

# PSYCHOWISSENSCHAFTLICHE GRENZGEBIETE

Ausgesuchte Veröffentlichungen aus verschiedenen Bereichen psychowissenschaftlicher Forschung

Herausgeber: Rolf Linnemann (Dipl.-Ing.) \* Steinweg 3b \* 32108 Bad Salzuflen \* Telefon: (05222) 6558

Internet: <http://www.psychowissenschaften.de>

E-mail: RoLi@psygrenz.de

---

Gedanken und Forschungsergebnisse aus der Physik

Titel : **Naturwissenschaftliche Erkenntnisse  
bestätigen die Existenz GOTTES**

Verfasser : Dipl.-Phys. Lilo Haslinger

---

## Vorwort

Unser Wissen ist Stückwerk. Die Erfahrungswissenschaften, welche wir betreiben, sind weit davon entfernt, abgeschlossen zu sein, und es ist vorweg gewiß, daß immer neue Wissenszweige entstehen werden. Es kann darum auch vorläufig noch keine Rede davon sein, daß unsere Philosophie, unsere Weltanschauung irgendwie vollendet wäre. Das ist um so weniger der Fall, als gerade die für die Begründung einer Weltanschauung wichtigsten Naturerscheinungen uns vorzugsweise dunkel und rätselhaft sind.

Die Astronomie umfaßt das größte Weltstück und hat die exakteste Ausbildung erfahren, aber mit der Erkenntnis des bloß *äußeren* Naturschauplatzes ist philosophisch wenig gedient, und im Anblick der Gestirne erfahren wir nur Eindrücke, die mehr oder weniger in der Gefühlssphäre steckenbleiben, weil aber die Welt doch nur ein großes Fragezeichen bleibt.

Schränken wir aber unseren Blick auf die Erde ein, so sind wir nicht weniger mißlich daran. In der Mineralogie z. B. ist das meiste klar, aber philosophischen Gewinn können wir daraus nicht ziehen. In der Biologie dagegen, die ungleich wichtiger ist, wimmelt es von Rätseln. Der Mensch aber, die höchste aller Naturtatsachen, ist zugleich *das größte* aller Rätsel. Nicht einmal nach seiner physiologischen Seite ist er ganz begreiflich; die Psychologie aber, die sich mit seinen höchsten Funktionen beschäftigt, ist so sehr der Kampfplatz der Meinungen, daß die entgegengesetztesten Definitionen des Menschen vorliegen. Für den einen sind wir ein Haufen von Chemikalien, für den anderen eine Emanation Gottes.

Nun hängt aber von der Psychologie gewissermaßen das Schicksal der ganzen Philosophie ab; denn wie der Mensch nur aus seinen höchsten Funktionen heraus genügend erklärt werden kann, so die Natur nur aus ihrer höchsten Erscheinung heraus, und das ist eben wieder der Mensch, welcher die Blüte wenigstens der uns bekannten Natur bildet. Der Philosoph also, der Metaphysik treibt, ohne vorher der Psychologie gerecht geworden zu sein, würde einem Botaniker gleichen, der bei der Erklärung des Obstbaumes von dessen Frucht absehen wollte.

Die Naturtatsachen sind nun einmal für die Erklärung der Welt nicht gleichwertig, und sie sind leider um so dunkler, *je wichtiger* sie sind. Wir müssen also die Versuche, das Welträtsel zu lösen, vertagen, bis wir vorerst das Menschenrätsel gelöst haben, und zwar ganz besonders die psychologische Seite desselben, d. h. das Rätsel der menschlichen Seele.

Bad Salzuflen, im August 2002

Viele leben so dahin, als wären sie unsterblich. Und wenn sie in ein paar Jahren zu alt und zu schwach sind, noch das zu leben, was sie hofften, dann schweigen sie mit leeren Augen und zerknitterter Haut den Träumen nach, die sie hätten leben können, wenn sie nicht auf ein "Später" vertraut hätten. Es erschreckt mich, so viele junge Menschen zu kennen, deren Haut noch glatt ist wie Samt, deren Augen aber schon geleert sind fast bis zur Neige.

Kristiane Allert-Wybraniec

## 1. Einleitung

Wie kann ich es jedem meiner Mitmenschen nur sagen, wie innerlich voll, wie schön das Leben sein kann, wenn man es in seiner Tiefe erkennt?

Ich beobachte immer wieder, daß die meisten Menschen sich nur am Äußeren orientieren, nur das glauben, was sie mit den physischen Augen "*Sehen*" nennen, und für sich damit einen Lebensbereich ausklammern, der das *eigentlich Wertvolle* ist.

Es ist kein Wunder, daß viele *leer werden* und diese Leere *ersetzen* müssen durch Ablenkungen und Aufputsmittel jeder Art. Wer jedoch in einer ruhigen Minute einmal in sich hineinhorcht, stille wird und sich fragt: "Bin ich glücklich?", "Lebe ich ein erfülltes Leben?", "Lebe ich das, was ich tief in mir ersehne?", der mag, je nach dem Bewußtseinsstand seines Ichs, die Antwort fühlen, wie wenig es ist, nur für das Äußere zu leben. *Wie wenig es ist*, nur für das Essen und Trinken, das Haus und das Auto, das gute Ansehen, den erfolgreichen Beruf, die gut erzogenen Kinder, den sauberen Haushalt, das Stadtgewirre, den Alltag, den Sonnenbrand-Urlaub, den Nachbarsklatsch, das politische Hin- und Hergezerre oder das verkrampfte "Miteinander" zu leben.

Soll das alles sein...? - Das soll das Leben sein... ?

Trägt nicht jeder von uns eine Sehnsucht nach mehr in sich?

Wie kommt es überhaupt, daß die meisten Menschen *nur noch* das Äußere sehen, *nur noch* das glauben, was sie *sehen*, nur noch so *materialistisch* dahindenken und – leben? Die Frage nach einem *Sinn des Lebens* nur noch in Darwins Überlebenskampf sehen und eine Existenz Gottes *verneinen* (obwohl sie ihn sich vielleicht heimlich wünschen, vor allem beim Betrachten der Weltsituation). Und doch meinen viele, es könne ihn nicht geben, weil das ja angeblich wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, und weil ja alles verstandesmäßige Durchdenken auf eine Nicht-Existenz Gottes hinführe.

Ist das so?

Die Gedanken vieler Menschen sind dabei Gedanken, die sich nicht in einem menschlichen Leben, sondern bereits in den letzten 300 Jahren geformt haben.

Als die Philosophen *Descartes*, *Comte*, *Hegel* und *Feuerbach* ihre Gedanken niederschrieben, ahnte die Umwelt noch lange Zeit danach nicht, welche Brisanz in diesen Ideen lag und daß sie die Welt – eigentlich nicht zum Guten – verändern würden.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> **Descartes**, gest. 1650, der in völliger Einsamkeit lebte, hat die Grundlage für die Entstehung des Rationalismus vollzogen. Der Rationalismus nahm alles unter die Lupe der Vernunft.

**Comte**, gest. 1857, war der Begründer des Positivismus. Sinnvoll sind danach nur auf Erfahrung beruhende Aussagen, sinnlos alle metaphysischen Sätze. Dies wurde zur Grundlage der materialistischen Weltanschauung.

**Hegels**, gest. 1831, und **Feuerbachs**, gest. 1872, Ideen führten weiter über **Engels** und **Marx** zum Dialektischen Materialismus (DIAMAT), wonach alles in der Welt stofflich ist und dem dialektischen Gesetz des Kampfes von Gegensätzen folgt.

Auf dem Nährboden der in der westlichen Welt herrschenden Wissenschaftsgläubigkeit konnte sich das materialistische Gedankengut günstig ausbreiten. Fast kann man sagen: der Materialismus ist bei uns *Weltanschauung* geworden.

In dieser philosophischen Idee liegt eine ungeahnte Sprengkraft. Die Schübe, mit denen das Denken an einen *tiefen Sinn* im Leben und eine göttliche Bestimmung des Menschen zunächst bei den Intellektuellen und schließlich auch bei breiteren Volkskreisen *abnahm*, lassen sich historisch verfolgen. Wenn heute die Menschen vor den immer stärker in Erscheinung tretenden schwierigen politischen Strömungen und gesellschaftlichen Entwicklungen Furcht empfinden, so ahnen nur wenige, daß das geistige Fundament dieser Verhältnisse in der Säkularisation<sup>2</sup> der früheren Jahrhunderte liegt.

Nachdem in den materialistischen Lehren Gott keine Existenzberechtigung mehr hat und es ein Leben der Seele nach dem Tode nicht geben soll, bleibt letzten Endes nur – wie dies der Philosoph *Martin Heidegger*<sup>3</sup> darstellt – Nihilismus als Sinn des Lebens übrig, nämlich heroische Verzweiflung. Da die Welt immer mehr aus den Fugen gerät und das Gerede vom Humanismus im Hinblick auf die zunehmende brutale Gewalt in jeder Form sich nicht als tragfähige Grundlage erweist, macht sich allerorten die Daseinsangst mehr und mehr breit. Es läßt den Menschen erschauern, in die Abgründe des Nichts blicken zu müssen.

Ich hoffe, es wird nicht als Anmaßung aufgefaßt, wenn ich als Begründung für das Anfertigen dieses Textes den Wunsch nenne, die Leere in meinen Mitmenschen wieder mit Leben zu füllen, die Angst vor dem Nichts und dem Chaos ganz einfach dadurch zu nehmen, indem ich all den Wissenschaftshörigen naturwissenschaftlich zeige, daß die Natur uns schon mit der Nase auf die Tatsache stupst, daß Gott *existiert*.

Nehmen Sie diesen Text als das schlichte Bekenntnis einer Diplomphysikerin: Gott und ein geistiger Lebensbereich existieren, und das Leben jedes einzelnen Menschen hat einen tiefen Sinn.

Wenn ich hier von Gott rede, so verstehe ich darunter weder den richtenden Gott, wie er oft in der Kirche dargestellt wird, noch den dogmatischen Gott mancher Sekten.

Vielmehr zeigt sich mir Gott über die Natur als *die URKRAFT allen Seins*, als die alle Daseinsformen durchdringende Kraft, als die Energie, aus der wir alle sind – als der Schöpfer und Erhalter aller Welten.

Von *diesem* Gott, der unser Vater ist, spreche ich.

---

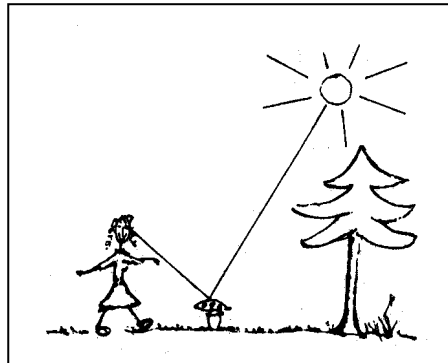
<sup>2</sup> **Säkularisation:** Entwicklung zur Verweltlichung, die Umwandlung geistlicher Güter in weltliche.

<sup>3</sup> **Heidegger**, geb. 1889, entwickelte eine Existenzphilosophie; bekannte Werke sind "Sein und Zeit" und "Was ist Metaphysik?"

## 2. Die Relativität aller Wahrnehmung

Weil viele Menschen nur das glauben, *was sie sehen*, möchte ich zuerst zeigen, was "Sehen" im physikalischen Sinne bedeutet.

Bekannt ist, daß man einen Körper – z. B. einen Fliegenpilz – nur dann sehen kann, wenn auf diesen Licht fällt, so daß es in unser Auge reflektiert werden kann. Kann der Fliegenpilz kein Licht reflektieren, weil auf ihn kein Licht fällt, und weil er aus sich heraus auch keines erzeugen kann, so sehen wir den Fliegenpilz nicht.

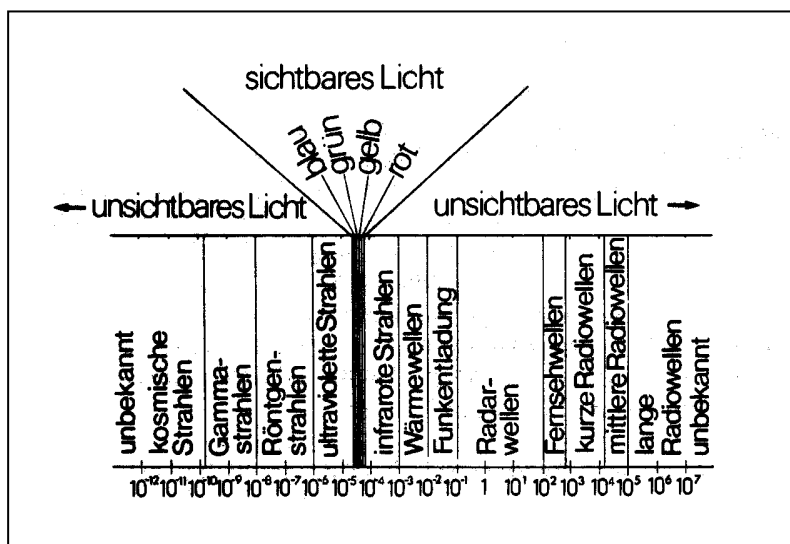


Mit einfachen Worten: Legen wir den Fliegenpilz in einen absolut dunklen Raum, so werden wir ihn nicht sehen, obwohl er da ist. Ich möchte deshalb die einfache Frage stellen:

- Kann es nicht sein, daß wir Gott nicht sehen, weil wir im Dunklen sitzen?

Belächeln wir nicht diesen Gedanken, denn man muß beachten: Das physikalische Gebiet der Optik zeigt uns, daß ein Körper, der kein Licht reflektiert, für uns nicht sichtbar ist. Gott könnte z. B. ständig anwesend sein, wenn er jedoch kein Licht reflektiert, wie *wir es wahrnehmen*, bleibt er für uns unsichtbar.

Wir Menschen gleichen mit unserem Sehvermögen tatsächlich mehr einem Höhlenmolch als einem Adler, wie die folgenden Ausführungen zeigen: Wir alle haben schon einmal einen Regenbogen gesehen und wissen deshalb, daß weißes Licht – Sonnenlicht – aus den Spektralfarben, den einzelnen Farben des Regenbogens, besteht. Licht, unter dem wir ein schwingendes elektromagnetisches Kraftfeld verstehen können, kann in verschiedenen Wellenlängen auftreten.



**Bild 2:** Das heute bekannte Spektrum der elektromagnetischen Wellen. Der Bereich des sichtbaren Lichtes ist nur ein äußerst kleiner Bereich innerhalb des Gesamtspektrums.

Wellenlänge in Zentimetern

Das für uns sichtbare Licht liegt zwischen  $1/10.000$  cm und  $1/100.000$  cm.

$10^{-4}$  cm bedeutet  $1/10.000$

$10^3$  cm bedeutet 1.000 cm.

Eine lange Welle und eine langsame Schwingung hat *rotes* Licht. *Gelbes* und dann *grünes* Licht haben kleinere Wellenlängen, und schließlich hat *blaues* Licht – insbesondere *violettes* Licht – die kleinste Wellenlänge, schwingt also am schnellsten von allen Spektralfarben.

Wie man sieht, habe ich in der Darstellung mehr als die Spektralfarben angegeben. Das liegt daran, daß es *noch mehr* schwingende elektromagnetische Kraftfelder gibt: und zwar mit jeder noch so kleinen und noch so großen Wellenlänge. Meine Zeichnung darf man sich nach links und nach rechts beliebig lang fortgesetzt denken, wenn man alle vorhandenen elektromagnetischen Schwingungen aufzeichnen möchte.

Aus der unendlichen Palette der existierenden elektromagnetischen Strahlung können wir nur den in der Mitte mit "sichtbar" gekennzeichneten Bereich mit unseren Augen wahrnehmen.

Verglichen mit einem Wesen, das die unendlich vielen elektromagnetischen Strahlungen sehen könnte, sind wir Menschen doch *fast blind*. Wenn man sich also auf sein Auge verläßt und sagt: "Ich glaube nur das, was ich sehe", dann sieht man innerhalb der Palette der elektromagnetischen Strahlung doch recht verlassen aus. Wie schon gesagt: Einen Fliegenpilz sieht man nur deshalb, weil er diesen kleinen Teil der sichtbaren Strahlung in Ihr Auge reflektiert. Wobei die Differenz von einigen Zehntausendsteln eines Millimeters in der Wellenlänge den Unterschied zwischen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit ausmacht! 0,0007 mm beträgt die Wellenlänge des *roten* Lichtes, 0,0004 mm das des *violetten*. Eine Wellenlänge von 0,0008 mm oder 0,0003 mm ruft schon keine Reizung der Netzhaut mehr hervor!

Die Erkenntnis, daß unser ganzes Wissen vom Weltall eigentlich nur auf fragmentarischen Eindrücken unserer unvollkommenen Sinne beruht, hat schon manch einen Naturwissenschaftler ernüchtert. Viele Forschungen auf dem Gebiet der Physik führen uns ganz klar unsere Grenzen vor Augen. Selbst wenn wir unser menschliches Auge durch künstliche "Augen" wie eine Infrarotkamera oder Radioantennen ergänzen, bleiben wir mit unseren Wahrnehmungen auf *elektromagnetische Wellen beschränkt*. Für jede andere Art der Strahlung sind wir selbst mit den feinsten Meßgeräten (noch?) blind.

Mit Sicherheit nimmt die Physik jedoch die Existenz von *noch anderen* Strahlungsarten an. Die Erforschung der Wechselwirkung von sogenannten Elementarteilchen sowie die der Planeten und Sonnen läßt uns vier verschiedene Strahlungsfelder erwarten, die:

1. aus der *starken* Wechselwirkung,
2. aus der bereits erwähnten *elektromagnetischen* Wechselwirkung,
3. aus der *schwachen* Wechselwirkung und
4. aus der *Gravitations*-Wechselwirkung vermutet werden.

Die *starken* Wechselwirkungen halten die Atomkerne zusammen, die *elektromagnetische* Wechselwirkung die Atome und Moleküle und die *Gravitations*-Wechselwirkung die Planeten, Sterne und Galaxien. Die *schwachen* Wechselwirkungen manifestieren sich nur in bestimmten Arten von Teilchenzusammenstößen und im Teilchenzerfall, so wie z. B. beim Beta-Zerfall.

Wesentlich bei diesen Forschungsergebnissen ist, daß sie uns zeigen, daß es noch andere Strahlungsfelder als das elektromagnetische geben muß. Daß wir jedoch noch keine Möglichkeit haben, mit einem Empfänger oder "künstlichen Auge" irgendwelcher Art diese aufzunehmen. So suchen die Physiker im Moment nach den Schwerkraft- oder Gravitationswellen, wie auch der auf Seite 6 wiedergegebene Artikel, erschienen in den Kieler Nachrichten, zeigt.

Fassen wir zusammen:

- *Nur das kleine Spektrum des Lichtes sehen wir, weite Bereiche der elektromagnetischen Strahlung messen wir (extrem hoch- und niederfrequente sind noch unbekannt!), drei weitere Strahlungsfelder erwarten wir, ohne sie jedoch bis jetzt technisch empfangen zu können.*

Wie viele Strahlungen ganz unbekannter Art mag es noch geben?

Wie gering, wie fragmentarisch ist doch trotz der technischen Hilfsmittel unser Wahrnehmungsvermögen! Ich möchte an dieser Stelle noch einmal die Frage stellen:

- *Kann es nicht sein, daß wir Gott nicht sehen, weil wir im Dunklen sitzen?*

Nehmen wir Wesen einer anderen Art – Geistwesen – an, die nur auf einem anderen Strahlungsfeld als dem elektromagnetischen leben und wirken, dann können wir sie einfach nicht wahrnehmen, *selbst wenn sie direkt neben uns stünden*. Uns fehlt die Antenne für den Empfang, uns fehlt das Auge zum Sehen. Ein Wesen braucht nur einen Körper zu haben, der mit einem anderen Strahlungsfeld als dem elektromagnetischen reagiert, dann bleibt es für uns *absolut unsichtbar*.

Ja, ich möchte mit meinen Gedanken noch weitergehen: Es könnten unsere ganze Umwelt und wir selbst von einem uns unbekannten Strahlungsfeld *durchsetzt* sein, in diesem könnten sich ganze Lebensereignisse abspielen – und wir könnten *nichts davon* wahrnehmen!

## **US-Astronomen sind Einsteins Schwerkraftwellen auf der Spur**

**Bereits 1916 in der Relativitätstheorie vorausgesagt**

**Washington (dpa)** Amerikanische Wissenschaftler haben nach ihren Angaben die ersten konkreten Anzeichen für die Existenz der von Albert Einstein angenommenen Schwerkraftwellen entdeckt.

Sie konnten die Wellen zwar nicht direkt messen, registrierten jedoch ihre Auswirkungen auf einen 15 000 Lichtjahre entfernten Pulsar.

Einstein hatte in seiner 1916 veröffentlichten Relativitätstheorie das Vorhandensein von Schwerkraftwellen vorausgesagt, die einen den elektromagnetischen Wellen ähnlichen Charakter haben. Bisher hatten Wissenschaftler – unter anderem mit hochempfindlichen Aluminiumantennen – vergeblich versucht, die Schwingungen der Wellen aufzufangen.

Eine Gruppe Radioastronomen von der Universität Massachusetts unter der Leitung von Dr. Joseph Taylor wählte eine neue Methode. Von 1974 an begannen sie die Signale eines Pulsars aufzuzeichnen, der etwa 15 000 Lichtjahre entfernt ist. Ein Pulsar ist ein Himmelsobjekt, das gleichmäßige Radiosignale mit uhrwerksähnlicher Präzision ausstrahlt. Der von den Wissenschaftlern ausgewählte Pulsar umkreist ein anderes massives Himmelsobjekt, möglicherweise einen anderen

Pulsar oder eines der mysteriösen „schwarzen Löcher“ im All.

Einstein hatte vorausgesagt, daß ein solches System Schwerkraftwellen ausstrahlen und damit einen winzigen, aber ständigen Energieverlust erleiden würde. Wegen dieses Energieverlusts würden sich die beiden umeinanderkreisenden Himmelsobjekte sehr langsam aneinander annähern, gleichzeitig müßte sich die Zeit für eine Umdrehung des Systems sehr langsam verringern. Nach Einsteins theoretischen Berechnungen müßte die Umlaufzeit des Pulsars pro Jahr um eine zehntausendstel Sekunde abnehmen.

Durch ihre Beobachtungen mit der 330-Meter-Parabolantenne von Arecibo (Puerto Rico) fanden die amerikanischen Astronomen heraus, daß sich die Umlaufzeit des Pulsars seit Ende 1974 um vier Zehntausendstel einer Sekunde verringert hat – was praktisch genau Einsteins Berechnungen entspricht.

„Wir behaupten, daß wir einen indirekten Effekt von Schwerkraftstrahlung entdeckt haben, was ausreicht, um die Existenz des Effekts selbst zu beweisen.“ erklärte Teamleiter Taylor. Taylor will Ergebnisse des Forschungsprojekts in den nächsten Tagen auf einer internationalen Tagung von Astrophysikern in München vortragen.

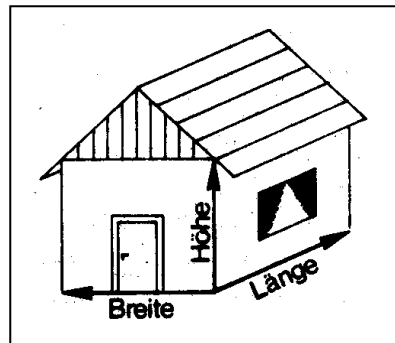
Dieser Gedanke wird besonders noch dadurch bestätigt, als sich Materie – wie ich später ausführlich zeigen werde – nur als dichte Stelle eines Feldes erwiesen hat. Aus physikalischer Sicht müssen wir eine Aussage über Existenz oder Nichtexistenz anderer Welten wesentlich vorsichtiger und präziser

fassen. Vielleicht merken wir jetzt schon, wie die Behauptung, etwas sei nicht da, weil wir es nicht sehen, vom Standpunkt des Physikers aus *direkt lächerlich* wirkt. Der Physiker kann nur aussagen: Was ich nicht sehe, lebt und reagiert nicht mit dem elektromagnetischen Strahlungsfeld.

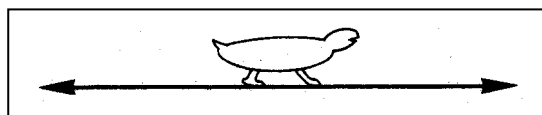
Jemand, der glaubt, etwas sei nicht da, weil er oder die Technik es nicht sieht, erinnert mich an ein kleines Kind, das glaubt, wenn es sich selbst die Augen zuhalte, könne es selbst auch nicht gesehen werden.

Wer ernsthaft meint, er könne nur glauben, was er sieht (einschließlich des Sehens mit technischen Hilfsmitteln), dem muß klar sein, auf welche *Bruchstücke* er sich dabei verläßt. Ihm muß klar sein, daß er seinem Blick selbst sehr enge Grenzen setzt: er *beschränkt* seinen Blick auf das elektromagnetische Strahlungsfeld.

Wie klein wir Menschen sind und wie begrenzt unsere Wahrnehmung mit all unserer Technik ist, soll auch das folgende Gedankenexperiment zeigen: Wir leben bekanntlich in drei Dimensionen. Die erste Dimension gibt die Länge an, die zweite die Breite und die dritte Dimension die Höhe irgendeines Objektes, z. B. eines Hauses:



Versuchen wir uns jetzt ein *eindimensionales* Wesen vorzustellen, das auf einer Geraden lebt: Es kennt nur eine Ausdehnung in der Länge und unterscheidet vorne und hinten. Für rechts und links, oben und unten, d. h. Breite und Höhe hat dieses Wesen *kein Denkvermögen*.

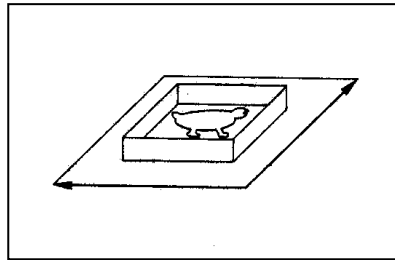


Wenn ein solches Wesen allein sein und von keinem anderen gesehen werden möchte, wird es vorne und hinten von sich einen Schutz bauen. Es fühlt sich – da es ja nur eindimensional denken kann – jetzt absolut sicher, kann keinen anderen sehen und meint, selbst von keinem anderen gesehen zu werden. Das stimmt auch für alle anderen *eindimensionalen* Wesen.

Doch schon eine *zweidimensionale* Person wird dieses Tun belächeln und wird sich in seiner zweiten Dimension neben das eindimensionale Wesen stellen können, ohne von diesem gesehen zu werden, wobei es selbst jedoch alles beobachten kann, was das eindimensionale Wesen in seinen zwei Wänden treibt.

Diese zweidimensionale Person lebt selbst auf einer Fläche und erfährt außer der Dimension Länge noch die Dimension Breite. Folglich wird diese Person sich ein Haus aus *vier* "Wänden" bauen, rechts und links, vorne und hinten und wird glauben, daß sie nun von allen Seiten geschützt ist.

Wir Menschen aus der *dritten Dimension* belächeln jedoch dieses Tun ebenfalls und schauen dieser zweidimensionalen Person einfach aus unserer dritten Dimension in ihr Haus, ohne selbst von ihr gesehen werden zu können, da sie die dritte Dimension nicht erfaßt und keine Höhe kennt.



Schauen wir uns jetzt unsere Häuser an. Wir verschließen unsere Häuser wie das ein- und auch das zweidimensionale Wesen in Richtung der uns bekannten Dimensionen: Länge, Breite und Höhe. Schon ein Wesen aus der *vierten Dimension* kann uns lächelnd beobachten, ohne daß wir dieses Wesen selbst sehen könnten, obwohl es – von der vierten Dimension aus betrachtet – direkt neben uns stehen kann.

Ist es nicht wieder bemerkenswert, *wie begrenzt* der Mensch auch hier in seinem Wahrnehmungsvermögen ist, wie begrenzt unser "Sehen" ist! Mit all unsern technischen Geräten und fortschrittlichen Errungenschaften werden wir leider innerhalb unserer drei Dimensionen bleiben müssen!

- *Fassen wir kurz zusammen: Sehen können wir also nicht mehr als drei Dimensionen und diese selbst mit unserer Technik nur innerhalb des elektromagnetischen Spektrums.*

Nehmen wir einmal an, es gäbe einen Gott. Erwarten wir dann tatsächlich von ihm, daß er sich den engen Gurt des Lebens in einem elektromagnetischen Spektrum anschnallen sowie seine Existenz in eine dreidimensionale Welt einpferchen würde?

Müssen wir uns nicht ernsthaft fragen, ob wir die objektive Wirklichkeit allen Seins mit unseren Augen und Meßgeräten erfassen?

Zeigen nicht vielmehr die doch so einfachen Betrachtungen über unsere drei Dimensionen und unser optisches Wahrnehmungsvermögen die Begrenztheit – fast möchte ich sagen, das Gefangensein – unseres äußeren menschlichen Lebens?

Diese physikalischen Überlegungen führen uns zu einer Erkenntnis, die der griechische Philosoph *Platon* um 400 v. Chr. schon hatte, wenn er sagte: "Unser Gefängnis ist die sichtbare Welt" [1]. Mit unseren äußeren Sinnen werden wir dieses Gefängnis wohl schwerlich verlassen können.

Doch es kommt noch schlimmer!

Selbst das, was wir in unserer Begrenztheit mit unseren drei Dimensionen und dem elektromagnetischen Spektrum zu erkennen glauben, erweist sich als Trugbild! Alles ist nur so, weil wir *meinen*, daß es so ist, nicht weil es tatsächlich so ist.

Der bekannte Mathematiker und Philosoph *Gottfried Wilhelm Leibnitz* (um 1700) schrieb:

"Ich bin imstande, nachzuweisen, daß nicht nur Licht, Farbe, Hitze und ähnliches, sondern ebenso Gestalt, Ausdehnung und Bewegung nur scheinbare Eigenschaften sind" [29].

*Leibnitz* hatte schon erkannt, was die Physik der jüngsten Vergangenheit bestätigt: Nichts von dem, was wir wahrnehmen, ist absolut, so daß wir sagen könnten "es ist", sondern alles ist relativ und *erscheint* dem Menschen lediglich in einer bestimmten Struktur.



Kein anderer als der berühmte Physiker *Albert Einstein* verfolgte diesen Gedanken bis in die letzte Konsequenz, indem er in seiner Relativitätstheorie aufzeigt, daß selbst Raum und Zeit nur Formen der Anschauung sind. Weder der uns doch so vertraute Ablauf der Zeit – wir sind jung und werden alt, der Takt der Sekunden – ist absolut (nein, der irdische Zeitablauf ist relativ und an uns Menschen gebunden und kann auf außerirdisches Leben nicht übertragen werden), noch unsere Wahrnehmung von Größe und Ausdehnung eines Körpers in den drei Dimensionen ist selbst innerhalb dieser absolut. Auch die Größe eines Körpers ist relativ und an unser Menschsein gebunden. Außerirdisches Leben könnte Entfernungen und Strecken, Höhen und Breiten in einer ganz anderen Größe wahrnehmen.

Ich möchte die Relativität der Zeit am Beispiel der "Schwarzen Löcher" erklären, die ja zu den geheimnisvollsten und faszinierendsten Objekten gehören, die die moderne Astrophysik erforscht. Theoretisch versteht man darunter einen Stern, der zu einer unvorstellbar dichten Masse zusammengefallen ist, und dessen Anziehungskraft dadurch so enorm groß wird, daß selbst sein eigenes Licht ihn nicht mehr verlassen kann. Er kann also kein Licht mehr nach außen senden und erscheint deshalb schwarz.

Die ungeheure Massenanziehung oder Gravitation – die Physiker sprechen von einer starken Krümmung des Raum-Zeit-Kontinuums – würde also verhindern, daß uns das Licht eines solchen Sternes erreicht, und sich auch gleichzeitig auffallend auf die Zeit auswirken.

Angenommen, wir könnten eine Uhr auf einem Stern, der im Begriff ist, zu einem Schwarzen Loch zusammenzustürzen, aufstellen, wobei wir unter "Uhr" ein Instrument verstehen könnten, das regelmäßige Signale zu uns aussendet, wie der Takt einer Uhr eben. Wir würden dann seltsamerweise bemerken, daß sich der Takt der Signale *verlangsamt* – die Zeit auf dem Stern also nicht mehr so schnell wie vorher vergeht! – Je mehr sich der Stern dem Kollaps nähert. Und wenn der Stern zum "Schwarzen Loch" geworden ist, würden uns schließlich gar keine Signale mehr erreichen.

Ein außenstehender Beobachter kommt folglich zu dem Schluß, daß sich die Zeit auf dem Stern verlangsamt, wenn er zusammenfällt, und beim Ereignishorizont im Moment des Kollapses ganz zum Stillstand kommt. Der Stern selbst jedoch empfindet nichts Besonderes, wenn er über den Ereignishorizont hinaus zusammenfällt. Die Zeit fließt für ihn weiterhin normal, und der Kollaps ist nach einem endlichen Zeitabschnitt beendet, wenn sich der Stern zu einem Punkt unendlicher Dichte zusammengezogen hat.

Wie lange dauert der Kollaps also nun wirklich?

Eine endliche oder unendliche Zeit?

In der Welt der Relativitätstheorie hat eine solche Frage keinen Sinn. Die Lebensspanne eines einstürzenden Sternes ist wie alle anderen Zeitspannen relativ und hängt vom Bezugssystem des Beobachters ab.

Ich möchte die Relativität der Zeit noch an einem weiteren Beispiel, den Lebensjahren eines Menschen, verdeutlichen: dem Zwillingsparadoxon, wie es *Roman Sexl* in seinen Schulbüchern für Gymnasien beschreibt.

Zum besseren Verständnis sei vorweg noch gesagt, daß die Zeit für einen Körper, der sich mit hoher Geschwindigkeit bewegt, gegenüber einem ruhenden Beobachter *langsamer* vergeht. Fliegt zum Beispiel an unsere Erde ein Raumschiff mit hoher Geschwindigkeit vorbei, und wir hätten die Möglichkeit, über Funksignale einen Zeitvergleich durchzuführen, so würden wir feststellen, daß unsere eigene Zeit *schneller* abläuft als die des Raumschiffes.

Diesen veränderten Zeitablauf eines bewegten Systems gegenüber einem ruhenden nennt man *Zeitdilatation* oder Zeitverschiebung. Dabei liefert die Relativitätstheorie auch Gleichungen, mit denen die Zeitdilatation berechnet werden kann, auf die ich im einzelnen hier nicht eingehen möchte. Ihre wesentlichen beiden Aussagen sind:

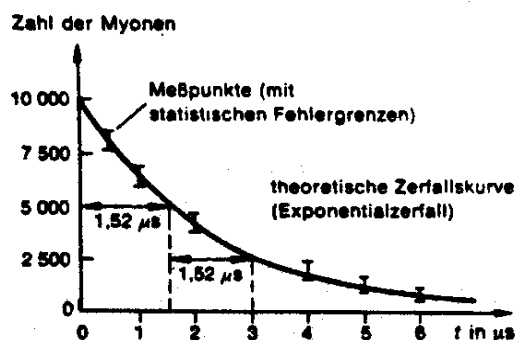
1. Je *größer* die Geschwindigkeit eines Körpers relativ zu uns gesehen ist, *desto langsamer* vergeht für ihn die Zeit, verglichen mit unserer Zeit.
2. Die Zeitdilatation macht sich in Experimenten für uns erst meßbar bemerkbar, wenn sich der Körper mit Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit bewegt.

Hier jetzt *Roman Sexl* mit dem Zwillingsparadoxon:

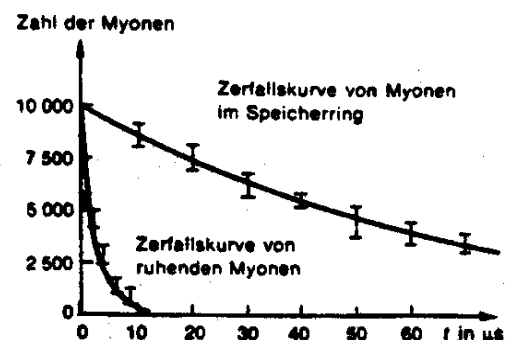
"Man stelle sich vor, ein Bruder eines Zwillingspaares begibt sich auf eine Weltraumreise, die ihn über viele Jahre mit großer Geschwindigkeit durch das Weltall führt, während der andere Zwillingsbruder auf der Erde zurückbleibt. Durch die Zeitdilatation werden die Uhren an Bord des Raumschiffes langsamer gehen. Doch nicht nur Uhren sind davon betroffen. Pflanzen werden im Raumschiff weniger rasch wachsen, und das Herz des Raumfahrers wird nicht so häufig schlagen, wie das des Bruders auf der Erde. Da alle zeitlichen Vorgänge in gleicher Weise verlangsamt sind, wird der reisende Zwillingsbruder nichts davon bemerken. Erst wenn er zur Erde zurückkehrt, wird er auf einen um viele Jahre älteren Zwillingsbruder treffen. Stellen Sie sich die groteske Situation vor, wenn der Heimkehrende in dem alten Mann auf der Erde den Zwillingsbruder nicht wiedererkennt, während jener in dem Mann, der das Raumschiff verläßt, sich wieder sieht, so wie er vor vielen Jahren aussah." [3]

Dies hier ist kein phantastischer Zukunftsroman, wenn auch für dieses Experiment sehr hohe Raketengeschwindigkeiten erforderlich wären. Vielmehr sieht es die Physik heute als gesichert an, daß die Zeit für einen Weltraumfahrer *langsamer* vergeht als für die Menschen auf der Erde. So sind auch bei den bereits durchgeführten Flügen zum Mond die Astronauten um etwa *eine Sekunde jünger* geblieben als die Menschen auf der Erde.

Das langsamere Gehen von Uhren wurde vor allem in der Elementarteilchenphysik gründlich geprüft. 1971 wurden Experimente zur Zeitdilatation an Atomuhren von den beiden amerikanischen Physikern *Joseph Hafele* und *Richard Keating* erfolgreich durchgeführt. Bekannt wurde auch das Kernforschungszentrum CERN bei Genf, das über die Lebensdauer von bestimmten Elementarteilchen, den Myonen, die Überlegungen der Relativitätstheorie bezüglich der Zeitdilatation 1975 hervorragend bestätigte.



Der Zerfall der Myonen gehorcht einem exponentiellen Gesetz, ähnlich dem radioaktiven Zerfall. Nach  $\tau = 1,52 \mu\text{s}$  sind jeweils nur die Hälfte der ursprünglich vorhandenen Myonen übrig geblieben, falls die Teilchen ruhen.



Die im Speicherring kreisenden Myonen zerfallen infolge der Zeitdilatation wesentlich langsamer als ruhende Myonen. Im CERN-Experiment verlängert sich dadurch auch die Halbwertszeit um den Faktor 29,4 auf 44,6 µs.

*Schnell* bewegte Myonen haben also eine *größere Lebensdauer* als ruhende. Ganz einfach ausgedrückt heißt das: Man läßt in diesen Experimenten die Myonen flitzen und beobachtet dabei, daß sie älter werden.

Doch nicht nur die Zeit ist relativ. Auch die Größe und Form eines Objektes hängt von dessen Bewegung relativ zum Beobachter ab und verändert sich mit der Geschwindigkeit der Bewegung.

In den "Streu"-Experimenten der Hochenergie-Physik, wo Teilchen mit extrem hohen Geschwindigkeiten zusammenstoßen, ist die relativistische Verkürzung so stark, daß kugelförmige Teilchen zu "Pfannekuchen" reduziert werden. Also werden die Teilchen aufgrund der hohen Geschwindigkeit *kleiner*.

Es ist daher wenig sinnvoll, nach der "tatsächlichen Länge" eines Objektes zu fragen, genausowenig wie nach der tatsächlichen Länge des Schattens eines Menschen. Seine Länge richtet sich nach dem Stand der Sonne und damit nach dem jeweiligen Projektionswinkel und ist für jeden Projektionswinkel verschieden.

Entsprechend ist die Länge eines Objektes für jeden Standpunkt der Bewegung, d. h. in jedem Bezugssystem, anders und abhängig von der Geschwindigkeit des Bezugssystems oder Beobachters.

Aus dem Alltag sind uns diese Tatsachen nicht bekannt, weil wir uns auf der Erde zu langsam bewegen. Erst das Studium der Objekte bei hohen Geschwindigkeiten, wie es in der Hochenergie-Physik durchgeführt wird, zeigt die Relativität von Länge und Zeit.

Dieses Studium macht klar, daß Einsteins Relativitätstheorie nicht mehr lediglich eine Theorie ist, sondern die naturwissenschaftliche Beschreibung von uns erscheinenden Naturvorgängen, wobei ich hier bewußt uns *erscheinende* Naturvorgänge sage.

Wie wir Menschen etwas wahrnehmen, hängt von unserer Geschwindigkeit relativ zu diesen Objekten ab. Ob wir uns relativ zu einem Objekt in Ruhe befinden oder relativ zu ihm bewegt sind, verändert die für uns "tatsächliche" Form des Objektes. Einmal meinen wir, eine Kugel vor uns zu sehen, ein andermal einen Pfannekuchen, und es ist absolut sinnlos, danach zu fragen, wie das Teilchen nun wirklich aussieht. Denn die Physik zeigt uns: Stellen wir uns auf den einen Standpunkt, *ist* das Teilchen für uns eine Kugel; stellen wir uns auf einen anderen Standpunkt, *ist* es für uns ein Pfannekuchen.

Wer erfaßt die tiefe Bedeutung dieser Erkenntnis?

- *Die Zeit, die wir wahrnehmen, die Längen und Größen, die wir sehen, sind nicht absolut!*

Wir haben als Menschen keinen absoluten Blick. Uns erscheinen Zeit und Raum nur in einer ganz bestimmten Art und Weise. Ob eine Zeitspanne unendlich lang dauert oder eine endliche ist, hängt von unserem Standpunkt ab, von der Geschwindigkeit unserer Bewegung!

Hier bestätigt uns die Physik mit einer verblüffenden Deutlichkeit die Relativität aller Wahrnehmung – die Relativität aller uns umgebenden Dinge, die Philosophen schon wesentlich früher erkannt haben, so wie der englische Philosoph *Berkeley*, der um 1730 schrieb:

"All die Chöre des Himmels und die Einrichtungen der Erde, kurz alle Körper, die den mächtigen Bau der Welt bilden, haben keine Substanz ohne das Bewußtsein. ... Sobald sie nicht durch uns wahrgenommen werden und in meinem oder dem Bewußtsein eines anderen Geschöpfes existieren, würden sie gar keine Existenz haben, wenn sie nicht im Bewußtsein eines Ewigen Geistes bestünden." [5]

Es läßt sich einfach nicht leugnen, daß das, was wir wahrnehmen, kein objektives Erfassen der Dinge bedeutet. Bei allen physikalischen Messungen ist unser subjektiver Standpunkt entscheidend für das Meßergebnis. Wir können nicht sagen, daß das Objekt tatsächlich so ist, wie wir es mit unseren begrenzten Sinnen wahrnehmen. Es besteht also eine Wechselbeziehung zwischen Objekt und Betrachter. So wie meine Sinne auf das Objekt eingestellt sind, so nehme ich das Objekt wahr. Deshalb hat jeder Betrachter seine eigene Beziehung zu einem Gegenstand.

*Bertrand Russel* (Britischer Mathematiker und Philosoph 1872–1970) erklärte diesen Sachverhalt am Beispiel des Tisches in seinem Buch "Das ABC der Relativitätstheorie" wie folgt:

"Der gesunde Menschenverstand stellt sich vor, wenn er einen Tisch sieht, so sehe er einen Tisch. Das ist eine grobe Täuschung. Wenn der Vertreter des gesunden Menschenverstandes einen Tisch sieht, so treffen gewisse Lichtstrahlen sein Auge, und diese sind von einer Art, die nach seiner früheren Erfahrung mit bestimmten Tastempfindungen in Beziehung steht wie auch mit dem Zeugnis anderer Leute, sie sähen ebenfalls einen Tisch.

Aber nichts von alledem hat uns je zu dem Tisch selbst gebracht! Die Lichtwellen erzeugten Vorgänge in unserem Auge, und diese verursachten Vorgänge im Sehnerv, und diese wiederum verursachten Vorgänge im Gehirn.

Jeder dieser Prozesse, wäre er ohne seine üblichen Vorgänger abgelaufen, hätten in uns die Empfindung hervorgerufen, die wir 'einen Tisch sehen' nennen, auch *wenn es keinen Tisch gegeben hätte*. Was die Tastempfindung betrifft, die wir haben, wenn wir unsere Finger auf den Tisch drücken, so ist sie eine elektrische Störung der Anordnung von Elektronen und Protonen in unseren Fingerspitzen, die nach der modernen Physik hervorgerufen wird durch die Nähe der Elektronen und Protonen im Tisch. *Wenn dieselben Störungen in unseren Fingerspitzen auf andere Art entstanden wären, so hätten wir die gleichen Empfindungen, obwohl kein Tisch da wäre.*" [6]

Welche Schlußfolgerung kann man daraus ziehen?

Wir werden wohl den Worten *Herman von Helmholtz* (Physiker um 1870) zustimmen müssen, der schrieb:

"Daraus geht nun hervor, daß in Wahrheit die Eigenschaften der Naturobjekte trotz dieses Namens gar nichts den einzelnen Objekten an und für sich Eigenes bezeichnen, sondern immer eine Beziehung zum zweiten Objekt (einschließlich unserer Sinnesorgane) bezeichnen ... daß alle Eigenschaften, die wir ihnen zuschreiben können, nur Wirkungen bezeichnen, welche sich entweder auf unsere Sinne oder auf andere Naturobjekte ausüben." [7]

Die Wirklichkeit, die wir meinen zu sehen, ist also nichts anderes als die Wechselbeziehung zwischen diesen Objekten und uns. Das zeigt uns die Physik. Sehr viel mehr wissen wir nicht. Wir wissen nichts über das Objekt an sich – wir wissen nichts über die eigentliche Wirklichkeit.

Unsere heutigen physikalischen Erkenntnisse sagen jedoch unausweichlich klar:

- *Wir sind in eine kleine Welt aus drei Dimensionen eingeschlossen und sehen alles nur von unserem subjektiven Standpunkt aus!*

Die ganze Welt um uns herum ist wie ein von unseren Sinneswahrnehmungen gemaltes und von unserem Bewußtsein akzeptiertes Bild. Es ist veränderbar, wenn wir uns verändern.

- *Wenn unser Bewußtsein beginnt, nach mehr zu suchen, und wir unsere Empfindungen erweitern, wird sich auch dieses Bild erweitern.*

Eine Annäherung an eine vielleicht doch mögliche Gotteswahrnehmung müßte deshalb über eine Intensivierung unserer Empfindungen möglich sein.

Denn klar ist wohl allen, daß Gott nicht in der von unserer subjektiven Wahrnehmung geschaffenen Welt existieren wird. Möchte jemand also wirklich eine Gotteswahrnehmung erleben, so muß er einen anderen Weg einschlagen als den über die äußere Sinneswahrnehmung.

Die Naturwissenschaft zeigt uns, daß die äußere Wahrnehmung subjektiv ist. Sie verdeutlicht uns die Begrenztheit der äußeren Welt, weil sie zeigt, daß diese Welt nicht mehr als eine subjektive Wechselbeziehung zu anderen Objekten ist. Sie kann uns nicht über diese Wechselbeziehung hinaus zum Objektiven führen.

Weil es so grundlegend ist, noch einmal:

- *Die äußere Wahrnehmung kann uns nicht zur Gotteserfahrung führen.*

Neben den fünf Sinnen, Hören, Riechen, Schmecken, Sehen und Tasten, sind dem Menschen ja doch noch weit mehr Empfindungen eigen. Je mehr ein Mensch jedoch *nach außen* orientiert lebt, um so *verkümmert* ist bei ihm in der Regel diese Empfindungsfähigkeit.

Sicherlich hat jeder von uns schon einmal unter einem Baum gesessen oder im hohen Gras gelegen und dem Rauschen des Windes gelauscht, der raschelnden Bewegung der Blätter, dem sanften Wiegen des Grases..., und die Erfahrung machen können, daß außer dem rein akustischen Hören dieser Geräusche eine Empfindung in uns wachgerufen wurde, die mit Worten nur schwer zu beschreiben ist: eine Art Ruhe, eine friedvolle Sehnsucht, eine Entspannung... Diese Empfindung kann man nur schwer mit Worten anderen Menschen beschreiben, und doch war diese Empfindung ganz real für uns da! Sie war zunächst innerlich in uns – also geistiger Art – und kann sich dann auch im Äußeren auswirken durch Kräftigung oder sogar Heilung des Körpers.

Diese Empfindungswelt meine ich, die *erweitert werden muß*, so wir Gott finden wollen.

Die *inneren* Antennen, die uns über diese Empfindungen zur Verfügung stehen, *sind weitaus sensibler* als die unserer äußeren Sinne. Vielleicht wird jetzt klarer, warum manch eine spirituelle Welt weit über unserer naturwissenschaftlichen Welt steht?

Ich möchte hier den Weg zu einer tieferen Erkenntnis und tieferem Verständnis unseres Seins mit diesem Beispiel nur ein wenig andeuten; denn ich möchte weder eine Lehre verkünden noch irgendwelche Grenzen ziehen, sondern nur anregen, damit der einzelne zu suchen beginnt.

Derjenige, der den Weg sucht, der wird ihn auch finden; weil die volle Wahrheit – die ganz intensiv erfahrbare Welt der inneren Wahrnehmung – in jedem Menschen selbst liegt.

*Jeder Mensch muß aus sich heraus den Schritt zu einem höheren Bewußtsein tun.*

### 3. Was ist Materie?

Alle Objekte, alles, was wir anfassen können, besteht aus Molekülverbindungen. Moleküle sind Gruppen von Atomen, wobei ein Atom jeweils das kleinste Teilchen eines der rund 100 bekannten Grundelemente dieser Erde ist. 1937 wurde mit dem Feldelektronenmikroskop von *Erwin Müller* der atomare Aufbau der Materie beschrieben. 1957 entwickelte er ein Feldelektronenmikroskop, welches Atome in 10.000.000-facher Vergrößerung sichtbar macht. Der amerikanische Nobelpreisträger *Richard Feynman* nannte diese Erkenntnis vom Aufbau der Materie als die bisher wichtigste, wenn er sagt:

"Alle Körper sind aus Atomen aufgebaut, aus kleinen sich ständig bewegenden Teilchen. Wenn Atome einander zu nahe kommen, wirken zwischen ihnen abstoßende Kräfte. Entfernen sie sich etwas voneinander, treten anziehende Kräfte auf." [8]

Dabei ist wesentlich, daß es sich bei den Atomen nicht um eine Art ruhender "Knetkügelchen" handelt, die zusammengeklebt die Materie bilden, sondern um sich bewegende Teilchen mit einem gewissen Bewegungsfreiraum, die durch elektrische Kräfte miteinander gekoppelt sind.

Ein Stein besteht also aus einer sich hin und her bewegenden Menge von Atomen, die nicht starr miteinander verbunden sind, sondern nur durch elektrische Kräfte zusammengehalten werden.

Wenn man sich einmal einige Tropfen Milch unter dem Mikroskop anschaut, so wird man feststellen, daß Milch aus quirligen, sich spontan bewegenden Fetteilchen besteht, was seinen Grund darin hat, daß die schwingenden Atomgruppen, die Moleküle des Wassers, die Fetteilchen anstoßen, was ein Nachweis der sogenannten "*Brownschen Molekularbewegung*", nämlich der lebhaften Bewegung dieser Kleinstteilchen, ist. Alles ist in Bewegung in einem Tropfen Milch, alles ist in Bewegung in einem Stein, alles ist in Bewegung in jedem Stückchen Materie. Es gibt in unserem gesamten Universum nichts Ruhendes.

Welche ungeheuerere Bewegungsenergie erfüllt die gesamte Materie!

Wahrscheinlich können wir uns alle keine Vorstellung davon machen, weil dieses Maß an Energie bei weitem unsere Vorstellungsgabe übersteigt.

*Ernest Rutherford* (Nobelpreis 1908) fand zu Beginn unseres Jahrhunderts heraus, daß Atome keineswegs harte, feste Teilchen sind, sondern das Atom erwies sich zum größten Teil als weiter Raum, in dem sich extrem kleine Teilchen – die Elektronen – um den Kern bewegen. Man erhält eine Vorstellung von der Weite dieses Raumes, wenn man sich das Atom z. B: so groß vorstellt wie den Petersdom in Rom. Der Atomkern hätte dann die Größe eines Salzkörnchens. Ein Salzkörnchen in der Mitte des Petersdoms und Staubeilchen, die durch den weiten Raum des Domes wirbeln – so können wir uns Kern und Elektronen eines Atoms vorstellen. Nur, daß in Wirklichkeit ein Atom lediglich die Größe von einem hundertmillionstel Zentimeter hat, und Elektronen und Atomkern noch viel unvorstellbar kleiner sind.

Wenn aber alle Materie – jeder Stein – aus sich bewegenden Atomen besteht, und diese Atome fast nur weiter Raum sind mit einem kaum erfassbaren bißchen Etwas (Elektronen und Atomkern) – warum erscheint uns dann Materie so *fest*? Warum Greifen wir nicht ins Leere?

Dazu ein Beispiel: Bei einem stillstehenden Flugzeugpropeller befinden sich zwischen den Propellerblättern Hohlräume, und würden wir zwischen zwei Blätter greifen, griffen wir tatsächlich ins Leere. Wird dieser Propeller jedoch ganz schnell gedreht, wird man jetzt statt der einzelnen Blätter eine Scheibe wahrnehmen, das heißt ein sich drehender Propeller erscheint uns als Scheibe, obwohl er keine Scheibe ist. Falls wir versuchen wollten, diese Scheibe zu berühren, würden wir sehr wohl merken, daß wir an jeder Stelle der Scheibe einen Widerstand fühlen. Einen leeren Raum könnten wir jetzt durch Anfassen nicht mehr ausfindig machen. Übertragen wir dieses Beispiel auf die Atome. Die Elektronen wirbeln mit einer ungeheuer großen Geschwindigkeit um den Atomkern. Es ergeben sich Geschwindigkeiten von ca. 900 km/sek.! Nur dadurch erscheinen uns die Atome fest und geben der Materie das vertraute, feste Aussehen.

An dieser Stelle könnte man denken, daß letzten Endes alle Materie sich aus Kleinstbausteinen – den Elektronen und dem Atomkern – zusammensetzt. Man könnte meinen, alles Materielle könne zurückgeführt werden auf kleinste, feste Teilchen, die zusammengefügt die Materie bilden. Noch immer könnten wir mit unserem materialistischen Denken die Frage, "Was ist Materie?", beantworten.

In den zwanziger Jahren allerdings war es eine internationale Gruppe von anerkannten und namhaften Physikern, die unser Denken über die Materie aufgrund ihrer Entdeckungen grundlegend revolutionierten. Ich möchte nur einige nennen: der Däne *Niels Bohr*, der Franzose *Louis de Broglie*, der Engländer *Paul Dirac*, die Österreicher *Erwin Schrödinger* und *Wolfgang Pauli*, sowie die Deutschen *Werner Heisenberg* und *Albert Einstein*.

Daß die Erfahrungen, die diese berühmten Männer bei ihren Erforschungen der inneratomaren Gesetze machten, für sich selbst sehr erstaunlich waren und ihre Ergebnisse in der naturwissenschaftlichen Welt heftige Diskussionen auslösten, zeigen Zitate von ihnen. So schreibt *Heisenberg*:

"Diese heftige Reaktion auf die jüngste Entwicklung der modernen Physik kann man nur verstehen, wenn man erkennt, daß hier die Fundamente der Physik und vielleicht der Naturwissenschaft überhaupt in Bewegung geraten waren und daß diese Bewegung ein Gefühl hervorgerufen hat, als würde der Boden, auf dem die Naturwissenschaft stehe, uns unter den Füßen weggezogen." [9]

Oder hören wir, was *Einstein* empfand, obwohl er unter den Physikern als sehr mutiger, frei und neugieriger Mann bekannt war:

"Alle meine Versuche, die theoretischen Grundlagen der Physik dieser neuen Art von Wissen anzupassen, haben völlig versagt. Es war, als ob mir der Boden unter den Füßen weggezogen würde, mit keinem festen Fundament irgendwo in Sicht, auf dem man hätte bauen können." [10]

*Niels Bohr* sagte:

"Die große Erweiterung unserer Erfahrungen in jüngster Zeit hat die Unzulänglichkeit unserer einfachen mechanischen Begriffe ans Licht gebracht und als Folge davon die Fundamente erschüttert, auf denen die übliche Interpretation der Beobachtungen basierte." [11]

Und hier nochmals *Werner Heisenberg*:

"Ich erinnere mich an viele Diskussionen mit Bohr, die bis spät in die Nacht dauerten und fast in Verzweiflung endeten. Und wenn ich am Ende solcher Diskussionen noch allein einen Spaziergang im benachbarten Park unternahm, wiederholte ich mir immer und immer wieder die Frage, ob die Natur wirklich so absurd sein könne, wie sie uns in diesen Atomexperimenten erschien." [12]

Was war es denn, was so verblüffte?

Was war es denn, was die Physiker in ihren Diskussionen bis zur Verzweiflung trieb?

- *Nichts anderes, als daß die kleinen Teilchen, die im weiten Raum eines Atoms sich verlieren, sich nicht als feste Körper nach unserer klassischen Denkweise erwiesen!*

Es zeigte sich, daß diese subatomaren Einheiten der Materie sehr abstrakte Gebilde sind. Je nachdem, wie wir sie ansehen, erscheinen sie manchmal als Teilchen, manchmal als Welle. Dieselbe Doppelnatur zeigt übrigens auch das Licht, das – wie schon erklärt als elektromagnetische Schwingung, zum anderen aber auch als Teilchen auftreten kann.

Diese Eigenschaft von Materie und Licht ist recht seltsam. Es scheint unmöglich, daß irgend etwas Teilchen, d. h. ein auf kleinsten Raum beschränktes Gebilde, und gleichzeitig eine Welle sein kann, die sich über weite Räume ausdehnt. Es gibt also für ein und dasselbe Gebilde zwei verschiedene Erscheinungsweisen!

Die Erklärung der Doppelnatur stellt nun mal die Realität der Materie selbst vollkommen in Frage.

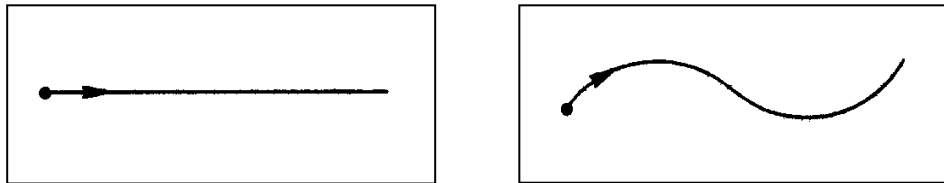
Auf der subatomaren Ebene existiert Materie nicht mit Sicherheit an bestimmten Orten, sondern zeigt eher eine "Tendenz zu existieren", und die atomaren Vorgänge laufen nicht mit Sicherheit zu definierten Zeiten und auf bestimmte Weise ab, sondern zeigen eher "Tendenzen zu erscheinen".

Das liegt daran, daß man die mit dem Teilchen zusammenhängende Welle bisher nur als Wahrscheinlichkeitswelle interpretieren kann. Zu diesem Schluß kam man, nachdem der englische Physiker und Nobelpreisträger *Max Born* herausfand, daß das Quadrat der Amplitude der Welle (unter Amplitude versteht man die größte Auslenkung aus der Ruhelage) gleich der Wahrscheinlichkeitsdichte der Lokalisation der Elementarteilchen ist.

Ein Elementarteilchen mit einer großen Amplitude in seiner "Wahrscheinlichkeitswelle" hat demnach eine große Tendenz zu erscheinen, wie die Wahrscheinlichkeit, es in einem bestimmten Raum-bereich anzutreffen, groß ist. Entsprechend ist ein Elementarteilchen mit kleiner Amplitude wenig auffindbar.

Wenn man vom Wellencharakter der Elementarteilchen spricht, so wird häufig der falsche Schluß gezogen, das Elementarteilchen bewege sich auf einer Wellenbahn. Das ist jedoch nicht der Fall!

Erscheint uns das Elementarteilchen als Teilchen, so bewegt es sich im ungestörten Fall geradlinig. Und trotzdem verhält es sich in vielen Experimenten so, als sei es eine Welle. Das heißt, dieses Teilchen ist selbst auch wiederum eine Welle. Es liefert uns tatsächlich zwei mögliche Formen, in denen es auftritt: entweder es erscheint als sich geradlinig bewegendes Teilchen, oder es kann als Welle erscheinen.



Die Physik hat bisher – vor allem nach den oben genannten Erkenntnissen von *Max Born* – nur den Schluß finden können: diese Welle muß eine Welle sein, die die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der das Teilchen erscheint – eine Wahrscheinlichkeitswelle also.

Da der Begriff "Wahrscheinlichkeitswelle" aber ein abstrakter Begriff ist, entzieht diese Interpretation uns die Möglichkeit, uns das Teilchen als Welle konkret – also irgendwie bildhaft – vorzustellen.

Wir können folglich den Zustand eines Teilchens nicht in festen Begriffen beschreiben. Es ist nicht an einem definitiven Ort anwesend, noch ist es abwesend. Es ändert einen Ort nicht, noch bleibt es in Ruhe. Was sich ändert und was man beschreiben kann, sind die Wahrscheinlichkeitsstrukturen des sogenannten Teilchens und somit die Tendenz dieses sogenannten Teilchens, an gewissen Orten zu existieren.

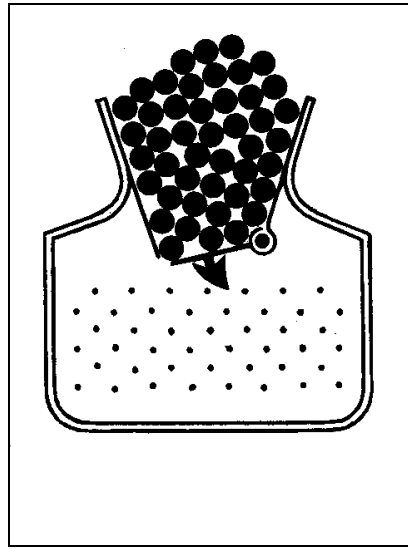
Erfassen wir, daß wir schon wieder an der Grenze unserer menschlichen Vorstellungswelt sind?

Für uns, die wir alle im materiellen Denken verhaftet sind, kann ein Ding entweder nur da sein oder nicht da – aber beides zugleich oder keines von beiden?

Allen denjenigen, die sich schon mit Statistik und Wahrscheinlichkeiten beschäftigt haben, möchte ich noch folgendes sagen: Wenn man die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer großen Menge von z.B. Kugeln betrachtet, so unterscheidet sich ihre Gesetzmäßigkeit noch von den Wahrscheinlichkeitsstrukturen im inneratomaren Bereich. In dem in der Zeichnung angedeuteten Versuch können wir den Weg einer solchen Kugel zwar nicht genau vorhersagen, sondern nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, wo sie hinfallen wird. Doch während sie fällt, können wir sie genau beobachten,



ihren Ort in jedem Moment benennen, jeden Stoß angeben, ihre Geschwindigkeit messen und so weiter. Diese Beobachtungsmöglichkeit haben wir im inneratomaren Bereich nicht.



Nie können wir während eines Versuchsablaufs genau den Ort eines Elektrons angeben, noch genau seine Geschwindigkeit bestimmen, noch eine exakte Energie- oder Zeitangabe machen. Diese Tatsache hat Heisenberg in seiner sogenannten "Unschärferelation" beschrieben.

Man darf also das Verhalten von Elektronen nicht einfach mit statistischen Teilchen vergleichen. Ähnlichkeiten bestehen lediglich in der Wahrscheinlichkeitsvorhersage, nicht aber – und das ist ja gerade das Umwerfende – in der eigentlichen Versuchsbeobachtung.

Das Paradoxe dabei ist noch: Je genauer wir beobachten wollen, je genauer wir das vermeintliche materielle Teilchen festmachen wollen, desto mehr entzieht es sich unserer Beobachtung. Physikalisch gesprochen, heißt das: Je genauer wir z. B. in einem bestimmten Moment seine Geschwindigkeit messen wollen, desto geringer wird seine Tendenz zu erscheinen, desto weiter wird der Raum, in dem es wahrscheinlich ist, daß es sich aufhält.

Jeder darf jetzt hier sagen: "Das verstehe ich nicht." Denn das verstehen wir alle nicht, solange wir das Teilchen eben doch noch als materielles kleines Etwas ansehen. Das verstanden eben auch die großen Physiker unseres Jahrhunderts nicht, solange sie dem materiellen Denken verhaftet waren.

- *Erst, wenn man den Schritt wagt, das Elektron nicht mehr als rein materielle Daseinsform zu betrachten, sondern als etwas Teilmaterielles, als etwas, das den Übergang zwischen dem Materiellen und dem rein Energetischen beschreibt, als ein Bindeglied zwischen dem Energetischen, dem Geistigen, und dem Materiellen, wird man den Vorgang nicht nur verstehen, sondern er wird uns vollkommen einsichtig erscheinen.*

Auf der einen Seite haben wir das Energetische, dessen Struktur nicht begrenzt ist und das sich frei in den Raum verteilt, wie es in der Physik z. B. durch das elektrische und magnetische Feld beschrieben wird.

Auf der anderen Seite das Materielle – z. B. ein Stein – dessen Struktur abgegrenzt ist und dessen Ort fest bestimmt ist.

Muß nicht etwas Teilmaterielles in beiden Zuständen – dem Materiellen sowie dem Geistigen – zu Hause sein und doch in jedem einzelnen nicht absolut? Muß folglich ein Elektron nicht selbstverständlich mal den Feld- und Wellencharakter zeigen, d. h. den energetischen Zustand annehmen, und ein anderes Mal den materiellen, d. h. als festes Partikelchen erscheinen?

Das Elektron und auch die anderen Elementarteilchen (wie z. B. die Protonen und Neutronen des Atomkerns) stehen jedoch mit ihrem Doppelcharakter, von Geistigem und Materiellen zugleich, nicht allein da, denn das gleiche seltsame Verhalten zeigt auch Licht. Das Licht, das die Physiker vor allem durch *Huygens* (1629-1695) und *Fresnel* (1788-1827) als etwas rein Energetisches betrachtet hatten, das Licht, von dem man glaubte, ja dachte, es fest zu wissen, daß es eine Welle aus elektromagnetischen Feldern sei – konnte ebenfalls im materiellen Zustand auftreten!

An dieser Stelle möchte ich einflechten, daß man unter einem Magnetfeld den Kraftraum um einen Magneten versteht. Es ist sicherlich allgemein bekannt, daß unsere Erde als ein solcher Magnet mit ihrem Kraftraum weit ins All hinausreicht und in Flugobjekten oder auf Schiffen mit Magnetfeldmeßgeräten, wie die Kompaßnadel eines ist, nachgewiesen werden kann. In ähnlicher Weise umgibt sich auch eine elektrische Ladung mit einem Kraftfeld – dem elektrischen Feld.

Das Licht nun besteht aus beiden Feldern, und das An- und Abschwellen dieser Felder hat die Form einer Welle und wird als elektromagnetische Welle bezeichnet. Experimente wie z. B. der Photoeffekt und der Comptoneffekt haben gezeigt, daß Licht auch als Partikelchen erscheint und sich wie stoßende Kugeln eines Billardspiels verhalten kann. Man bezeichnet diesen materiellen Zustand des Lichtes als Photon.

Nun waren die Physiker mit diesem Ergebnis, den Doppelcharakter von Elementarteilchen und Licht zu erkennen, noch keineswegs zufrieden. Vielmehr begann das Erforschen des Wesens der Elementarteilchen erst richtig. Riesige Beschleunigungsanlagen wurden gebaut, um Elementarteilchen mit hohen Geschwindigkeiten aufeinanderprallen zu lassen und bei diesen Zusammenstößen ihr Verhalten zu beobachten – unter anderem in der Hoffnung, ein Elektron könnte vielleicht noch so weit materiellen Charakter zeigen, daß es in Bruchstücke zerfällt.

Eine solche Anlage steht z. B. in Hamburg und wird *Deutsches Elektronen-Synchrotron* – kurz DESY – genannt. Ihre zu beschleunigende Strecke ist ein riesiger Ring mit etwa 3 km Umfang.

Welche Ergebnisse hat man bei der Beobachtung von Zusammenstößen der Elementarteilchen in den Beschleunigungsanlagen gewonnen?

- *In materielle Splitterteilchen zerfällt ein Elementarteilchen keineswegs! Es finden lediglich Umwandlungsprozesse statt. Umwandlungsprozesse, die sehr zum Nachdenken führen, wie sie zeigen, daß es keinen materiellen Grundzustand gibt!*

Beobachtet werden die Elementarteilchen in den Beschleunigungsanlagen dabei in sogenannten *Nebelkammern*, wo sie Spuren hinterlassen. Diese Nebelkammeraufnahmen zeigen, daß Elementarteilchen "Lebensdauern" haben, d. h. nur für eine gewisse Zeit in einem bestimmten materiellen Zustand verweilen, dann wieder in andere Zustände übergehen.

Bei Zusammenstößen bilden sich aus den zwei ursprünglichen Zuständen völlig neue verschiedene andere materielle Zustände. Zum Beispiel können aus dem Zusammenstoß eines Pions mit einem Proton die ganz anderen materiellen Zustände entstehen: zwei Kaonen und ein Neutron. Die einzelnen Elementarteilchen unterscheiden sich dabei vor allem durch ihre Masse und ihre Ladung, aber auch durch ihr magnetisches Moment und manches komplizierte Detailverhalten bei Reaktionen.

Zwei von solchen *Nebelkammeraufnahmen* habe ich im folgenden dargestellt:

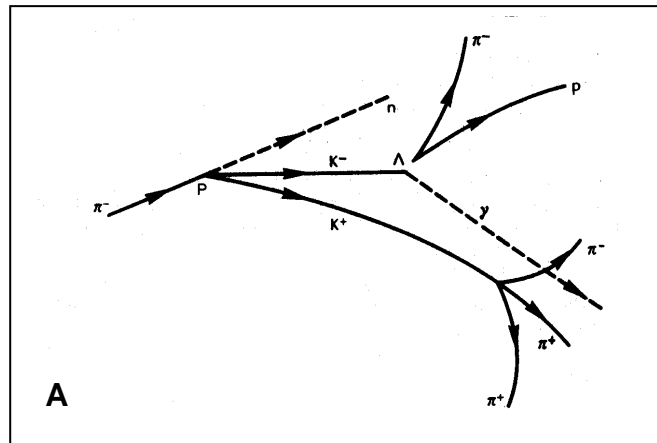


Bild A zeigt eine komplizierte Folge von Teilchenzusammenstößen und Zerfall: Ein negatives Pion ( $\pi^-$ ) kommt von links und stößt mit einem Proton – d. h. mit dem Kern eines Wasserstoffatoms – zusammen, das in der Blasenkammer "sitzt"; beide Teilchen werden vernichtet, und ein Neutron ( $n$ ) plus zwei Kaonen ( $K^-$  und  $K^+$ ) werden erzeugt. Das Neutron fliegt fort, ohne eine Spur zu hinterlassen; das  $K^-$  kollidiert mit einem anderen Proton in der Kammer. Die beiden Teilchen vernichten sich gegenseitig und erzeugen ein Lambda ( $\Lambda$ ) und ein Photon ( $\gamma$ ). Keines dieser beiden neutralen Partikel ist sichtbar, aber das  $\Lambda$  zerfällt nach sehr kurzer Zeit zu einem Proton und einem  $\pi^-$ , die beide Spuren hinterlassen. Die kurze Entfernung zwischen der Erzeugung des  $\Lambda$  und seinem Zerfall ist im Foto gut zu erkennen. Das beim ersten Zusammenstoß erzeugte  $K^+$  schließlich fliegt eine zeitlang und zerfällt dann zu drei Pionen.

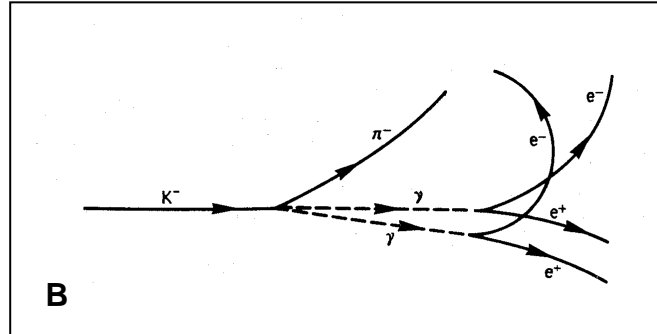


Bild B zeigt eine Folge von Vorgängen, bei der zwei Paare erzeugt werden: ein  $K^-$  zerfällt in ein  $\pi^-$  und zwei Photonen ( $\gamma$ ), von denen jedes ein Elektron-Positron-Paar erzeugt, die Positronen ( $e^+$ ) kurven nach rechts, die Elektronen ( $e^-$ ) nach links.

Vor allem auf die *zweite Aufnahme* möchte ich wegen eines wichtigen Gedankens näher eingehen:

Ein Elementarteilchen ( $K^-$ , Kaon genannt) wandelt sich um in ein anderes Elementarteilchen ( $\pi^-$ , Pion genannt) und zwei Photonen, wobei Photonen ja die materielleren Zustände des Lichts bedeuten. Bei diesem Umwandlungsprozeß entsteht also aus einem Elementarteilchen Licht.

Die zwei Photonen wiederum behalten den Lichtzustand nur eine gewisse Zeit bei, um sich dann wieder in zwei Elementarteilchen zu *verwandeln*. (Das Wort "verwandeln" habe ich hier bewußt anstelle des in der Fachsprache üblichen "zerstreuen" gewählt, weil es wesentlich besser den eigentlichen Sachverhalt ausdrückt.)

*Aus Licht entstehen also jetzt wieder Elementarteilchen, wobei es sich jedoch um andere Teilchen als das Ausgangsteilchen handelt.*

Es gibt eine zahlenmäßig nicht mehr erfaßbare Vielzahl von Umwandlungsprozessen, wie diese beiden Aufnahmen sie zeigen, wobei die Anzahl der dabei bis heute bekannten Elementarteilchen weit über die drei ursprünglich bekannten und dann meisten geläufigen Teilchen (Elektron, Proton und Neutron) hinausgeht. Dies möge die folgende Tabelle zeigen, in der lediglich die stabilen und langlebigen Teilchen aufgezeigt sind:

Name		Symbol	
		Teilchen	Antiteilchen
Photon		$\gamma$	
Leptonen	Neutrino	$\nu_e \quad \nu_\mu$	$\bar{\nu}_e \quad \bar{\nu}_\mu$
	Elektron	$e^-$	$e^+$
	Myon	$\mu^-$	$\mu^+$
Hadronen	Mesonen	$\pi^+ \quad \pi^0 \quad \pi^-$	
		$K^+ \quad K^0$	$\bar{K}^0 \quad K^-$
		$\eta$	
	Baryonen	$p$	$\bar{p}$
		$n$	$\bar{n}$
		$\Lambda$	$\bar{\Lambda}$
		$\Sigma^+ \quad \Sigma^0 \quad \Sigma^-$	$\bar{\Sigma}^+ \quad \bar{\Sigma}^0 \quad \bar{\Sigma}^-$
		$\Xi^0 \quad \Xi^-$	$\bar{\Xi}^0 \quad \bar{\Xi}^-$
		$\Omega$	$\bar{\Omega}$

Die Tabelle zeigt dreizehn beschriebene Typen von Teilchen, von denen viele in verschiedenen "Ladungszuständen" auftreten. Die Pionen zum Beispiel können positiv geladen ( $\pi^+$ ), negativ geladen ( $\pi^-$ ) oder elektrisch neutral ( $\pi^0$ ) sein. Es gibt zwei Arten von Neutrinos, das eine tritt nur mit Elektronen in Wechselwirkung ( $\nu_e$ ), das andere nur mit Myonen ( $\nu_\mu$ ). Die Antiteilchen sind ebenfalls aufgeführt, drei der Teilchen ( $\gamma$ ,  $\pi^0$ ,  $\eta$ ) sind ihre eigenen Antiteilchen. Die Teilchen sind nach steigender Masse geordnet: Photonen und Neutrinos sind masselos; das Elektron ist das leichteste Masseteilchen; die Myonen, Pionen und Kaonen sind einige hundertmal schwerer als das Elektron, die anderen Teilchen sind ein- bis dreitausendmal schwerer.

Zu jedem Elementarteilchen gibt es ein zweites Teilchen, welches, vereinigt mit dem Elementarteilchen, zu Licht zerstrahlt. Diese Teilchen werden *Antiteilchen* genannt. In der Regel haben die Antiteilchen entgegengesetzte Ladung zum Elementarteilchen bei gleicher Masse, z. B. ist das Antiteilchen zum Elektron das Positron.

*Bei all diesen Umwandlungsprozessen kann zwischen Materie und Energie nicht mehr unterschieden werden.*

Licht verwandelt sich wie selbstverständlich in "Materie" und umgekehrt. Es spielt sich ein ständiges Hin und Her zwischen verschiedenen mehr oder weniger materiellen Zuständen ab: Ein Fließen von einem Zustand in einen anderen – *eine Abgrenzung zwischen Energie und Materie ist nicht mehr erkennbar!* Materie und Energie sind eins, ja müssen nach all den Erkenntnissen der Elementarteilchenphysik ein und dasselbe sein. Verschiedene Teilchen sind nichts anderes als Ausdrücke ein und desselben – nämlich der *Energie!*

Genau das war es auch, was *Albert Einstein* zu Beginn des 20. Jahrhunderts herausfand und in seiner berühmten Gleichung

$$E = m c^2$$

manifestierte. Diese Gleichung drückt aus, wie Masse (m) sich in Energie (E) umformt. Man muß sie mit dem konstanten und sehr großen Faktor des Quadrates der Lichtgeschwindigkeit ( $c^2$ ) multiplizieren.

Einsteins Gleichung ist auf jedes Massestückchen anwendbar. Zum Beispiel kann man daraus erkennen, daß 1 kg Masse – vielleicht 1 kg Äpfel – die enorm hohe Energie von 90.000.000.000.000.000 Joule (90 Billionen Joule) beinhaltet. Mit dieser Energie könnte man 1.000 Stück 90-Watt-Glühlampen etwa 1 Million Jahre ununterbrochen leuchten lassen!

Die Erforschung der Umwandlungsprozesse der Elementarteilchen hat die Physik zu der entscheidenden Einsicht geführt, was Materie ist, und was in der sogenannten *Quantenfeldtheorie* beschrieben wird.

Dieser modernste und in seinen Forschungen noch nicht abgeschlossene Zweig der Physik wurde schon von *Albert Einstein* durch die vergebliche Suche nach einem einheitlichen Feld und von *Werner Heisenberg*, durch den Versuch, eine Weltformel zu finden, eingeleitet.

Bekannt wurden in der Quantenfeldtheorie auch die amerikanischen Physiker und Nobelpreisträger *Richard Feynman* – seine Feynman-Diagramme ermöglichen eine gute Darstellung der Umwandlungsprozesse – und *Murray Gell-Mann*, auf den die Überlegungen zu den "Quarks" zurückgehen.

Die Quantenfeldtheorie besagt nichts anderes, als daß die Grundlage aller Materie fließende Energie ist, daß der freie, unbegrenzte Zustand das Eigentliche ist, das Geistige also, das räumliche nicht zu begrenzende, alles durchdringende und auch alles formende Feld:

- *Materie ist lediglich eine besonders hohe Verdichtung dieses Feldes!*

Hören wir am besten *Albert Einstein* selbst dazu:

"Wir können daher Materie als den Bereich des Raumes betrachten, in dem das Feld extrem dicht ist... In dieser neuen Physik ist kein Platz mehr für beides, Feld und Materie, *denn das Feld ist die einzige Realität.*" [13]

Oder hören wir, was der Mathematiker *Hermann Weyl* dazu sagt:

"Nach der Feldtheorie der Materie ist ein Masseteilchen wie ein Elektron nur ein kleiner Bereich des elektrischen Feldes, in dem die Feldstärke enorm hohe Werte annimmt, so daß eine vergleichsweise sehr große Feldenergie sich in einem sehr kleinen Raum konzentriert. Solch ein Energieknoten, der keineswegs klar gegen das übrige Feld abgegrenzt ist, breitet sich wie eine Wasserwelle auf der Oberfläche eines Sees durch den leeren Raum aus. So etwas wie ein und dieselbe Substanz, aus der das Elektron die ganze Zeit besteht, gibt es nicht." [14]

Was muß ein Physiker folglich sagen, wenn er gefragt wird: Was ist Materie?

Ich formuliere die Antwort jetzt einmal so, wie es viele Materialisten nicht hören möchten, obwohl ich es sagen muß, weil es wahr ist:

- *Materie ist verdichteter Geist!*

Geistsubstanz, d. h. strömende Energie – in hohem Maße verdichtet – das wird Materie.

## 4. Ergebnis

*Der Urgrund, aus dem wir sind, ist Energie.*

*Die Verdichtung dieser Energie, das sind wir.*

Wir sind gewissermaßen *gebundene* Energie. Alles Materielle ist *gebundene* Energie und lebt daher in einem recht eingegengten, tiefen Energiezustand.

Da unsere Natur aber *geistiger* Art ist und alles Materielle den *geistigen* Ursprung hat, frage ich mich, warum wir uns gerade in einem solchen tiefen Energiezustand befinden. Waren wir irgendwann einmal vielleicht in höheren, teilmateriellen, freieren, vergeistigteren Zuständen?

Welche Entwicklung nahmen wir?

Verdichten wir uns immer mehr?

Oder können wir uns in höhere Energiezustände entwickeln?

Solange wir jedenfalls unser Denken nur auf den tiefen, gebundenen, materiellen Zustand *begrenzen* und noch dazu so einfältig sind, alles andere *zu negieren*, wird eine Entwicklung in höhere Bereiche im Keim erstickt.

- *Öffnen müßten wir unseren Blick, erweitern müßten wir unseren Horizont und die Natur unter dem Aspekt betrachten, daß alles aus Energie ist, alles von Energie durchströmt und getragen wird, was wir um uns sehen!*

Ein Physiker, der bis zu dieser Erkenntnis vorgedrungen ist, wird gläubig. Gläubig nicht im Sinne irgendeiner Glaubensgemeinschaft, sondern gläubig in dem tiefen Verständnis, daß alles von einer URKRAFT getragen wird, daß sich alles aus einer URENERGIE gebildet hat und ständig bildet:

- *Das Geistige ist der Ursprung des Lebens!*

Wer zu den eigentlichen Einsichten der Atom- und Quantenphysik vorgedrungen ist, der wundert sich deshalb auch nicht mehr über die folgende Äußerung *Albert Einsteins*, sondern weiß, daß *Einstein* nur das bekennt, was jeder Physiker, der weitergehend forscht und sucht, bekennen muß:

"Das tiefste und erhabenste Gefühl, dessen wir fähig sind, ist das Erlebnis des Mystischen. Aus ihm allein keimt wahre Wissenschaft. Wem dieses Gefühl fremd ist, wer sich nicht mehr wundern und in Ehrfurcht verlieren kann, der ist seelisch bereits tot.

Das Wissen darum, daß das Unerforschliche wirklich existiert und daß es sich als höchste Wahrheit und strahlendste Schönheit offenbart, von denen wir nur eine dumpfe Ahnung haben können – dieses Wissen und diese Ahnung sind der Kern aller wahren Religiosität...

Das kosmische Erlebnis der Religion ist das stärkste und edelste Motiv naturwissenschaftlicher Forschung.

Meine Religion besteht in der demütigen Anbetung eines unendlichen geistigen Wesens höherer Natur, das sich selbst in den kleinen Einzelheiten kundgibt, die wir mit unseren schwachen und unzulänglichen Sinnen wahrzunehmen vermögen. Diese tiefe gefühlsmäßige Überzeugung von der Existenz einer höheren Denkkraft, die sich im unerforschlichen Weltall manifestiert, bilden den Inhalt meiner Gottesvorstellung." [15]

Viele ähnliche Zitate berühmter Männer gibt es. Ich möchte nur noch eines zitieren von *Max Planck*, dem wohl das Hauptverdienst der Quantenphysik gebührt:

"Als Physiker, als Mann, der für sein ganzes Leben der nüchternen Wissenschaft der Erforschung der Materie dient, bin ich sicher von dem Verdacht frei für einen Schwarmgeist gehalten zu werden. Und so sage ich nach meinen Erfahrungen des Atoms folgendes: Es gibt keine Materie an sich, alle Materie entsteht und besteht nur durch eine Kraft, welche die Atomteilchen in Schwingung bringt und sie zu dem winzigen Sonnensystem des Atoms zusammenhält. Da es im ganzen Weltall weder eine intelligente noch ewige abstrakte Kraft gibt – es ist der Menschheit nie gelungen, das heiß ersehnte Perpetuum mobile (das aus sich selbst Bewegte) zu finden – so müssen wir hinter dieser Kraft bewußten, intelligenten Geist annehmen.

Dieser Geist ist der Urgrund der Materie, nicht die sichtbare, aber vergängliche Materie ist das Reale, Wahre, Wirkliche (der Boden), denn diese Materie bestünde, wie wir es gesehen haben, ohne diesen Geist überhaupt nicht, sondern der unsichtbare, unsterbliche Geist ist das Wahre.

Da es aber Geist an sich nicht geben kann, und jeder Geist einem Wesen zugehört, so müssen wir zwingend Geist-Wesen annehmen. Da aber auch Geist-Wesen nicht aus sich selbst sein können, sondern geschaffen sein müssen, so scheue ich mich nicht, diesen geheimnisvollen Schöpfer ebenso zu nennen, wie ihn alle alten Kulturvölker der Erde früherer Jahrtausende genannt haben, "GOTT". [16]

Doch was nützen uns die Zitate großer Männer? Was nützt uns – was nützt jedem einzelnen die Erfahrung und Erkenntnis des anderen?

Ist ein Beweis für jeden einzelnen Menschen letztlich nicht nur sein ureigenes Erleben?

Ich wünsche mir, daß alle Menschen das Suchen nach diesem eigenen Erleben beginnen, möchte gewissermaßen jedem Mut machen – Mut, seinen Blick *für das Geistige zu öffnen*.

Ich selbst bekenne aus meinem Leben, daß es eine tiefe, tragende Gottesverbindung gibt, die ganz und gar *anders ist* als das recht oberflächliche Gottesbild der Allgemeinheit.

Gott ist die Kraft, die jeden einzelnen und auch mich durchströmt und die uns alle verbindet.

Jeder kann durch die Hinwendung zu diesen geistigen Strömen, dadurch, daß er sich innerlich dieser Energiequelle *öffnet*, von diesen *voll berührt, geheilt und gestärkt* werden. Dann könnten diese geistigen Kraftströme das Leben sehr erfüllt und schön machen. Angst, Sorge und Schicksalsschläge gäbe es nicht mehr. In jeder Zelle unseres Körpers könnten wir die segenreiche Wirksamkeit dieser Ströme fühlen. Geborgen wären wir und frei – so herrlich frei.

- *Der Stein der Weisen ist: Die Hinwendung zu Gott – die Verinnerlichung – das Öffnen zu der in einem selbst wohnenden Kraft.*

Ich wünsche jedem Menschen diese Gotteserfahrung.

Ich distanziere mich von jeder Art äußerlicher östlicher oder westlicher Religionsgemeinschaft. Das Ziel ist einzig und allein die Entwicklung jedes einzelnen zu seinem innersten und ewigen Selbst – ohne jede Gruppeneinengung.

Lilo Halinger

## 5. Literaturverzeichnis

- [1] zitiert nach: Lincoln Barnett, Einstein und das Universum, Fischer Bücherei, erschienen im Februar 1962, Seite 143
- [2] ebenfalls zitiert nach Lincoln Barnett Buch, Seite 16
- [3] Roman Sexl und Herbert Kurt Schmidt, Relativitätstheorie – Grundkurs Physik in der Sekundarstufe II, Schulverlag Vieweg, erschienen 1978, Seite 66
- [4] Roman Sexl, Ivo Raab, Ernst Streeruwitz, Materie in Raum und Zeit – Eine Einführung in die Physik Band 3, Verlag Moritz Diesterweg / Otto Salle / Sauerländer, erschienen 1980, Seite 13
- [5] wieder zitiert nach Lincoln Barnetts Buch, Seite 17
- [6] Bertrand Russell, Das ABC der Relativitätstheorie, herausgegeben von Felix Pirani, erschienen 1981, Seite 161
- [7] zitiert nach Peter Berger, Philosophische Vertiefung des Physikunterrichtes, Vieweg Verlag, erschienen 1967, Seite 38
- [8] zitiert nach Sexl, Raab, Streeruwitz wie bei [4], Seite 159
- [9] Werner Heisenberg, Physik und Philosophie, Ullstein Verlag, erschienen 1973, Seite 139
- [10] Albert Einstein, Herausgeber P. A. Schilpp, Philosopher-Scientists, The Library of Living Philosophers, Evanston, Illinois 1949, Seite 45
- [11] Niels Bohr, Atomic Physics and the Discription of Nature, Cambridge University Press, London 1934, Seite 2
- [12] W. Heisenberg wie bei [9], Seite 26
- [13] zitiert nach M. Capek, The Philosophical Impact of Contemporary Physics, D. van Nostrand, Princeton, New Jersey, Seite 319
- [14] H. Weyl, Philosophy of Mathematics and Natural Science, Princeton University Press 1949, Seite 171
- [15] zitiert nach Lincon Barnett wie bei [1], Seite 133
- [16] zitiert nach: H. R. Gabler – Verlag Almoslechner, Wer was wie bin ich, Seite 78



## Epilog

Wer mit den Augen der Andacht geschaut,  
Wie die Seele der Erde Kristalle baut,  
Wer die Flamme im keimenden Kern gesehn,  
Im Leben den Tod – Geburt im Vergehn,  
Wer in Menschen und Tieren den Bruder fand,  
Und im Bruder den Bruder und Gott erkannt,  
Der feiert am Tische des heiligen Gral  
Mit dem Heiland der Liebe das Abendmahl.  
Er sucht und findet, wie Gott es verhieß,  
Den Weg ins verlorene Paradies.

Manfred Kyber