

Bengt V. Früchtenicht

---

*Welt(t)raum*

---

*Die Welt zu sehn im Korn aus Sand  
Das Firmament im Blumenbunde  
Unendlichkeit halt' in der Hand  
Und Ewigkeit in einer Stunde.*

~ William BLAKE<sup>1</sup>

# Inhalt

## Vorwort

### I. Stochern im Dunkeln

1. Außenschau und Innenschau
2. Der Mensch und das All
  - Das unbeschriebene Blatt
  - Nach den Sternen navigieren
3. Kosmologie im Spiegel kultureller Vielfalt
  - Die erträumte Welt
  - Nichtdualität
  - Polarität des Seins
4. ...und im Abendland
  - Hellenisches Erbe
  - Himmel und Hölle
  - Expansion in die Leere
5. Kosmische Einsamkeit
  - Muster im Himmel
  - Die anderen Menschen
  - Ambitionen

## Himmel und Erde vereinen sich

### II. Auslotung von Raum und Zeit

#### 6. Kreuzfahrt im Vorgarten

Schall und Rauch

Fluchtgeschwindigkeit und Swing-by

Tulpen und Gänseblümchen

#### 7. Raum und Zeit vereint

Wundern wie Einstein

Krumm und schief

#### 8. Der Geist in der Materie?

Wahrscheinlichkeitswellen

Raum und Zeit als Schleier

Den Ball flach halten

#### 9. Fragen über Fragen

Passt das zusammen?

Auf der Suche nach Symmetrie

Alles schwingt

#### 10. Die Grenze der Wissenschaft

»Esse« und die Gegenwart des Seienden

Kausalität und Causa sui

Überlegungen zum Bewusstsein

### III. Reise in den Welt(t)raum

11. Dem Auge entrückt  
Eine Frage der Ästhetik  
...und der Authentizität
  
12. Vom Leben und Sterben der Sterne  
Sternenstaub  
Wir basteln uns ein Sternsystem  
Im Hexenkessel  
Schicksale
  
13. Galaxien  
Blick auf die Heimat  
Ferne Welten
  
14. Jenseits der Galaxien  
Haufen und Superhaufen  
Voids und Supervoids
  
15. Der Horizont des Alls  
Glühende Schwärze  
Alles aus Einem  
Eine Vielzahl von Universen
  
16. Rückkehr von den Sternen

Referenzen

Quellenverzeichnis

Index

# Vorwort

»Den Weltraum erzählen.« So lässt sich die ursprüngliche Idee, aus der dieses Buch entstanden ist, wohl auf den Punkt bringen. Sie kam mir im Januar 2016 spontan und impulsiv und brachte mich dazu, sogleich mit diesem Sachbuch zu beginnen.

Um einer Erzählung über den Weltraum folgen zu können, benötigt der Rezipient einen gedanklichen Zugang. Wer sich einfach nur den Sternenhimmel oder Bilder des Hubble-Teleskops anschaut, wird vielleicht verstummen und offenen Mundes staunen – doch dieses gedankenlose Staunen ist keine gute Voraussetzung für ein Buch, das ja an das Medium der Sprache und der Gedanken gebunden ist.

Der gängigste Zugang erfolgt heute über die Naturwissenschaft – die Physik und Astronomie. Da ich selbst Physiker bin, nimmt dieser notgedrungen einen großen Platz in diesem Buch ein, etwa die Hälfte. Darin enthalten sind zunächst die allgemein-physikalischen Grundlagen der Newtonschen Gravitationstheorie, der modernen Physik (Relativitätstheorie, Quantenphysik und noch Ambitionierteres), ein wenig Thermodynamik; im speziell-astronomischen Gebiet geht es dann um Sterne, Galaxien, Galaxienhaufen und schließlich um das Universum als Ganzes, den Kosmos.

Der physikalische Zugang festigt das Verständnis und erweitert die Vorstellungskraft. Er stellt gleichsam einen stabilen Rahmen dar – und um diesen Rahmen nicht zu sprengen werde ich Sie, lieber Leser, auch mit mathematischen Formeln verschonen –, aber was man auch

tut: er bleibt ein bloßer Rahmen, der allein niemals zu einer bildhaften Erzählung werden kann.

Gefüllt wird der Rahmen also über weitere Zugänge: Der Physik am nächsten ist noch der wissenschaftshistorische, welcher die Entwicklung unseres kosmologischen Weltbilds berücksichtigt. Anfängen werden wir dabei nicht erst im ausgehenden Mittelalter, auch nicht in der Antike, sondern bereits in der Steinzeit.

Seitdem sind einige Jahre vergangen, und der Mensch hat sich gewandelt. Wenn er sich biologisch gesehen nicht gewandelt haben sollte, so hat er doch wenigstens seine Welt verwandelt und denkt und verhält sich in dieser anders, als es damals der Fall war.

Das eröffnet philosophische Fragen: Wie verhalten sich Mensch und Natur, Welt und auch Weltraum zueinander? Ist der Mensch dem Universum gegenüber gleichgültig? Lässt sich diese Frage heute überhaupt noch verneinen? Gibt es einen Gott, einen transzendenten Geist, ein »Göttliches«? Was ist der Kosmos?

Weltraum und Weltbild hängen eng miteinander zusammen. Zum Weltbild wiederum gehört das Verständnis des Menschen, das Menschenbild: ist er mutierter Primat oder Krone der Schöpfung – oder von beidem etwas? Kann die Naturwissenschaft die gesamte Wirklichkeit abbilden oder nur einen Teilausschnitt von ihr? Für den letzteren Fall: Wo liegt die Grenze der empirischen Forschung, welche sie prinzipiell nicht überschreiten kann, ja, niemals können wird?

Im Lauf der Diskussion werde ich diesbezüglich dafür plädieren, dass sich das Bewusstsein niemals auf Gehirnaktivität reduzieren lassen wird. Doch dabei wird es nicht bleiben: Wir werden sehen, dass der immaterielle Geist nicht bloß passiv den Erscheinungen der Welt unterworfen ist, sondern mit ihnen interagiert. Derartige Erkenntnisse können die Richtung, die unsere Erzählung nimmt, beeinflussen, denn sie betreffen unser

grundlegendes Gefühl des Inder-Welt-Seins und damit auch das, was wir im Weltraum erblicken, wenn wir nach oben sehen; dieser stellt, wie wir noch sehen werden, stets eine hervorragende Projektionsfläche für menschliche Sehnsüchte dar.

Abgerundet wird die Erzählung als solche aber erst von dem ästhetischen Zugang, der darum bemüht ist, zu beschreiben, wie die Erscheinungen des Weltalls auf uns wirken und was sie in uns auslösen. Der »Weltraum« ist dabei niemals zu verstehen in dem Sinn, dass die Welt nur eine Illusion wäre. In erster Linie bietet sich dieses Wortspiel an, um zwischen der nüchtern-naturwissenschaftlichen und der schwärmerisch-ästhetischen Perspektive zu unterscheiden. Doch wer sich Realist nennt und gedanklich in den Weltraum begibt, der muss sich schließlich auch die Frage gefallen lassen, wie realistisch ihm dieses Universum, in dem fast nichts - und andererseits alles Mögliche - zu sein scheint, wirklich noch erscheinen kann. Selbst, wer sämtliche Ergebnisse der Physik in Frage stellt, wird nicht leugnen können, dass der Nachthimmel nun einmal dunkel ist.

Der Text ist grob in drei Teile gegliedert, welche jedoch aufeinander aufbauen. Teil I ist in erster Linie historisch und philosophisch. Er bildet vor allem für die philosophischen Überlegungen das Fundament. Teil II ist, bis auf das letzte Kapitel, physikalisch. Das letzte Kapitel setzt sich dann eben mit jener »Grenze der Wissenschaft« auseinander, von der ich eben sprach - hierbei spielt das menschliche Bewusstsein eine wesentliche Rolle. Teil III springt thematisch endgültig in den Weltraum. Das erste Kapitel gliedert sich dabei noch an das Ende des zweiten Teils an. Anschließend werden die Größenskalen immer größer - von den Sternen bis hin zum gesamten Universum - und die Schilderung wechselweise physikalisch und ästhetisch, bis das Thema Paralleluniversen schließlich wieder philosophische Fragen aufwerfen wird. Das letzte Kapitel



stellt in erster Linie ein Fazit dieses facettenreichen Buchs dar.

Ich entschied mich für das Wagnis, die Illustrationen per Hand anzufertigen, um ihnen einen lebendig-spielerischen Charakter zu verleihen. Dieser erschien mir im Rahmen dieses Buchs passender als die Verwendung eleganter, aber steril und leblos wirkender Vektorgrafiken.

Schon jetzt verstehe ich mich als Autor, der mit seinen Werken wächst. Da ich Physik, aber nicht Philosophie studiert habe, gibt es für mich vor allem in Bezug auf letztere noch viel zu lernen. Bei Fragen, Anregungen und Kritik freue ich mich auf Ihre Nachricht an: [kontakt@bfruechtenicht.net](mailto:kontakt@bfruechtenicht.net)

*Oldenburg, 23.05.2017*

# I Stochern im Dunkeln



Sonnenaufgänge werden heute oft nur als »schön« oder »romantisch« beschrieben. Für die ersten Menschen, welche sich mit der Sonne bewusst auseinandersetzten, muss es sich dagegen um ein alltägliches, aber dennoch großes Wunder gehandelt haben. Es erscheint nur verständlich, wenn unser Stern mit einem göttlichen Wesen assoziiert wurde, scheint er doch heller als alles andere und ist essenziell für das Leben auf der Erde. Wir spüren seine Wärme direkt, wenn wir aus dem Schatten treten und seine Strahlen auf unsere Haut treffen. Wie ein Gott erscheint uns die Sonne gleichzeitig unerreichbar fern und so nah, dass kein Haar mehr dazwischen passt. Heute wissen wir, dass es sich bei der Sonne um einen Feuerball handelt, welcher um ein Vielfaches größer ist als unser Planet. Sie ist vielleicht kein göttliches Wunder mehr, aber noch immer ein

Naturphänomen, und es ist doch faszinierend, wie eng unser Leben und Schicksal mit diesem Feuerball in Millionen Kilometern Entfernung verflochten ist.

Bild: NASA/Ben Smegelsky (zugeschnitten)



Der Erdmond treibt im Wolkenmeer. Als Gestalt der Nacht verbinden wir den Mond mit der Dunkelheit und vor allem mit dem Mysteriösen, dem Mystischen, welches dem weiblichen Prinzip viel näher steht als dem männlichen – dem Starken, Kraftvollen, wie es durch die Sonne gegeben ist. Insofern überrascht es eigentlich, dass »der« Mond in der deutschen Sprache maskulin und »die« Sonne feminin ist (im Französischen beispielsweise ist es umgekehrt – »le soleil« und »la lune«).

Bild: Anders Jildén



Auf der Südhalbkugel lässt sich die Milchstraße deutlich besser am Himmel erblicken als auf der Nordhalbkugel, weil man dort in Richtung ihres Zentrums schaut, welches hier zwischen den Kakteen hell aufleuchtet. Dagegen blicken wir auf der Nordhalbkugel nach außen. Die dunklen Bereiche sind riesige Staubwolken. Sie blockieren das Licht der hinter ihnen liegenden Sterne wie Wolken in der Erdatmosphäre das Licht der Sonne. Sich vorzustellen, dass so ziemlich alle Sterne am Nachthimmel Teil der Milchstraße sind, ist schwindelerregend - denn es bedeutet, dass die Milchstraße so massiv groß ist, dass diese einzelnen, weit voneinander entfernt aufglimmenden Lichtpunkte zu einem kontinuierlichen Leuchten verschmelzen können. Fairerweise ist hier das Zugeständnis zu machen, dass auch einige der Wolken leuchten. Als eine

gewaltige, unüberbrückbare Kluft erscheint die Milchstraße trotzdem.

Bild: »skreeze«

# 1.

## Außenschau und Innenschau

*Wir träumen von Reisen durch das Weltall – ist denn das Weltall nicht in uns? Die Tiefen unseres Geistes kennen wir nicht – nach innen geht der geheimnisvolle Weg. In uns, oder nirgends ist die Ewigkeit mit ihren Welten – die Vergangenheit und Zukunft. Die Außenwelt ist die Schattenwelt – sie wirft ihren Schatten in das Lichtreich. Jetzt scheint uns freilich innerlich so dunkel, einsam, gestaltlos – aber wie ganz anders wird es uns dünken – wenn diese Verfinsterung vorbei, und der Schattenkörper hinweggerückt ist. Wir werden mehr genießen als je, denn unser Geist hat entbehrt.*

~ NOVALIS: *Blütenstaub*<sup>2</sup>

Über unseren Häuptionen eröffnet sich in einer sternklaren Nacht die Tiefe einer ungeheuren Weite. In dieser Weite leuchten viele weißliche Punkte. Sie ist erfüllt von Leuchten, doch das ändert nichts an der Tatsache, dass all diese Punkte weiter voneinander entfernt sind, als wir jemals in unserem Leben reisen werden. Allesamt bedeuten sie nur ein kurzes Aufblitzen in einer gewaltigen Leere.

Viele Menschen sagen, dass sie sich diese ungeheuerliche, diese gigantische Weite nicht vorstellen können. Dass man vor dieser Aufgabe zurückschreckt, ist nur nachvollziehbar. Im Gegensatz zu jeder irdischen Weite besitzt diese Weite keinen erkennbaren Horizont, den man mit den eigenen fünf Sinnen wahrnehmen könnte. Anscheinend spiegelt eine



pauschale Ablehnung dieser Aufgabe ein Gefühl der Trennung wider: ein Gefühl des Getrenntseins von der Leere und Weite des Alls. Dies hat wohl damit zu tun, dass wir mit unseren Augen zwar das Licht von dutzenden von Lichtjahren entfernten Sternen empfangen können, aber kaum Bezüge herstellen können zu Dingen, die wir benutzen oder berühren können, die für uns von praktischem Nutzen sind, sofern wir uns nicht aktiv mit Astronomie, Astrologie oder ähnlichem auseinandersetzen. Außerdem fühlen wir stets den festen Boden unter unseren Füßen oder zumindest das Band der Gravitation, über welches wir mit der Erde unzertrennlich verbunden sind. Es fällt schwer, sich dieses wegzudenken, und unseren Heimatplaneten gleich mit. In diesem Fall gäbe es nicht viel, das noch übrig bliebe.

So sind die Sterne – bei schlechtem Wetter jenseits der Wolkendecke – immer da, Nacht für Nacht, und kaum jemand kümmert sich um sie, es sei denn vielleicht, er befindet sich in romantischer Stimmung an einem Lagerfeuer oder übernachtet unter freiem Himmel. Die Sterne tun nicht viel für uns. Sie bringen heutzutage, wo die Navigation nach Sternen lange durch den Kompass und jüngst durchs GPS ersetzt wurde, wenig unmittelbaren Nutzen. Als Kalender oder Uhr haben sie ebenso ausgedient. Sie sind einfach nur da, und um sie schätzen zu lernen, reicht es nicht, nur nach draußen zu blicken – man muss auch Innenschau betreiben. Nur, wer es schätzt, die Ruhe in sich selbst zu suchen, wird der ewigen Ruhe des Sternenhimmels nachhaltig etwas abgewinnen können.

Schnell zeigt sich dann, dass die himmlische Ruhe jene Ruhe einer toten Wüste aus Gas und Gestein ist, denn Vorstellungen über uns bergende Sphären, wie sie bis zu Kopernikus, Newton und Galilei üblich waren, gibt sich heute niemand mehr hin. Dennoch liegt in dieser Wüste, die vielmehr primordiales Chaos denn beseelter Kosmos zu sein scheint, der Ursprung unseres Seins und damit der ständige Beweis, dass aus dem Tod das Leben entsteht. Denjenigen,

der auf diese Weise ins Weltall blickt, wird vielleicht die Ahnung rühren, dass er von der tödlichen Weite dort oben nicht getrennt, sondern allgegenwärtig von ihr umgeben ist, dass er, auf einem kleinen blauen Planeten sein Leben lebend, tief eingebettet ist in die Weite der Schöpfung. Wer auf diese Weise ins Weltall blickt, schaut auch hinein in sich selbst.

Manche Menschen wollen gar nicht erst versuchen, sich diese interstellare (von Stern zu Stern) oder intergalaktische (von Galaxie zu Galaxie) Weite vorzustellen – oder gar die noch weiteren *Voids*, Wüsten des Weltraums, abstrakt anmutende Räume schier unendlicher Weite, in denen der Himmel so leer und schwarz ist wie nirgendwo sonst –, weil sie ihnen Angst macht. In diesem unseren Weltbild, in welchem der heimatliche Kosmos längst verlorengegangen ist, erscheint auch das nur allzu verständlich. Wenn es Ihnen, lieber Leser, ähnlich geht, dann möchte ich mich für die obige Verwendung von Wörtern wie »ungeheuerlich« und »gigantisch« entschuldigen. Sie klingen, als ob Sie gleich einem Monster gegenübertreten müssten, das gleichzeitig riesengroß wäre.

*Agoraphobie*, die Angst vor weiten Plätzen, ist den Meisten vermutlich ein Begriff. Weniger bekannt ist die *Apeirophobie*, abgeleitet vom Begriff *Apeiron* (von altgriechisch τὸ ἄπειρον, »das Unbegrenzte«), die Angst vor der Unendlichkeit sowohl im physischen, als auch im spirituellen, im kosmischen Sinn<sup>3</sup>: das unbehagliche Gefühl beim Gedanken an die Ewigkeit; der Schwindel erregende Strudel der Verwirrung, zu dem unsere Existenz zu werden scheint, wenn wir im falschen Moment über sie nachsinnen. Dieses Gefühl befällt jeden irgendwann mal – ohne dass es sich dabei gleich um eine psychiatrische Phobie handeln muss – und auch Astronomen und Philosophen bleiben davon nicht verschont. Als zu Zeiten des Astronoms Johannes Kepler (1571-1630) die Frage im Raum stand, ob

das Weltall unendlich und die Sonne nur ein Stern wie jeder andere sei, gestand dieser, dass er »einen dunklen Schauer« empfinde bei dem Gedanken, sich »in diesem unermesslichen All umherirrend zu finden«<sup>4</sup>.

Von dieser Weite, wie sie uns die moderne Astronomie vermittelt, sind wir tagesin, tagaus umgeben – ob wir es wollen oder nicht. Sie beginnt direkt vor unserer Haustür, man kann sie nachts durchs Fenster sehen, und sie ist somit all-täglich wie ein nächtlicher Traum, oder wie die Erde, mit der wir ununterbrochen in Kontakt stehen. Insbesondere lässt sich daraus schlussfolgern, dass sie uns nicht plötzlich etwas antun wird, wie sie ja schon unser ganzes Leben friedlich über uns schwebte, egal, ob wir uns jemals um sie geschert haben oder nicht. Das Unangenehme, welches bei dem Sinnieren über diese Dinge an die Oberfläche tritt, kommt weder vom Himmel über uns noch aus der Ewigkeit, sondern stets aus den Tiefen unseres eigenen Inneren, und wenn es erscheint, ist das ein Akt der Befreiung, auf den einzulassen sich lohnt. Was wir in der Weite des Alls suchen, können wir – im übertragenen Sinn – in uns selbst entdecken, wobei wir hier vorsichtig sein müssen, aber diesen Aspekt werden wir noch zur Genüge beleuchten. Zunächst fangen wir harmloser an und betrachten kurz die Frage, inwiefern wir die Weite des Alls auch im profanen, im ganz und gar physikalischen Sinn »in uns«, sprich in unserem Körper finden können.

Im Jahr 1905, lange bevor er als Mitbegründer der sogenannten »Deutschen Physik« mit Hitler persönlich bekannt war<sup>5</sup>, beschrieb Philipp Lenard das Atom als »leer wie das Weltall«<sup>6</sup>. Damit gab er seinem Erstaunen über die Entdeckung Ausdruck, dass der allergrößte Teil der in einem Atom befindlichen Masse, der Kern, in seiner Ausdehnung viel kleiner ist als der Durchmesser des gesamten Atoms, welches sich aus ebendiesem Kern und einer weitaus

größeren Hülle zusammensetzt, in der aber lediglich ein paar leichte, flüchtige Elektronen herumschwirren.

Zum allergrößten Teil besteht Materie also aus leerem Raum, aus Energie und aus den Kräften, die sie zusammenhalten. Die Atomkerne sind in diesem Raum verteilt wie die Sterne am Himmelszelt, in einer quantitativ geringeren, ihrem unermesslichen Wesen nach aber vergleichbaren Leere. Ein Atomkern treibt dieser Vorstellung zufolge einsam durch den Raum wie ein Stern, umkreist lediglich von ein paar Elektronen, Planeten gleich.

Dass ich, der demzufolge hauptsächlich aus nichts besteht, nicht einfach mit dem Stuhl verschmelze, auf dem ich sitze, dass dieser Stuhl nicht einfach durch den Fußboden fällt, anschließend in die Erde sinkt und ich mir schließlich, am glutheißen Erdkern angelangt, das Gesäß ansenge, das liegt vor allem an den Elektronen in der Atomhülle, die noch viel kleiner und leichter sind als der Kern, die einem Material aber seine Beschaffenheit geben, indem sie in gegenseitiger Wechselwirkung für einen mikroskopischen, aber unüberwindlichen Abstoßungseffekt sorgen. Wenn es diese Abstoßung nicht gäbe, dann würden Sie, lieber Leser, wie ein Geist durch Wände gehen können, sofern die Wand noch nicht in sich zusammengefallen wäre und sich, wie Sie auch, bereits in Richtung Erdkern verabschiedet hätte. Auch Sie bestehen also vor allem aus Leere, aus Weite und Energie, wie alles andere auch.

Mit seiner Kult gewordenen Formel  $E = mc^2$  (eigentlich:  $E_0 = mc^2$ ) hat Albert Einstein erstmals gezeigt, dass Masse, in der Formel als  $m$  notiert, letzten Endes eine Form von Energie ist, genauer gesagt die »Ruheenergie«,  $E_0$ .<sup>7</sup>  $c$  ist in der Formel die Lichtgeschwindigkeit. Diese Energie ist äußerst kondensiert. Spürbar wird sie zum Beispiel bei der Explosion einer Atombombe, wo sie schlagartig in eine sublimere Form übergeht, oder in den Kernfusionsprozessen im Inneren eines Sterns, welche auch unserer Sonne die

Kraft geben, unseren Planeten zu erleuchten und ihm die lebensnotwendige Wärme zu spenden.

Später hat die Quantenmechanik zudem gezeigt, dass sich Atome und andere Teilchen verhalten können wie Wellen auf dem Wasser, die sich, je nachdem, wie sie aufeinander zu laufen, einerseits gegenseitig verstärken, andererseits aber auch auslöschen können. Dieses Phänomen wird allgemein als *Interferenz* bezeichnet. So kann aufgrund dieses *Welle-Teilchen-Dualismus* in einem geschickten Versuchsaufbau auch Materie plötzlich verschwinden. In der Forschung hat sich in dem Bestreben, diese Eigenschaft bei möglichst großen Molekülen nachzuweisen, unter manchen Arbeitsgruppen ein regelrechter Sport entwickelt.<sup>8</sup>

Neben den eben genannten Aspekten lieferten Relativitätstheorie und Quantenphysik noch bahnbrechendere Erkenntnisse, aber zunächst halten wir fest: Materie ist somit Energie, besitzt zudem einen wandelbaren, fast alchemistisch wirkenden Charakter, der sie in Wechselwirkung mit anderen Teilchen erscheinen und verschwinden lässt, und unter diesem Gesichtspunkt gibt es in der Welt überhaupt nichts Anderes außer Leere, Weite und besagter Energie, die mittels einer Vielzahl von Wechselwirkungen das bunte Farbenspiel erzeugen, welches wir unseren Kosmos nennen. So ähnlich lauten auch manche Aussagen aus »esoterischer« Richtung; wie gesagt wollen wir diese Begriffe zunächst nur profan-physikalisch verstehen.

Dass wir diese Leere nicht sehen können, dass also überhaupt etwas sichtbar ist und nicht einfach alles unsichtbar, liegt daran, dass Photonen, Lichtteilchen, mit Elektronen wechselwirken können, wobei sie verschluckt, ausgesandt oder reflektiert werden, und daran, dass unser Gehirn das Licht, welches auf die Netzhaut in unseren Augen trifft, eben so verarbeitet, wie es sich in Millionen und

Abermillionen Jahren der Evolution als hilfreich für unser Überleben erwiesen hat. Ähnliches gilt für unsere übrigen Sinne, vor allem den Tastsinn (der physiologisch nicht als *ein* Tastsinn existiert, sondern sich aus vielen taktilen »Untersinnen« zusammensetzt<sup>9</sup> ), welcher uns von der Weite zwischen zwei Atomkernen nicht viel spüren lässt, insbesondere bei harten Materialien wie Stahl und Diamant, oder auch bei einem schmerzvollen Bauchklatscher vom Dreimeterbrett. Dennoch sollte nun klar sein, dass es zumindest langfristig, im Gesamtbild, vor der Weite und Leere gar kein Entkommen gibt, dass sie uns allgegenwärtig umgibt, dass sie in uns ist und es schon immer war. Gleichzeitig tut sie uns nichts an, genauso wenig, wie sie all unseren Vorfahren etwas angetan hat, genauso wenig, wie hinter Ihrem Rücken, lieber Leser, gleich ein riesenhaftes Monster erscheinen wird. Wir werden weder in den Erdkern fallen noch ins Weltall gesogen, weil die physikalischen Gesetze sind, wie sie schon immer waren, seit Anbeginn der Zeit. Ohne die gleichen Naturgesetze, die das Universum in all seiner Pracht geschaffen haben, könnten wir nicht existieren. Ohne sie hätten wir uns nicht entwickeln können, wie wir heute sind, und würden uns nicht so entwickeln, wie wir es zu jedem Zeitpunkt der Gegenwart unaufhörlich tun.

Als Gegebenheiten, die dem materiellen Geschehen übergeordnet sind, sind die Naturgesetze selbst immateriell und somit geistiger Art, denn bloße Materie kann weder denken noch ausrechnen, wie sie sich zu verhalten hat. Der Glaube an die Existenz universeller Naturgesetze ist folglich der Glaube an einen transzendenten Geist, welcher der Welt ihre Gestalt gibt – ein Umstand, der nur allzu gern übersehen wird, und auf den wir noch öfters zurückkommen werden.

## 2. Der Mensch und das All

*Der Mond stand als scharf umrissene Sichel am kristallklaren Himmel. Die Sterne schienen mit solch vehementer, konzentrierter Macht, dass es abwegig schien, die Nacht dunkel zu nennen. Die See lag still da, gebadet in ein scheues, leichtfüßiges Licht, ein Ballett aus Schwarz und Silber, das rund um mich wogte bis ins Unendliche. Unermesslich schien der Himmel über und der Ozean unter mir. Halb war ich fasziniert gebannt, halb vor Schrecken starr. Ich fühlte mich wie der heilige Markandeya, der dem schlafenden Vishnu aus dem Munde fiel und so das ganze Universum bis in die kleinste Kleinigkeit erblickte. Beinahe wäre der Heilige vor Schrecken gestorben, doch im letzten Augenblick erwachte Vishnu und holte ihn zurück in seinen Mund.*

~ Yann MARTEL: *Schiffbruch mit Tiger*<sup>10</sup>

So ziemlich alles, was wir über das Weltall wissen, entstammt den Forschungsergebnissen von Wissenschaftlern, ihren altertümlichen Vorgängern und vielleicht dem einen oder anderen Hobby-Astronomen. Hätten wir diese Informationen nicht, wären uns aus unserer alltäglichen Erfahrung nur Sonne, Mond und Sterne – eventuell unterteilt in Planeten und Fixsterne – bekannt und vielleicht der seiden schimmernde Ausschnitt der Milchstraße, welchen wir bei hinreichend klarem Himmel von der Erde aus sehen können. Dazu kämen Polarlichter

und Sternschnuppen, welche zwar durch Gegebenheiten des Weltraums ausgelöst werden, letzten Endes jedoch irdische Phänomene darstellen, und vielleicht noch einige andere Erscheinungen.

Bei alledem wüssten wir jedoch nichts von der Größe der anderen Planeten, würden nicht ahnen, dass die Sonne nicht um uns kreist, sondern wir um sie. Vor allem aber würden wir die unvorstellbare Größe des Universums massiv unterschätzen. Dass sämtliche Himmelskörper sich weit entfernt von uns befinden, könnten wir vielleicht noch anhand dessen erahnen, dass sie sich nicht zu bewegen schienen, egal, wie schnell wir selbst unterwegs wären – aber unterschätzen würden wir das Weltall trotzdem.

Befänden wir uns auf einem technologischen Stand, der dem vor einigen tausend Jahren entspräche, dann würden wir unsere höchste Geschwindigkeit vermutlich auf dem Rücken eines Pferdes erreichen und könnten aufgrund eines sich laufend verändernden Blickwinkels wohl die Bäume im Wald vorbeiziehen sehen, nicht aber die untergehende Sonne, die zwischen ihnen hervorblitzen und dabei vergleichsweise statisch wirken würde. Während die Bäume nur so vorbei rasten, begleitet vom Geklapper der Hufe, würde die Sonne uns ihr Licht stets vom gleichen Ort aus leuchten – einmal abgesehen von ihrem langsamen Untergang Richtung Horizont. Das Gleiche träfe dabei auf große, jedoch in erreichbarer Ferne befindliche Objekte zu, wie zum Beispiel einen Gebirgskamm, sodass wir ohne fortgeschrittene mathematische Berechnungen lediglich zu dem Schluss fähig wären, dass die Himmelskörper noch weiter entfernt liegen müssen, weiter als der Horizont, vielleicht auch weiter noch als das Ende der Welt, und höher als der höchste Berg, höher wohl, als ein Vogel fliegen kann.

Jede dabei erdachte Entfernung bliebe im Vergleich zur realen Situation aber noch immer eine maßlose Untertreibung, denn nie kämen wir auf die Idee, dass – aus der Distanz betrachtet – diese unsere Erde nur ein



Staubkorn ist in einem gigantischen Universum, getrieben von Gezeiten, welche um ein Vielfaches mächtiger sind als alles Irdische, mächtiger womöglich, als wir es auch den potentesten unserer Gottheiten je zugetraut hätten.

Damals waren aber auch wir noch nicht so mächtig, wie wir heute zu sein scheinen: Überall greift heute der Mensch ein, überall kontrolliert er, überall leitet er, führt oder bildet sich zumindest ein, es zu tun. In Europa muss man schon lange suchen, um an einen Ort zu gelangen, an welchem der Mensch noch nicht seine Spur hinterlassen hat. Wie subtil, wie vergänglich, wie rar gesät sind da die Spuren anderer Tiere? Heute haben wir wenigstens theoretisch die Möglichkeit einer globalen nuklearen Katastrophe. Wir selbst sind so mächtig geworden wie die einstigen Götter des Altertums, dabei jedoch nur allzu sterblich geblieben, und um das Ausmaß der Schöpfung wieder schätzen zu lernen, müssen wir mit Sicherheit genauer hinschauen, als es früher der Fall war – oder aber einen Blick in den Weltraum werfen und uns vergegenwärtigen, dass das Universum uns nichts schuldet, sondern dass wir selbst es sind, die für unser Schicksal die volle Verantwortung tragen. Das mag etwas abgedroschen klingen, ist jedoch ein Fakt, welcher umso greifbarer wird, je weiter der Mensch technologisch voranschreitet, je fataler die Folgen von Fehlentscheidungen sich auswirken können. Mit möglichen Weltuntergangsszenarien möchte ich mich an dieser Stelle jedoch nicht zu eingehend auseinandersetzen; sie gehören nur bedingt in dieses Buch, denn es soll zunächst auf einer persönlicheren Ebene wirken.

## **Das unbeschriebene Blatt**

Wann aber wurde der Mensch zum Menschen? Zu welchem Zeitpunkt der Evolution hörte er auf, einfach nur Tier zu sein? An welchem Tag brach er aus dem Kreislauf der Natur

heraus, um sich schließlich, wie es scheint, mehr und mehr gegen sie zu wenden?

Den dieser Entwicklung zu Grunde liegenden Prozess bezeichnet man, zumindest in biologischer und soziologischer Hinsicht, als *Hominisation*. Heute lässt sich kaum mehr bestreiten, dass Mensch und Natur – der gewöhnlichen Auffassung des Begriffs »Natur« gemäß – zwei unterschiedliche Dinge sind, während das offensichtlich nicht immer der Fall gewesen sein kann. Die Natur ist älter als der Mensch und wer nicht gerade die Evolution bezweifelt, kann nicht leugnen, dass wir einst ein Teil von ihr waren.

Doch eines Tages aßen Adam und Eva, getrieben von ihrer menschlichen Neugier, verführt von der Schlange, den Apfel vom Baum der Erkenntnis von Gut und Böse. Daraufhin wurden sie aus dem Garten Eden, aus dem paradiesischen, jedoch indifferenten Einssein mit der Natur verstoßen.<sup>11</sup> Hiermit bezahlten sie den Preis für die Erkenntnis ihrer selbst als selbstbestimmte Menschen, die sich nun, gebunden an die Vergänglichkeit ihres Fleisches, der Natur und ihrem Schöpfer gegenüberstehend sehen und sich auf eigene Faust behaupten müssen – das Erwachen des menschlichen Intellekts.

Menschwerdung beginnt dort, wo sich der von Naturzwängen befreite Mensch durch die Offenheit seines Geistes als Individuum erfährt, das in seinem Wesen radikal von allem anderen getrennt ist.<sup>12</sup>

Die Steinzeit ist insofern spannend, als sich in ihr ebendieser Wandel vollzog, als der Mensch vom Tier schied. In ihr wurde die Flamme des menschlichen Geistes entfacht und nahm nach und nach Besitz von der Welt, bis sie zu einem lodernden Feuer wurde, welches den Menschen an die Spitze, auf den Thron der Nahrungskette setzte, mit Zepter, Krone und allem, was dazugehört.

Für unseren zivilisierten, aber zweifelsohne auch konditionierten Verstand ist es vielleicht möglich, einzelne Aspekte der Hominisation intellektuell nachzuvollziehen. So gilt beispielsweise noch vor der Entdeckung des Werkzeugs der aufrechte Gang als ein wesentliches Element: Abgesehen von der offensichtlichen Möglichkeit, die Hände für andere Tätigkeiten, vor allem eben Werkzeuge, benutzen zu können, machte dieser es durch eine resultierende Einengung des Geburtskanals notwendig, dass die Gehirnentwicklung im Leben eines Menschen im Vergleich zu anderen Tieren eher verzögert stattfindet (wenngleich alle Gehirnzellen in einem unentwickelten Stadium bereits vor der Geburt vorhanden sind). Damit die Geburt eines Menschen überhaupt möglich blieb, musste ein wesentlicher Teil auf die postnatale Zeit verschoben werden.<sup>13</sup> Durch diesen Umstand bleibt dem Menschen jedoch mehr Zeit, von seiner Umwelt zu lernen, weniger auf die Vorprogrammierung durch Instinkte angewiesen zu sein.<sup>14</sup> Andererseits wächst er langsamer und ist als unbeschriebenes Blatt zunächst schutzbedürftiger.<sup>15</sup>

Alle unsere Anschauungen jedoch einmal fallen zu lassen und die Welt zu betrachten, wie ein Tier es tut, instinktiv eben, das fällt uns nicht so leicht. Automatisch verpacken wir unsere Gedanken in Worte, und wenn wir diesen Worten Gehör schenken, ist der Versuch bereits gescheitert, denn als der Mensch noch Tier war, gab es keine Sprache. Wie dachten wir aber, bevor es die Sprache gab?

Für Wissenschaftler, die sich mit diesen Fragestellungen beschäftigen, ist heute das größte Problem zumeist die eigene Modernität, die eigene moderne Denkstruktur... Unser heutiges Wissen verbaut uns in gewisser Hinsicht den freien Blick auf die Denkstrukturen früherer Menschheitsepochen.

Wir sehen häufig den Wald vor lauter Bäumen nicht.<sup>16</sup>

Wenn ein Hund freudig ins Auto seines Besitzers springt, dann fragt er sich nicht, wie das Auto funktioniert. Er kennt nicht einmal das Funktionsprinzip des Rads, sondern ist zufrieden damit, einfach nur mitfahren zu dürfen, auch ohne das Reiseziel zu kennen. Es ist anzunehmen, dass die entferntesten unserer Vorfahren einen ähnlichen Blick auf die Welt pflegten. Der Mensch saß nicht immer auf seinem Thron, von wo aus er dann alle anderen Geschöpfe dominierte. Auf dem Weg dorthin verbrachte er zunächst Hunderttausende von Jahren damit, sich in der Wildnis zurechtzufinden, sich in ihr zu behaupten, und war mit dieser Beschäftigung wohl gänzlich ausgebuht. Dabei stellte er einen Teil dieser Wildnis dar, und genau wie er sich selbst als organisches Lebewesen zu erleben begann, erlebte er die Welt um sich herum: als Organismus, in welchem alles miteinander zusammenhängt, verwoben ist, sodass sich die Frage nach dem kausalen Ursprung einzelner Phänomene noch gar nicht ergab.<sup>17</sup>

»Das Fühlen und Denken unserer Vorfahren war stark räumlich geprägt.«<sup>18</sup> Durch den aufrechten Gang gewann für den Menschen eine zusätzliche räumliche Dimension an Bedeutung, nämlich die der Höhe. Der Mensch konnte sämtliche seiner Gliedmaßen verwenden, um sich zu bücken, zu strecken, zu hocken oder sich schlafen zu legen. Insbesondere seine Arme besaßen dabei eine große Bewegungsfreiheit. Ähnlich komplizierte Raumverhältnisse fanden nur Baumbewohner beim Klettern vor.<sup>19</sup>

Während diese Raumwahrnehmung unserer heutigen entspricht, war das Zeitgefühl des Menschen damals noch von einer völlig anderen Art als heute. In seinem Essay *Bætyl: Eine kurze Geschichte der Astronomie in der Steinzeit* (2008) erklärt Theo Köppen, dass die Zeit

sozusagen im Raum eingebettet gewesen sei. Anstelle der abstrakten Vorstellung, die wir heute von einer Zeitspanne haben, hätten die Menschen der Steinzeit lediglich über die eigenen Strapazen des Weges von einem Ort zum anderen sinniert, ohne sich nach der Dauer desselben zu fragen.<sup>20</sup> Wie sehr wir auch heute noch den Lauf der Zeit mit der Bewegung durch eine räumliche Dimension assoziieren, spiegelt sich in Begriffen wie »Zeitraum«, »Zeitspanne« oder auch »Zeitfenster« wider. Ein Fenster ist schließlich auch eine Öffnung, durch die wir hindurchsehen und den Raum um uns erblicken können.

Der Zeitbegriff, den unsere Vorfahren nach und nach entwickelten, war zunächst nicht von geradlinigen Verläufen, sondern von zyklischen Mustern geprägt. Diese ließen sich in der Natur in eindrucksvoller Manier finden. Allen voran steht hier der Wechsel von Tag und Nacht, welcher sich stets in einem hohen Tempo vollzog und nicht nur radikale Auswirkungen auf die Erscheinung der Welt, sondern auch auf das Erlebnis des eigenen Körpers und Bewusstseins hatte, nämlich das der Müdigkeit, des Schlafes, des mysteriösen Traumes und schließlich des Erwachens.<sup>21</sup> Mit geringerer, aber dennoch deutlich beobachtbarer Bedeutung folgten diesem kosmischen Zyklus der der Jahreszeiten und die Mondphasen.

In einem zyklischen Erleben der Zeit befindet sich die Gegenwart nicht eingepfercht irgendwo zwischen Vergangenheit und Zukunft, zwischen Anfang und Ende, wie wir sie heute wahrnehmen. Stattdessen ist jeder Tag eine Wiederholung des vorherigen und eine Vorhersage des folgenden, sodass es außer der Gegenwart gar keine andere Zeitform gibt (und somit eigentlich auch keine Gegenwart, sondern bloß Zeitlosigkeit). Vergangenheit und Zukunft existieren nur in unseren Köpfen und erfordern bereits ein hohes Maß an Abstraktion. Für die Steinzeitmenschen hingegen war alles zeitlose Gegenwart.

Heute ist unumstritten, dass die Astronomie die erste wissenschaftliche Disziplin darstellte. Anscheinend hat der Sternenhimmel die vorgeschichtlichen Menschen zu intellektuellen Höchstleistungen inspiriert. Dieser Inspiration lag einerseits mit Sicherheit die Projektion einer anderen Welt, eines Jenseits, eines Himmels in ebendiesen zu Grunde. Andererseits gibt es kaum eine andere Erscheinung in der Natur, welche so konstant, so universell ist und sich – mit ausreichend Geduld – so leicht in Zahlen fassen lässt. So hat das Jahr 365 Tage, der Mondzyklus ungefähr 30, und so weiter. Die Zahlen und Zahlensysteme entstammen wohl dem Handel, fanden in der Astronomie aber ihre erste wissenschaftliche Anwendung.<sup>22</sup>

Auch für mich als Autor dieses Buchs eignet sich das Weltall hervorragend als Projektionsfläche. Andernfalls würde ich es nicht schreiben. Was für eine derartige Projektion jedoch notwendig ist, ist die intellektuelle Trennung von Himmel und Erde, und die Frage ist, wann der Mensch, welcher die Welt bis dahin als Einheit erlebte, sich zu diesem Schritt genötigt sah.

Während Religionshistoriker oftmals argumentieren, dass der sakrale, ehrfurchtgebietende Charakter des Himmels ausschlaggebend für diese Teilung der Welt gewesen sei, weist Köppen darauf hin, dass auch vor allem das Wasser, die Bäume und die Berge auf eine ähnliche Weise verehrt wurden und dieser Umstand allein nicht für den vorgenommenen, in gewisser Hinsicht ja auch schmerzvollen Prozess der Teilung verantwortlich gemacht werden könne.

Das Gleiche treffe auf das ebenso häufig bemühte Argument zu, dass die Steinzeitmenschen die Bedeutung des Himmels (das heißt seiner saisonabhängigen Erscheinung) für den Ackerbau erkannten und ihn fortan genauer studierten.<sup>23</sup> Gerade durch den Umstand, dass dieser Himmel systematisch mit der irdischen Welt