesagt im Körper angeordnet. Sie entsteht mit dem Körper und zerfällt auch mit ihm. Sie kann sich nicht vom Körper befreien. Da sie wandelbar ist, kann sie auch nicht ewig sein. Deshalb kann die Seele nach dem Tode des Menschen nichts mehr erleben. Sie braucht zum Erleben den Körper. Diese Erkenntnis ist sehr wichtig für die Psychologie des Poems.

---

<sup>14</sup> Wir wissen heute, dass bei ganz kleinen Systemen der Entzug von Information das System zerstört. In meinem Buch *Künstliche Künstler* erkläre ich diesen Prozess in einer für Laien verständlichen Sprache.



## 5 Kosmologie, Evolution, Menschheitsentwicklung

### 5.1 Argumentationsstrang

#### Zwei Teile des fünften Buches

Das fünfte Buch des Lehrgedichtes widmet sich den «grossen» Fragen. Es ist in zwei Teile getrennt: in die Astronomie und die Evolution. Dabei deckt sich sein Modell der Entwicklung des Weltalls weitgehend mit unserer heutigen Vorstellung [5.425]. Die Himmelsmechanik aber ist für uns weniger interessant: Lukrez stellte sich die Erde in der Mitte des Alls vor und es wird nicht klar, ob er die Erde als rund oder flach dachte.<sup>15</sup> Das heliozentrische Weltbild und eine kugelförmige Erde, die sich um sich selbst dreht, wurden erst ca. 300 Jahre nach Lukrez entwickelt. Sie erklären viele Phänomene überzeugender als die alte Vorstellung.

Interessant für mich ist der Teil zur Evolution und der Entwicklung des Menschengeschlechtes.

- Lukrez stellt zuerst ein Evolutionsprinzip in einer erstaunlich modernen Form dar.
- Dann zeigt er die gemeinsame Entwicklung von Menschen und Tieren auf.
- Mit der Entdeckung des Feuers leitet er über zur Entwicklung typisch menschlicher Gesellschaften, die sich über eine Sprache verständigen und ethische Normen, wie Rücksicht und gegenseitige Hilfe damit begründen.

Dann geht er auf die Fehlentwicklungen ein:

1. Die erste Fehlentwicklung ist das Streben nach Macht und Reichtum
2. Der zweite Irrweg besteht in der Konstruktion von Göttern, die den Lauf der Welt lenken und den Menschen manchmal feindlich gesinnt sind.
3. Die dritte Fehlentwicklung ist der Krieg als menschengemachte Geissel der Menschheit.

#### Ein früher Kognitionswissenschaftler

Der enge Zusammenhang zwischen Menschheitsentwicklung, Kooperation und Ausbildung einer Sprache erinnert mich stark an die heutigen Kognitionswissenschaften, die Sprache als ein Resultat geteilter Intentionalität verstehen und damit die Trennung von Menschen und Primaten begründen.

#### Ein erster Kritiker der neolithischen Revolution?

Auch Lukrez' Liste der Fehlentwicklungen mutet erstaunlich modern an: Er hätte sich wohl den heutigen Anthropologen angeschlossen, die nicht von der neolithischen Revolution, sondern von der neolithischen Katastrophe sprechen und damit das Aufkommen von Privateigentum, das Entstehen mächtiger

---

<sup>15</sup> Er polemisiert meiner Meinung nach ungerechtfertigt gegen die Stoa, die sehr richtig erkannte, dass bei einer kugelförmigen Erde, Menschen und Tiere auf der uns abgewandten Seite kopfunter herumgehen würden [1.1060].



Weltreiche und die Ausarbeitung autoritärer Gottesvorstellungen als Beginn einer Katastrophe für die Menschheit einschätzen.

## 5.2 Korrektes Evolutionsmodell

### Konstruktion aus Grundbestandteilen

#### 5.2.1 Dynamik der Evolution

Lukrez formuliert ein erstaunlich modernes Konstruktionsprinzip unserer Welt aus den Urelementen. Dem liegt kein Plan zu Grunde [1.1021]:

„Denn gewiss nicht vorausschauend, nicht nach einem Plan haben sich die Urelemente der Dinge in eine bestimmte Lage und Ordnung gebracht, haben auch nicht verabredet, mit welcher Bewegung nun jedes beginne. Seit unvordenklicher Zeit im All vielmehr waren die endlos vielen auf vielerlei Weise Stößen und Schlägen ausgesetzt, haben auf diese Weise alle Arten von Bewegung und Verbindung erprobt. Und so zuletzt gelangten sie in eine Aufstellung, aus der sich dies Ganze der Dinge ergab: unsere Welt. Sie nun blieb, sobald sie in die richtigen Bewegungen geraten war, über lange Jahreszyklen hinweg erhalten. Dies wiederum sorgte dafür, dass die Flüsse in reichem Strom die unersättliche See mit Wasser füllten, dass, von den förderlichen Strahlen der Sonne gewärmt, die Erde, was sie hervorgebracht hat, erneuert, dass auch aus der Familie der Tiere neue Sprösslinge stetig gedeihen ...“

Diese Evolutionsprinzip durchzieht sein ganzes Lehrgedicht. Er spricht z.B. im fünften Buch bei den Zeilen [5,189] von den Urelementen:

«Darum finden sie auf immer neue Weise vielfach zusammen, erproben, was immer sich aus einer neuen Verbindung ergeben kann.»

Dieses Versuch- und Irrtum-Lernen prägt das Weltbild der Schule um Lukrez. Immer wieder, auch schon ganz zu Anfang, stellt er einen gottgewollten Kreationismus in Abrede [1.149]:

«Kein Ding entspringt durch göttlich wundersame Kraft jemals dem Nichts.»

Auch für die Menschen gilt dieses Evolutionsprinzip. Die Erde als Mutter erschuf sie [5.823]:

«... denn aus sich heraus schuf sie der Menschen Geschlecht, schuf auch, nach einer Zeit des Heranreifens<sup>16</sup>, alle Tiere..»

Die Menschen lebten anfänglich wie die Tiere [5.933]:

„Lange, während zahlloser Umläufe der durch den Himmel rollenden Sonne lebten sie umherschweifend nach der Art der wilden Tiere.“

### Selektionsprinzip

Neben der Zufälligkeit der Entstehung und dem Entwicklungsgedanken formuliert Lukrez auch ein Selektionsprinzip. Die Erde schuf nichtangepasste Varianten und schied sie aus [5.838]:

«Gross war die Zahl der Missgestalten, die damals die Erde zu

<sup>16</sup> Siehe Bemerkung von Binder (S.337) zu dieser schwer zu übertragenden Stelle: Erst nachdem die Erde herangereift war, konnte sie Tiere und Menschen hervorbringen.



schaffen versuchte, zur Welt gekommen mit wunderlichen Gestalten und Gliedern /.../ die Natur liess sie nicht wachsen. /.../ darum müssen auch viele Arten wieder verschwunden sein...»

### 5.2.2 Gemeinschaftsgefühl unterscheidet Mensch und Tier

Der grosse Unterschied zu den Tieren ist gemäss Lukrez jedoch das Gemeinschaftsgefühl. Anfänglich verfügten die Menschen nicht darüber: [5.959]:

„Aufs gemeinsame Wohl zu achten, vermochten sie nicht, wussten ihr Zusammenleben nicht zu regeln durch Sitten und Gesetze.“

Dann aber begannen die Menschen füreinander zu sorgen. In modernen Worten würden wir sagen, sie begannen zu kooperieren [5.1021].

„Sie sagten sich Schutz zu für ihre Kinder und Frauen, machten einander mit stammelnder Zunge, mit Stimme und Geste verständlich, dass es recht sei für alle, den Schwachen Mitgefühl zu gewähren.“

Kommunikationsforscher wie Tomasello oder Deacon wird es nicht erstaunen, dass die Ausführungen zur Kooperation in unmittelbarem Zusammenhang zur Entwicklung von Sprache stehen, mit der ethische Prinzipien wie Mitgefühl auf eine symbolische Art vereinbart werden.

## 5.1 Anthropologie

### 5.1.1 Nur der Mensch kann final handeln

Lukrez stellt die Zivilisationsleistungen des Menschen in klarem Gegensatz zum blinden Evolutionsprinzip. Sie sind intendiert, während der Evolutionsprozess kein Ziel verfolgt. Er spricht von den Erfindungen von Betten und weichen Polstern und z.B. von Bechern, aus denen leichter zu trinken war [4.845]:

„Von den Dingen also, auf welche die Menschen aus Erfahrung und Praxis kamen, können wir annehmen, sie seien erfunden, um einem bekannten Zweck zu dienen. Ganz anders dagegen verhält es sich mit jenen Dingen, die zunächst nach dem Gesetz der Natur entstanden sind und an denen die Menschen erst später ihre Vorstellungen von Nutzen und Zweck entwickelten.“

Dieses finale Handeln zeichnet den Menschen gemäss Lukrez aus.

### 5.1.2 Gebrechlichkeit des Menschen

Ein weiterer Unterschied zu den Tieren, ist die Gebrechlichkeit des menschlichen Säuglings. Lukrez beschreibt sie mit drastischen Worten und merkt an, dass die Jungen von Säugetieren keine intensive Pflege von Eltern oder Ammen brauchen würden [5.225]. Auch mit diesem Gedanken bewegt sich Lukrez ganz nahe an einem neuzeitlichen Menschenbild, das den Menschen im Sinne



von Adolf Portmann als physiologische Frühgeburt versteht und aus ihr die «Conditio Humana», die Eigenschaften des Menschseins, ableitet.

### 5.1.3 Sprach-Evolution

Auch Lukrez geht, wie die erwähnten Kommunikationsforscher Deacon und Tomasello, davon aus, dass Sprache ursprünglich aus Gesten entstand [5.1035]:

„Sprachlosigkeit nötigt sie, Gesten zu gebrauchen, nämlich mit Finger auf Dinge zu deuten, die sie vor sich haben.“

Wir sehen hier auch ganz deutlich den Hinweis auf die indexikalische Beziehung zwischen Bezeichnetem (dem, was man mit einem Wort ausrücken will) und Bezeichnendem (Wort, Laut). Allerdings fehlt die symbolische Funktion einer Sprache. Das würden wir heute als grossen Mangel bezeichnen.

## 5.2 Fehlentwicklungen

Das fünfte Buch endet mit den Fehlentwicklungen des Menschengeschlechts: den Kriegen, dem Streben nach Ruhm und Macht und den Gottesvorstellungen. Damit ist es meiner Meinung nach auch abgeschlossen, weil eine Erklärung der Fehlentwicklungen der Evolution wichtig ist für die Brauchbarkeit eines Welt- und Menschenmodells.

### 5.2.1 Streben nach Ruhm und Macht

An vielen Stellen geisselt Lukrez das Streben nach Ruhm und Macht: Weil es ihn an einem erfüllten Leben hindert. Schön ist die Stelle [5.1118]:

Doch würde ein Mann sein Leben lenken nach wahrer Überlegung, dann wäre sein grösster Reichtum ein einfaches Leben mit zufriedenen Geist. /.../ Ansehen aber wollen die Menschen und Macht /.../ Vergeblich.

### 5.2.2 Grösste Fehlentwicklung: Götterglauben

#### Götter sind Traumgebilde

Danach leitet Lukrez über zu der grössten Fehlentwicklung in der menschlichen Evolution: dem Götterglauben. Er stellt zuerst fest, dass es Götterglauben unter allen Völkern gibt. Als konsequenter Materialist fällt für ihn eine Gottesvorstellung nicht vom Himmel: Sie entstand im Traum der Menschen, die sich übermächtige Menschen vorstellen, die nicht gebrechlich sind, nicht altern und keine Angst und Pein kennen. Dabei machen die Träumer einen Fehler, sie meinen, diese Fantasiegebilde könnten sinnlich empfinden.

#### Kritik an der Sphärenharmonie der Antike

Danach erläutert der Autor, dass Menschen regelmässige Himmelserscheinungen wie Sonne-, Mond und Planetenbewegungen wahrnehmen. Diese astronomischen Auffälligkeiten folgen ganz offensichtlich „heiligen“ Gesetzen, die schwer fassbar



sind. Deshalb verlegen die Menschen den Sitz der Götter in den geordneten Himmel, während auf der Erde, wo das Chaos herrscht, der Sitz der Menschen ist. Damit kritisiert Lukrez eine antike Himmelsvorstellung (Sphärenharmonie), bei der die Götter im Himmel sich aufhalten und herrschen und wo die Planeten von ewig sich drehenden idealen Kristallkugeln gelenkt werden.

### Zufällige Plagen

Es gibt aber auch Plagen für die Menschen, die ebenso vom Himmel kommen, wie Gewitter, Donner, Blitzschläge und sintflutartige Regenfälle. Sie sind zufällig. Da die Menschen sie sich nicht erklären können, greifen sie zurück auf ihre Traumgebilde, die Götter. Diese zürnen angeblich den Menschen bei einer solchen Katastrophe. Damit leitet Lukrez einen Höhepunkt seines Lehrgedichtes ein [5.1195]:

### Höhepunkt des Poems

„O unglückliches Menschengeschlecht! Dass du all dies den Göttern zuschriebst, und bitteren Zorn gleich dazu! Wie viel Betrübnis hast du dir selbst geschaffen, welche Wunden für uns, wie viel Tränen unseren Nachkommen! Respekt und Ehrfurcht beweist nicht, wer sich wieder und wieder mit verhülltem Haupt zeigt, wenn er einem Stein sich zuwendet und jedem Altar sich nähert, auch nicht, wer sich bäuchlings zu Boden wirft, nicht, wer die offene Hand zu den Schreinen der Götter erhebt, die Altäre mit Strömen von Opferblut besprengt, dort Versprechen an Versprechen reiht — nein, wahre Ehrfurcht zeigt, wer fähig ist, alle Dinge mit ruhigem Sinn zu betrachten.“

### Lukrez' Humanismus

Meiner Meinung nach ist das Werk von Lukrez wesentlich auf diese zentrale Aussage hin angelegt: Zufriedenheit findet der Mensch, wenn er fähig ist, alle Dinge mit ruhigem Sinn zu betrachten. Und dies kann er, wenn er die Dinge zu verstehen und zu erklären lernt. Dies ist der zentrale Inhalt des Lukrezschen Humanismus.

#### 5.2.3 Krieg und menschengemachte Zerstörung

Lukrez schreitet nun historisch weiter und beschreibt die Entdeckung von Bronze und Eisen. Er würdigt die technischen Fortschritte, die dadurch möglich wurden und bedauert deren Einsatz für Kriege und Eroberungszüge, die das Leid unter den Menschen potenzierten.

Meiner Meinung nach leiden wir auch heute noch unter diesen Fehlentwicklungen. Hätte man den eingeschlagenen Weg der Schule um Lukrez weiter verfolgt, wer weiss wo wir heute stehen würden?



## 6 Literarische und epistemologische Überlegungen

### 6.1 Erkenntnistheorie

#### 6.1.1 Konsequent materialistischer Ansatz

Lukrez und Epikur sind Materialisten in einer erstaunlichen Konsequenz. Sie führen mir immer wieder vor Augen, dass ich nicht sauber naturalistisch denke und für mich Geist immer noch unabhängig von der Materie existieren kann. An sehr vielen Stellen im Poem kommt diese Einstellung zum Ausdruck. Stellvertretend zitiere ich Lukrez' Argument, die Götter könnten die Welt nicht nach einem Plan geschaffen haben. Der Plan müsste materiell vorgelegen haben. Nur die Natur kann durch den Evolutionsprozess solche Pläne schaffen [5.182]:

„Woher stammen Vorbild und Plan, wie wurden sie den Göttern eingepflanzt? Woher nahmen sie die Vorstellung, den Vorbegriff menschlicher Wesen, auf dass sie wussten und im Geist vor sich sahen, was sie zu schaffen wünschten? Wie sollten sie Kraft und Möglichkeiten der Urelemente erkennen, woher wissen, was diese aus sich heraus hervorbringen könnten, wenn sie in neuer Anordnung zusammenfänden; wie, frage ich, hätte nicht die Natur ihnen das Muster der Schöpfung geboten?“

An verschiedenen Stellen habe ich hervorgehoben, dass ein geistiges Konzept materiell realisiert sein muss. Dies beschäftigt mich im Zeitalter der künstlichen Intelligenz besonders stark, weil wir uns fragen müssen, ob ein künstliches, materielles System Geist produzieren kann. Information kann es bereits aus sich heraus hervorbringen. Geist wird materiell mit Information übermittelt. Ist diese codierte Information aber Geist?

#### 6.1.2 Prozesshaftes Denken

Binder weist an mehreren Stellen darauf hin, dass Lukrez sehr oft in Prozessen denkt. Eine solche Denkfigur ist das Fortschreiten vom Sichtbaren zum Unsichtbaren [4.110]. Mit diesem Verfahren begründet Lukrez oft seine Aussagen. Er wählt auch beim Erkennen ein prozedurales Vorgehen. Damit ist er insofern modern, als er eine Erkenntnis als einen Prozess begreift. Dies ist bei einem materialistischen Denker naheliegend, weil er den Geist nicht von der Materie trennt und deshalb nicht davon ausgeht, dass es einen so genannten „Idealzustand“ gibt, der unabhängig von einer konkreten Realisierung existiert. Idealisten wie Plato gehen davon aus, dass man diesen Idealzustand vollständig, praktisch in einem Schlag, fassen kann. Die evolutionäre Erkenntnistheorie in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts und Peter Kropotkin schon Ende des 19. Jahrhunderts verstanden Erkenntnis als Kreisprozess, der zwischen induktiver Empirie und deduktiver Modellbildung hin- und herpendelt. Damit entsteht grössere Gewissheit, aber keine absolute Wahrheit.



## Peano Axiome

### 6.1.3 Der Unendlichkeits-Prozess

Lukrez schreitet mit seinem Denken sehr oft ins „Unendliche“ fort. Z.B. beim erwähnten Denkprozess bei [4.110] wo er von den sichtbaren [4.110] Lebewesen zu den unsichtbaren absteigt und von ihnen schliesst, dass sie aus Urelementen aufgebaut sind, die noch viel kleiner sein müssen als die Organe der unsichtbaren Lebewesen. Dieser Prozess setzt er nicht ins Unendlich fort, er will nur zeigen, dass die Urelemente sehr klein sind (Einwand 2.982?).

Nun behauptet er aber ab [1.955], dass die Summe der Urelemente nicht begrenzt sei. Dieses Argument leitet er aus der Tatsache her, dass der Raum keine Grenze haben könne [1.965]. Er sagt, ein Mensch könne irgendwo stehen und der Raum würde sich nach allen Seiten endlos erstrecken, weil keine Grenze da sei. Sonst könnte man an der Umfangslineie einen Speer schleudern und er würde in einem anderen Raum enden. Er stellt sich vor, ein Athlet würde den Speer immer wieder werfen und so würde er eine Strecke generieren, die mit einer unendlich grossen Zahl beschrieben ist. Wir können uns einen Sportler vorstellen, der seinen Speer hundert Meter weit schleudert und so könnten wir diese unendlich lange Strecke mit der Masseinheit Hektometer messen. Die Länge wäre durch eine Masszahl beschrieben, die man fortwährend um eine Einheit erhöhen kann. Wenn eine natürliche Zahl immer einen Nachfolger hat, dieser in festem Abstand auftritt und 0 kein solcher Nachfolger sein kann, dann nennen wir diese Postulate heute Peano Axiome.<sup>17</sup>

Dass dieses Speerwurf-Beispiel wider eine Spitze eines Eisberges illustriert, wird aus dem vorangehenden Satz klar, der erneut leicht überlesen werden kann:

„Weil wir jedoch einsehen müssen, dass es über die Summe der Dinge hinaus nichts geben kann, hat diese auch keinen Rand, weder Ende noch Mass.“

Mit dem Speerwurf-Beispiel wird der erste Teil der Behauptung erläutert: Die Summe, die Anzahl, hat keinen Rand, kein Ende. Die Zahl ist unendlich. Was aber bedeutet das kryptische „noch Mass“?

Meiner Meinung erläutert Lukrez diesen Teil der Behauptung mit dem Beispiel der Blitzstrahlen [1.1005]. Von ihnen sagt er:

„dass nicht einmal Blitzstrahlen, selbst wenn sie die Ewigkeit der Zeit durchflögen, jene (die Tiefe des Raumes) jemals durchqueren können. Noch könnten sie, so weit sie auch forteilen, *die vor ihnen liegende Strecke jemals verkürzen.*“  
(kursiv: PT).

Damit ist das Mass von oben erläutert: Die Masseinheit wird nicht

---

<sup>17</sup> Giuseppe Peano, formulierte die Axiome 1889 in einer sehr viel abstrakteren Form



verkürzt – nur so kann eine unendliche Strecke entstehen! Dies ist eigentlich die Antwort auf das Paradox von Zenon (Siehe unten). Es ist zudem eine Formulierung eines so genannten Grenzwertes: Wenn sich die Masseinheit verkürzt, dann wird auch eine *unendliche* Summe von Strecken zu einer *endlichen* Strecke führen.

Heute würden wir argumentieren, der Raum sei geschlossen, er sei gekrümmt und hätte deswegen keine Grenze. Das heisst aber nicht, dass sein Volumen, gemessen in Quadratkilometern, eine unendlich grosse Zahl ergeben würde.

#### 6.1.4 Unendlich mal Unendlich geht nicht

Ich habe weiter oben darauf hingewiesen, dass manchmal nur einzelnen Sätze einer wahrscheinlich viel breiteren Diskussion von Lukrez und seiner Schule auf uns gekommen sind. Diese Aussagen wirken wie die Spitze eines Eisberges. Wir laufen dann Gefahr, den Satz zu unterschätzen, weil wir die möglicherweise dahinterstehende Diskussion von damals nicht kennen.

Im Zusammenhang mit der Erkenntnistheorie von Lukrez empfinde ich folgenden Satz schwer einzuschätzen. Lukrez spricht von der Anzahl der Urelemente und deren Beschaffenheit. Er sagt, dass es unendlich viele seien, dass sie aber nicht alle gleich sein können [2.339]:

„denn ihr Vorrat ist /.../ so riesig, dass er ohne Grenze ist und nicht zu zählen, schon darum können nicht alle allen gleich sein.“

Nach dieser eher theoretischen Begründung folgt dann ein ergreifendes Beispiel für die Individualität jedes Lebewesens, indem er eine irrende Mutterkuh beschreibt, die verzweifelt nach ihrem Kalb sucht, das man als Opfertier geschlachtet hatte. Diese Denkstrategie findet man bei Lukrez immer wieder: Er eröffnet eine Thematik mit einer theoretischen Denkfigur, bringt dazu einige konkrete Beispiele und entfaltet danach die theoretische Einführung weiter. Wenn wir heutigen Leser die Brisanz der theoretischen Position überlesen, dann bricht der ganze logische Aufbau des Argumentes zusammen. Dies scheint mir schon oben [4.795] bei der Erklärung des Denkens das Problem zu sein.

Es lohnt sich deshalb über den Satz nachzudenken:

„Der Vorrat (an Urelementen) ist /.../ nicht zu zählen und schon deshalb können nicht alle allen gleich sein.“

Zuerst habe ich „alle allen“ überlesen und gedacht: Es können nicht *alle* gleich sein. Aber hier vergleicht Lukrez offenbar sehr mathematisch Teilchen mit Teilchen: Nehmen wir an, es gäbe nur 4: Dann müsste man das erste mit allen 3 anderen vergleichen und bekäme 4\*3 Vergleiche. Das zweite müsste man mit den restlichen Zwei vergleichen usw. Es gäbe demzufolge 4! Vergleiche.



Lukrez sagt nun, dass bei einer unendlichen Menge dieser Vergleich nicht möglich sei, weil die *Anzahl* der Vergleich nicht zählbar sei und deshalb nicht alle Teilchen gleich sein können. Das ist eine interessante logische Figur, die ich noch etwas genauer untersuchen will.

## Achilles und die Schildkröte

### 6.1.5 Das Paradox von Achilles und der Schildkröte

Ich gehe davon aus, dass Lukrez und seine Schule das Paradox von Zenon von Elea (Elea = Syrakus, 490-430 v.u.Z) gekannt und diskutiert haben. Diese Denker sagten, der schnelle Läufer Achilles könne eine langsame, vor ihm kriechende Schildkröte nicht überholen, weil diese jedes Mal, wenn Achilles an der Stelle ihres Aufenthalts ankomme, bereits weitergekröchen wäre. Damit beschreiben sie einen unendlichen Prozess, der nicht abbricht. Man kann nun gegen dieses Paradox, das unserer sinnlichen Wahrnehmung eklatant widerspricht, ins Feld führen, dass es zwei Unendlichkeitsprozesse miteinander kombiniert: Die Strecken werden unendlich klein aber deren Anzahl wird unendlich gross und damit entsteht ein Paradox, wenn man nur auf die unendliche Anzahl fokussiert: Achilles kann diese unendliche Anzahl nicht meistern: Er kann angeblich die Schildkröte nicht überholen.

### «Achilles kann die Schildkröte nicht überholen»

Am Anfang:



Nach 10 Sekunden:



Nach 11 Sekunden:



Zeit: 11.1111....

Achilles läuft mit 10 m/s. Die Schildkröte hat 100 m Vorsprung und kriecht mit 1 m/s. Zenon von Elea: „Achilles kann die Schildkröte nicht überholen!“

Mir scheint, dass in Lukrez' Sätzen die Auseinandersetzung um Unendlichkeiten mitschwingt. Einerseits kann die Summe des Produktes einer kleiner werdenden Folge multipliziert mit einer grösser werdenden Folge zu einem endlichen Wert führen.



Andererseits kann beim Problem «alle mit allen» die Summe des Produktes von zwei wachsenden Folgen nicht gezählt werden. Es geht ja ganz offensichtlich um die Zählbarkeit im letzteren Beispiel. Und das Produkt von zwei stark anwachsenden Prozessen ist nicht mehr zählbar und kann deshalb nicht existieren.

Für Lukrez scheint diese Argumentation so überzeugend zu sein, dass er später [2.439] sagt, die folgende Aussage würde die *frühere* bestätigen:

„Mögen die Urelemente unendlich viele sein, die Zahl ihrer Gestalten und Formen ist es nicht.“

Für mich fehlt kein Gedankenschritt. Lukrez hat in [2.339] exakt diesen Gedanken formuliert und sagt nochmals, dass das Problem an der Zählbarkeit liegt. Die unmittelbar auf die zitierte Aussage folgende Erörterung bestätigt meine Hypothese: Er bringt nun selber ein Beispiel, indem er die Anzahl von Anordnungen zählt und feststellt, dass diese sehr schnell ins Unendliche wächst und daraus ableitet, dass Urelemente nicht unendlich viele Gestalten haben können.

### 6.1.6 Das logische Totschlagargument

Im Zusammenhang mit Erkennbarkeit und logischen Denkfiguren erstaunt es nicht, dass auch Lukrez das abendländische Totschlagargument der Verabsolutierung kennt. Populär formuliert kommt es oft so daher:

- Ein Barbier rasiert alle Menschen, die sich nicht selbst rasieren. Trägt er einen Bart?
- Kann ein allmächtiger Gott einen so grossen Stein machen, dass er selber ihn nicht mehr überspringen kann? Wenn ja, ist er dann noch allmächtig? Wenn nein...
- Ein Computer simuliert die ganze Welt. Simuliert er dann auch sich selbst? (Argument von Roger Penrose)

Lukrez führt es gegen diejenigen Kritiker ins Feld, die an der Wahrnehmung durch die Sinnesorgane zweifeln [4.469].

## 6.2 Vergleich mit der Bibel

### Erstes Buch Moses

Das erste Buch Moses, die Genesis beginnt mit den Worten:

Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde.  
Und die Erde war wüst und leer,  
und es war finster auf der Tiefe.  
Und der Geist Gottes schwebte auf dem Wasser.

Und Gott sprach: Es werde Licht.  
Und es ward Licht.  
Und Gott sah, dass das Licht gut war.  
Da scheidet Gott das Licht von der Finsternis  
und nennt das Licht «Tag»  
und die Finsternis «Nacht».<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Zitiert nach der Merian-Bibel.



## Johannesevangelium

Eine zweite Schöpfungsgeschichte findet sich zu Anfang des Johannesevangeliums.

Im Anfang war das Wort  
Und das Wort war bei Gott  
Und Gott war das Wort  
Es war im Anfang bei Gott.  
Alles ist durch es geworden  
Und ohne es ist nichts geworden,  
was geworden ist.<sup>19</sup>

## Eine unbeholfene Sprache

Die Sprache dieser beiden Zitate ist die eines ungebildeten Menschen: linkisch und schwerfällig. Uns Katholiken hat man die Bibel jeweils in einer altertümlichen Sprache vorgelesen, um deren Respektabilität zu erhöhen. Der Text in deutscher Sprache setzte die Reputation dieses Buches herab. Ganz zu schweigen vom Inhalt, der eher wie eine Kindergeschichte tönt. Zudem enthält der Text logisch schwerverständliche Holperer: Wieso sah Gott, dass das Licht gut war? Wusste er das nicht schon zuvor?

Für die Lateiner war eine solcher Text unbeholfen und primitiv.<sup>20</sup> Selbst eine Gymnasiastin mit Anfangsgründen in Latein versteht die einfachen Worte sofort, während ein Text von Lukrez kaum zu übersetzen ist: Letzterer hat den Schwierigkeitsgrad eines Cicero- oder Vergil-Kunstwerkes.

Aeneadum genetrix, hominum divomque voluptas,  
alma Venus, caeli subter labentia signa  
Quae mare navigerum, quae terras frugiferentis  
concelebras,

Das Lehrgedicht beginnt damit, was eigentlich das Menschengeschlecht (Aeneadum genetrix) hervorgebracht hat, und was die Natur für den Menschen lebenswert macht (mare navigerum, terras frugiferentis): Es ist die Wonne, oder die Glückseligkeit. Sie wirkt wie eine Art Urmutter, die unter einem sanft dahingleitenden Himmel das Meer schiffbar macht und die Erde fruchte-tragend. Dieser Anfang strahlt eine Ruhe und Gelassenheit aus und bettet den Menschen in eine ihm freundlich gesinnte Natur ein. Diese Ruhe wird formal durch ein kunstvolles Versmass getragen und wird mit Worten gestaltet, die erlesen und edel sind. Ich schreibe „... macht“, Lukrez schreibt stattdessen „concelebras“: kon-zelebriert. Die Wonne erzeugt wie eine Art „Gesamtkunstwerk“.

Wenn ich behaupte, die beiden Schöpfungsgeschichten wären

---

<sup>19</sup> Zitiert nach der Herder-Bibel: Imprimatur 1965 (katholische Erlaubnis zur Drucklegung)

<sup>20</sup> Die lateinische Version der Genesis lautet:

In principio creavit Deus caelum et terram  
terra autem erat inanis et vacua  
et tenebrae super faciem abyssi  
et spiritus Dei ferebatur super aquas  
dixitque Deus fiat lux et facta est lux  
et vidit Deus lucem quod esset bona  
et divisit lucem ac tenebras



auch inhaltlich von einer ganz anderen Qualität, dann kann man das am Astronomiemodell sehen. Beide Bücher beschreiben schon in den ersten Zeilen das Funktionieren von Himmel und Erde und Tag und Nacht. Lukrez widmet der Astronomie einige wenige Wort:

caeli subter labentia signa

Die Menschen auf der Erde befinden sich «unter einem Himmel, in dem die Gestirne ruhig dahinziehen.» Die Sonne ist ein Gestirn, das auch am Himmel dahinzieht.

Die Bibel spricht von der Finsternis, die in der Tiefe herrscht. Und dann hätte Gott gesagt: Es werde Licht. Dann wurde Licht. Und danach trennte Gott das Licht von der Finsternis. Das ist schwer zu verstehen: Wenn Finsternis nur in der Tiefe herrschte, dann waren doch Licht und Finsternis schon getrennt. Warum war nicht alles finster bevor Gott sprach: Es werde Licht! Und wieso musste er danach noch Licht von der Finsternis trennen? Auch wenn wir diese Trennung akzeptieren, dann ist die Astronomie der Bibel statisch. Nichts dreht sich. Gott muss offenbar dann jeden Tag eingreifen und Licht machen und es in der Nacht wieder abstellen. Das ist ein uninspiriertes primitives Bild der Kosmologie, das neben dem dynamischen Modell von Lukrez schlecht dasteht. Trotzdem hat sich dieses einfache Weltbild durchgesetzt und unsere Weltsicht mehr als 1000 Jahre lang beherrscht. Das sollte uns zu denken geben. Diesen Wandel sollten wir erklären können.

### 6.3 Ende des Lehrgedichtes

Verschieden Sprachwissenschaftler empfinden, das Gedicht sei mit der Behandlung der Pest in Athen nicht zu Ende: Es fehle der Schluss. Genauso wie Binder schliesse ich mich dieser Meinung nicht an.

Die Nagelprobe jeder Weltanschauung ist die Erklärung einer grossen Katastrophe für die Menschheit. An ihr bewährt oder scheitert die Welterklärung. Deshalb ist die Analyse einer verheerenden Menschheitsgeissel, wie der Pest, die grösste Herausforderung für eine Lehre von der Welt und den Menschen. Lukrez besteht diesen Test, während das Christentum gerade an ihm scheitert, wie wir an persönlichen Schicksalsschlägen, wie dem Tod eines lieben Menschen oder Menschheitskatastrophen wie einer Epidemie oder einem Tsunami mit Tausenden von Toten sehen. Sie führen bei der christlichen Weltauffassung zu einem Widerspruch zu den Grundeigenschaften der Gottesvorstellung und münden in ein Dilemma, das unter dem Begriff Theodizee gefasst wird. Wie kann ein liebender Gott seine Gläubigen derart strafen? Die Antwort der Theologen: Mysterium des Glaubens!

Mit der Erklärung der Pest als *zufälligem* Ereignis, das aber die zivilisatorischen Fortschritte gefährdet, erreicht das Lehrgedicht von Lukrez seinen Höhepunkt und krönenden Abschluss.



## 6.4 Transsubstantiation

### 6.4.1 Trennung von Geist und Materie rettet die katholische Messe

Im Rahmen meiner Beratungstätigkeit habe ich eine Diplomarbeit über die Darstellung der Juden in den schweizerischen Bilderchroniken betreut. Dabei lernte ich, dass die mittelalterlichen Menschen sehr stark daran gezweifelt hatten, dass in der höchsten kultischen Handlung ihrer Religion tatsächlich eine Wandlung von Wein in Blut und Brot in Fleisch von statten gehe.<sup>21</sup> Diese Zweifel führten dann unter anderem zur Spaltung der christlichen Religion in der Reformation.

Erst mit der Lektüre von Greenblatts Roman *Die Wende* bin ich bei einer Fussnote von ihm auf eine Hauptquelle der Trennung von Geist und Materie gestossen: Das zentrale Wunder der christlichen Religion funktioniert nicht! Dies will ich im Folgenden erläutern und dabei werde ich versuchen zu erklären, wie der Katholizismus dieses offensichtliche Versagen seiner wichtigsten Zauberformel zu überwinden suchte.

Im Unterschied zu den Protestanten glauben die Katholiken, dass in der Wandlung während der Messe der Wein *tatsächlich* in Blut verwandelt werde und das Brot *tatsächlich* in Fleisch. Die Protestanten betrachten die Wandlung nur als symbolische Handlung und das Brot und der Wein sind nur ein *Zeichen* für das Blut und das Fleisch Christi.

### 6.4.2 Jeder Katholik kann das Versagen des Wandlungszaubers unmittelbar wahrnehmen

Weil jeder Katholik heute und jeder Christ im Mittelalter sofort nach dem Genuss des Abendmahles erfahren konnte, dass er kein Blut im Munde hatte und auch kein Fleisch, musste sich die Kirche etwas einfallen lassen.

Die Lösung ist folgende: In der Wandlung wird angeblich nur die Substanz von z.B. Wein verwandelt, die Form aber nicht. Es wird nun behauptet, die Form sei das, was man sinnlich wahrnehmen kann. Die Substanz aber sei das Eigentliche und Wesentliche. Sie würde verwandelt. Damit wurde es unabdingbar die Materie (Form, sinnlich wahrnehmbar) von der Substanz (dem Geist, dem eigentlichen Inhalt) zu trennen. Diese Trennung durchzieht die ganze abendländische Philosophie.

---

<sup>21</sup> Man projizierte diese Zweifel auf die Minderheit der Juden und unterschob ihnen, sie hätten z.B. Hostien gestohlen und sie dann geschändet, indem sie mit Messern in sie stachen, um zu sehen, ob sie bluten. Für diese Zweifel wurden sie als abschreckendes Beispiel entsetzlich gefoltert und grausam getötet. Damit wollte man die zweifelnden, eigenen Glaubensschwester und -brüder disziplinieren.



## Plato und Aristoteles lieferten die Argumentation

### 6.4.3 Rückgriff auf Plato und Aristoteles

Bei diesem waghalsigen Konstrukt griff man zurück auf Plato, der behauptete, die Geistes- oder Ideenwelt würde unabhängig von der materiellen Welt existieren. Zudem bemühte man die Ursachenlehre von Aristoteles, der vier Ursachen unterschied:

1. Die Wirkursache
2. Die Formursache
3. Die Substanzursache
4. Die Zweckursache

Dabei ist Wirkursache das, was wir gewöhnlich als «Ursache» bezeichnen: Z.B. eine Kraft, die wirkt. Von einer Form- und einer Substanzursache reden wir heute nicht mehr. Die sinnliche Wahrnehmung muss durch eine materielle Verbindung vermittelt werden. Dies sah schon Lukrez so. Die Substanz besteht in den Eigenschaften der Quanten oder Ur-teilchen wie Lukrez schreibt. Wenn man eine solche Eigenschaft, z.B. die elektrische Ladung, vom Partikel trennen will, zerstört man es. Deshalb kann man eine Elementarladung nicht unterteilen oder man kann einem Elektron die Ladung nicht wegnehmen, man würde es zerstören, indem man das Elektron durch einen heftigen Stoss in andere Elementarteilchen auflöst. Auch Lukrez sah das damals schon so!

### 6.4.4 Selektive Auswahl der antiken Philosophen

Durch ihre Mitwirkung bei der Rettung des Wandlungszaubers erlangten Plato und Aristoteles eine überragende Bedeutung in der abendländischen Philosophie. Raffael bringt diesen Umstand in seinem Gemälde «Schule von Athen» sehr eindrucksvoll zum Ausdruck. Man findet Plato und Aristoteles im Zentrum. Epikur am Rand (links, blau, liest in einem Buch) und Hypathia (weiss gekleidet, aufrecht in der Nähe von Epikur) als Auflockerung. Sie schaut uns allerdings als Einzige direkt an. Ich vermute, Raffael wollte wohl zeigen, dass er sich dem Druck der christlichen Kirche ungerne beugt und Hypathia<sup>22</sup> etwas anderes zu bieten hätte, als die beiden grossen Herren in der Mitte.

---

<sup>22</sup> Raffael malte das Bild mehr als 1000 Jahre nach dem entsetzlichen Tod von Hypathia durch christliche Mönche. Sie ist wahrscheinlich die grösste Philosophin, die wir kennen und leitete die Bibliothek von Aexandrien. Damals ein intellektueller hot spot des epikuräischen Denkens und des damals schon entwickelten heliozentrischen Weltbildes.





**Raffaels Bild *Die Schule von Athen* zeigt Denker, die Geist und Materie trennten. Materialistische Philosophen taten das nicht. KI unterstützt sie.**



## 7 Schlussfolgerungen

### 7.1 Ich trenne noch immer Körper und Geist

Die Lektüre von De rerum natura hat mir unmissverständlich klargemacht, dass ich noch immer Geist und Materie trenne. Dies zeigte sich in zwei Phänomenen:

1. Ich tat die Gedanken von Lukrez und seiner Schule als «naiv» ab.
2. Ich überlas einige fundamentale Stellen.

Geholfen hat mir meine Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz, weil auch dort die Frage, ob ein Roboter Geist von Materie trennen kann, gestellt wird. Mir wurde auch erst mit der Zeit deutlich, dass die Trennung von Körper und Geist, resp. von Eigenschaft und Substanz, für das Kern-Dogma des Katholizismus unabdingbar ist. Die höchste kultische Handlung in der Messe funktioniert sonst nicht: Jeder kann dies selber nachvollziehen. Nur dann, wenn die Substanz einer Sache etwas anders ist, als deren sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften, dann kann man behaupten, in der Wandlung würde tatsächlich die Substanz, z.B. des Weines, in Blut verwandelt. Die Trennung von Geist und Materie ist deshalb entscheidend für die katholische Theologie. Das unterschätzte ich bisher.

### 7.2 Ein Götter-Konzept muss materiell realisiert sein

Dass Götter aus feinstofflichen Gebilden bestehen, war für mich anfänglich sehr seltsam. Wir denken, eine Gottesvorstellung existiere eben in unserem Hirn. Allein schon diese *Vorstellung* muss für einen strengen Materialisten körperlich realisiert sein. Ganz zu schweigen von einer körperlichen Existenz im Sinne eines lebenden Menschen.

Die Erfordernis der materiellen Realisation von abstrakten Konzepten hat ungeahnte Konsequenzen: Z.B. eine Welt kann von einem Gott nicht nach einem Plan geschaffen sein. Der Plan hätte schon vor der Erschaffung vorliegen müssen. Die Welt erzeugt aber ihren Konstruktionsplan selbst, indem sie in einem Versuch-Irrtum-Prozess immer komplexere Gebilde hervorbringt. Ein analysierender Geist kann dann aus ihnen die abstrakten Konzepte herausdestillieren.

### 7.3 Hirnfunktionen fehlen

Lukrez hat keine klare Vorstellung vom Steuerungsorgan des Körpers. Die ist meiner Meinung nach das grösste Handicap seines Welt- und Menschenmodells.

### 7.4 Über Information nachdenken

Wenn abstrakte Konzepte materiell realisiert sein sollen, sind wir sofort beim Informationsproblem unserer Zeit. Wie kann Geist



von einem Gehirn auf ein nächstes übertragen werden? Kann ein Roboter in «seinem Gehirn» Geist erzeugen? Warum und inwieweit ist das nachrichtentechnische Informationsmodell ungenügend zur Übertragung von Geist? Es könnte sein, dass sich die antiken Philosophen auf solche Fragen bereitwilliger eingelassen hätten als unsereins.

## 7.5 Poem misst dem Körper viel grösseres Gewicht zu.

Die Seele muss im Körper verteilt sein – sonst kann sie nicht empfinden. Wir werden sofort an die neurologischen Untersuchungen von Hirnverletzungen wie die des Phineas Gage erinnert, der nicht mehr entscheiden konnte, weil seine sensorischen Reize des Körpers nicht mehr ins Hirn weitergeleitet wurden.

Zudem ist der Prototyp des Selbst – der unmissverständlichen Überzeugung, dass ich bin, wenn ich am Morgen erwache – nur möglich, wenn der Körper selber auch im Hirn abgebildet ist. Es gibt kein Selbst, keine Identität, ohne Körper. Für einen antiken Materialisten gab es schon damals keinen Geist ohne Körper. Körper und Geist sind eine unauflösliche Einheit. Ich dachte, das sei für mich selbstverständlich. Das Poem von Lukrez zeigt mir meine abendländische Beschränktheit.

## 7.6 «O unglückliches Menschengeschlecht»

### Höhepunkt

Meiner Meinung nach ist der Höhepunkt des Lehrgedichts die ergreifende, direkte Ansprache von uns Lesern:

«O unglückliches Menschengeschlecht! «

Und warum sind wir unglücklich?

«Dass du all dies den Göttern zuschriebst, und bitteren Zorn gleich dazu!»

Und was hat dieser Fehler für Auswirkungen auf uns?

«Wie viel Betrübnis hast du dir selbst geschaffen, welche Wunden für uns, wie viel Tränen unseren Nachkommen!»

Lukrez ist ein zutiefst humaner Denker, der sich um den Menschen in Not kümmert. Er gibt uns eine psychologische Orientierung, wie wir uns aus der Angst herausarbeiten könnten:

«wer fähig ist, alle Dinge mit ruhigem Sinn zu betrachten.»

Erstaunlich ist, dass er diese Fähigkeit als wahre Ehrfurcht vor den Göttern bezeichnet. Zuerst habe ich gedacht, das sei bloss ein sprachliches Bild. Erst nach und nach begann mir zu dämmern: Die abstrakten Konzepte, wie die Welt funktioniert und wie wir Menschen glücklich werden, müssen materiell realisiert sein. Lukrez nennt solche Ideen, wie z.B. die Wonne, Götter (Venus).

## 7.7 Weltanschauung gewinnt oder scheitert an grossen Katastrophen

Viele Übersetzer und Sprachwissenschaftler haben offenbar den



Eindruck, das Lehrgedicht sei nicht abgerundet. Es könne nicht mit der Erklärung der schrecklichen Pest in Athen enden. Es müsste noch ein weiteres, ev. zusammenfassendes Buch kommen. Für mich bewährt sich oder scheitert ein Welt- und Menschenbild an der Erklärung eines grossen Unglücks. Meine angestammte Weltauffassung (Katholizismus) scheitert daran. Diese Scheitern wird schönfärberisch Theodizee genannt: Wie kann ein liebender Gott seine Gläubigen so schwer strafen? Lukrez' Weltauffassung besteht die Nagelprobe: Die Naturgesetze sind blind und die Welt ist nicht für den Menschen geschaffen. Sie existiert einfach so und seit eh und jeh.



## 8 Literaturverzeichnis

### 8.1 Originaltext und Übersetzungen

#### Haupttext

Lukrez: Über die Natur der Dinge. Neu übersetzt und reich kommentiert von Klaus Binder, Galiani Verlag, Berlin, 3-2015.

#### Ältere Übersetzung

Lukrez: *Von der Natur der Dinge*. Übersetzt durch Karl Ludwig von Knebel (1851). Fischer, Frankfurt a. Main 1960.

Die Übersetzung ist auch im Deutschen gereimt. Ich fand den Zugang nicht.

#### Lateinischer Text

Den lateinischen Text stellt eine Internetseite der Tufts – Universität zur Verfügung:

<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus>

:

text:1999.02.0130 (30.11.2021)

#### Epikurs Originaltexte

Diogenes Laertius, *Vies et doctrines des philosophes illustres*, La Pochothèque, Librairie Générale Française, Paris, 3-2004

In diesem monumentalen Werk finden sich vier Originaltexte von Epikur. Es ist ein einzigartiges Kompendium, das ca. um 230 u.Z. entstand. Es ist meiner Meinung nach ganz auf die Darstellung des Werkes von Epikur angelegt. Alle seine Vorgänger und Nachfolger werden erwähnt, um *ihn* einzuordnen.

Die 10 Bücher dieser Übersichtsarbeit sind oft die einzige Quelle für die Namen, Werke und Einstellungen antiker Philosophen, deren Gedanken vom Christentum unerbittlich bekämpft und deren Vertreter verfolgt wurden. Es wäre interessant zu fragen, wieso gerade dieses Werk überlebt hat.

Viele Sprachwissenschaftler und Philosophen reden sehr abschätzig über Diogenes Laertius. Die französische Übersetzung und Kommentierung tut dies nicht. Wenn Sie des französischen mächtig sind, empfehle ich deshalb diese Quelle. Die deutsche Übersetzung im Reclam Verlag (von Fritz Jürss) richtet sich an Fachphilosophen. Sie ist schwieriger zu verstehen.



## 8.2 Geschichtliche Werke

### Die Zerstörung der klassischen Welt

Nixey Catherine: *The Darkening Age. The Christian Destruction of the Classical World*. Pan Books, London 2017.

Dieses schonungslose Buch macht einen aufgeklärten Menschen betroffen: Die antike Welt wurde mit einer unvorstellbaren Gewalt ausgerottet, deren Bücher auf unzähligen Scheiterhaufen verbrannt und die Vertreter erbarmungslos gejagt. Das Buch zeigt sehr klar die politischen Machtverhältnisse, die diese Verfolgung ermöglichten. Eine psychologische Erklärung für den «Erfolg» der christlichen Weltanschauung bleibt es schuldig.

### Die Wiederentdeckung des Poems

Greenblatt Stephen: *Die Wende. Wie die Renaissance begann*. Pantheon, München 2013.

Ein spannender und sehr guter Einstieg ins Denken von Lukrez und den Epikuräern. Greenblatt als Mittelalterspezialist zeigt auch die grosse Wirkung von *de rerum natura* auf die Denkerinnen und Denker der Renaissance und Aufklärung.

## 8.3 Weiterführende Literatur

### Gehirn und Geist

Edelman Gerald M., Tononi Giulio: *Gehirn und Geist. Wie aus Materie Bewusstsein entsteht*. C.H. Beck, München 2002.

Überzeugend mit ihrem Konzept: Die neurologischen Grundlagen des Bewusstseins höherer Ordnung liegen in den reentranten, parallel geschalteten und rückgekoppelten Prozessen im Gehirn. Gut auch, was das Lernen in Analogie zum Immunsystem betrifft; für letzteres bekam Edelman den Nobelpreis. Schwach in der sprachlichen Darstellung, mühsam zu lesen. Ungenau in vielen Begrifflichkeiten, die nicht die Neurologie betreffen.

### Die einzigartige Stellung des Selbst

Damasio Antonio R.: *Selbst ist der Mensch. Körper, Geist und die Entstehung des menschlichen Bewusstseins*. Pantheon, München 2013.

Echt Damasio: anschaulich geschrieben, gute Beispiele, setzt aber z. T. Kenntnisse zu neurologischen Befunden voraus. Versucht die neuronalen Grundlagen des Erlebens in der ersten Person, der so genannten Phänomenologie, zu begründen. Überzeugend, was die Emotionen betrifft. Gute Ergänzung zum Konzept von Edelman, das die neurologischen Grundlagen des Bewusstseins höherer Ordnung in den reentranten, parallel geschalteten und rückgekoppelten Prozessen im Gehirn sieht.



## Trennung von Körper und Geist ist ein Irrtum

Damasio Antonio R.: *Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*. dtv, München 6/2001.

Damasio stellt in diesem grundlegenden Buch überzeugend dar, dass die jahrhundertalte Trennung von Körper und Geist ein Irrtum ist. Der Körper ist unabdingbar für die Bewertung von Wahrnehmungseindrücken. Körper und Geist arbeiten untrennbar miteinander zusammen, wobei der Körper Wahrnehmungsprozesse markiert und ihnen damit eine Bedeutung verleiht. Damit entstehen die primären Emotionen.

## Philosophische Grundlagen

Metzinger Thomas: *Bewusstsein. Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie*. Schöningh, Paderborn 1995. Umfassender Überblick zur Bewusstseinsphilosophie. Die darin aufgeworfenen Fragen sind auch heute noch aktuell.

## Das Selbst als ein "Als ob"-Prozessor

Metzinger Thomas: *Ego Tunnel. eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik*. Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2011.

Der erste Satz schreckt ab: "Unser 'Selbst' existiert gar nicht." Trotzdem ist das Buch sehr gut. Sauber in der Begrifflichkeit, durchdacht im Aufbau, überzeugend in der Argumentation und in den experimentellen Befunden. Die etwas polemische Schärfe will darauf hinweisen, dass wir naive Realisten sind, die die Welt in ihrem Hirn simulieren "als ob" sie so wäre, wie wir sie uns vorstellen.

## Definition von Bewusstsein: Explananda der Psychologie

Bieri Peter: *Was macht Bewusstsein zu einem Rätsel?: in Metzinger Thomas: *Bewusstsein. Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie*. Schöningh, Paderborn 1995, S. 61-S.77.*

## Menschliche Kommunikation ist einzigartig

Tomasello Michael: *Die Ursprünge der menschlichen Kommunikation*. Suhrkamp, Frankfurt a. Main, 2011  
Die menschliche Kommunikation ist einzigartig, sie unterscheidet uns von den nächsten Nachbarn vor allem dadurch, dass Kommunikation durch Kooperation entsteht. Kompetent; aktueller Stand der Forschung zur Kommunikation.

## Sprache und Kooperation

Deacon Terrence W.: *The Symbolic Species. The Co-evolution of Language and the Brain*. W.W. Norton, NY 1998.

Standardwerk der Sprach-, Gehirn-, Sozial- und Denkentwicklung des Menschen. Fasst den Zusammenhang zwischen Objekt (Bezeichnetes) und Zeichen (Token, Bezeichnendes) genauer und legt so die Grundlage, den Unterschied zwischen Geist/Körper, Intentionalität/"Mechanik" und Mensch/Tier präziser zu bestimmen. Sehr kompetent, was die Gehirnentwicklung und die Linguistik betrifft. Setzt einen Kontrapunkt zur Sprachtheorie von Chomsky.



**Technisch hervorragende Darstellung der Neurologie und ihrer philosophischen Implikationen**

Roth Gerhard: *Fühlen Denken, Handeln: Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Suhrkamp, Frankfurt a. Main 2001.

Sehr gutes Buch, auch wenn man nur das technische der Neurologie als Laie verstehen will. Z.T. besser als Edelmann oder Damasio. Zudem auch philosophisch mit den Fragestellungen vertraut und tiefgreifend.

**Informationstheorie**

Lyre Holger: *Informationstheorie*.

Fink, München 1/2002, (UTB Wissenschaft; 2289)

ISBN 3-8252-2289-6

Umfassende, philosophisch-naturwissenschaftliche Darstellung des Konzepts Information in verschiedenen Wissenschaftsbereichen. Überzeugendes Informationskonzept. Sehr gut im Bereich Biologie, Evolution und Neurologie. Systematisch. Setzt sehr viel voraus; vor allem in den physikalischen Teilen. Sehr gut als Einführung in den neutralen Monismus und der Fundierung der Physik in der Information.

**$S = 4\pi M^2$**

Verlinde Erik: *On the Origin of Gravity and the Laws of Newton*.

arXiv: 1001.0785v1, [hep-th] 6.01.2010.

Der Artikel ist eine Wucht. Kann man die Naturgesetze, vor allem der Gravitation auf die Information zurückführen? Äquivalenz von Information (Entropie) und Masse ist womöglich noch revolutionärer als Einsteins Äquivalenz von Masse und Energie. Der Artikel braucht etwas Erklärung für den Begriff der Entropie und der Heisenbergschen Unschärfe, ebenso für das Konzept des Horizonts.

**Korpuskel-Theorie der Wechselwirkung von Licht mit Materie**

Feynman Richard P.: *QED. Die seltsame Theorie des Lichtes und der Materie*. Pieper, München Zürich 1988.

Ein didaktisches Meisterstück, geschrieben von einem vorbildlichen Physiker des 20. Jahrhunderts. Für Laien konzipiert, eröffnet es einem interessierten Menschen einen Zugang zur erfolgreichsten Theorie in der Physik, der Quanten-Elektrodynamik. Sie beschreibt die Wechselwirkung kleinster Teilchen mit Materie.

**Standardmodell der Elementarteilchen-Physik**

Weinberg Steven: *Der Traum von der Einheit des Universums*.

Bertelsmann, München 1993.

Weinberg ist wie Feynman ein exzellenter Physiker und ein ebenso exzellenter Didaktiker. Er beschreibt in diesem Buch das Konzept der Symmetrien und führt in anschaulicher Sprache unter anderem ins Standardmodell ein.



## Der Vater des induktiv-deduktiven Kreisprozesses

Kropotkin, Peter: *Moderne Wissenschaft und Anarchismus*.  
Topia, Zürich, 1978, ISBN 3-85945-000-X

Der Begriff Anarchismus hat heute eine ganz andere Bedeutung als zur Zeit Kropotkins (Ende des 19. Jahrhunderts). Damals bezeichnete er die Vision einer selbstverwalteten Gesellschaft mit flachen Hierarchien und hoher Selbstverantwortung der Bürger. Der Autor ist verkannt, er war ein engagierter Wissenschaftler (Geograf) und kämpfte mit Herzblut zur Befreiung Russlands vom Joch ihrer Zaren. Etwas für kritische Denker. In diesem Buch stellt er den Erkenntnisprozess als induktiv-deduktiven Kreisprozess dar. Er äusserte diesen Gedanken schon Hundert Jahre vor der evolutionären Erkenntnistheorie.

## Evolutionäre Erkenntnistheorie

Vollmer Gerhard: *Evolutionäre Erkenntnistheorie*.  
S. Hirzel, Stuttgart 6/1994

Standardwerk der Erkenntnistheorie. Interessant breit und teilweise auch recht tief. Gut in der historischen Übersicht über die Strömungen in der Philosophie.

