

Kritik an der modernen Physik

Mathias Hüfner 2016

Der deutschlandweit bekannte Astrophysiker Harald Lesch äußerte in einem Interview, dass er keinen Widerspruch zwischen Wissenschaft und Glauben sehe. Mein Kredo ist: Wissenschaft beginnt dort, wo man seinen Glauben begründet in Frage stellt und auf diese Fragen neue Antworten findet. Der folgende Artikel ist genau zu diesem Zweck geschrieben. Er stellt drei Glaubenssätze der modernen Physik in Frage und findet darauf verblüffend einfache Antworten.

Der Widerspruch zwischen moderner und klassischer Physik

Die klassische Physik endete mit der Einführung der Relativitätstheorie durch Albert Einstein und der Quantenmechanik durch Werner Heisenberg und Niels Bohr.

Was war das Verdienst dieser Wissenschaftler? Sie bezogen den Beobachter in das Experiment mit ein und erhoben das visuelle Ergebnis der Beobachtung zum Gegenstand der Physik. Das war ein revolutionär neuer Schritt in der Geschichte der Physik und wurde von einem Teil der Wissenschaftsgemeinde begeistert aufgenommen. Konnten doch dadurch eine Reihe von beobachteten Effekten erklärt werden. Jedoch bedienten sie sich zweier verschiedener Techniken. Während Einstein behauptete, es gäbe keinen Unterschied zwischen Objekt und Beobachter, setzte Heisenberg auf die Datenverdichtung, ohne sich zur Statistik zu bekennen. In der Folge entstand der Wunsch, beide verschiedenen Betrachtungsweisen unter dem Begriff der Quantengravitation zusammen zu führen.

In der weiteren Entwicklung der Physik kam es jedoch zu erheblichen Schwierigkeiten, die in der Konsequenz eine Aufspaltung der Physik in eine klassische und eine sogenannte moderne Physik zur Folge hatte, weil die Schlussfolgerungen aus Relativitätstheorie und Quantenmechanik mit der klassischen Physik nicht mehr in Übereinstimmung gebracht werden konnten und auch Quantentheorie und Relativitätstheorie keine gemeinsame Basis finden konnten. Hier setzt die folgende Kritik an.

Die moderne Physik unterscheidet nicht zwischen Realität und Abbild der Realität und versucht aus erdachten Modellen Schlussfolgerungen zu ziehen und diese durch „Experimente“ zu belegen, die im Sinne des Erdachten interpretiert werden. Mit anderen Worten der Wille soll die Realität beherrschen. Im Folgenden soll diese These an Beispielen erläutert werden.

Nehmen wir ein Physikbuch zur Hand, dann stellen wir fest, dass wir stattdessen ein Mathematikbuch in der Hand halten. Es ist unbestreitbar, dass die Mathematik ein unverzichtbares Werkzeug für die Physik ist, aber eben **nur** ein Werkzeug. Die Physik ist nach wie vor in erster Linie eine empirische Wissenschaft, die auf Beobachtung beruht und da muss man klar unterscheiden können zwischen Beobachtungseffekten, hervorgerufen durch die Bewegung des Beobachters sowie der Optik und den physikalischen Vorgängen, der Bewegung der Materie.

Die Beobachtung der dreidimensionalen Natur erzeugt ein Abbild in unseren Augen auf einer zweidimensionalen Netzhaut. Doch dieses Bild dringt nicht bis zum Bewusstsein vor. Es wird durch

unsere Überzeugungen und unseren Glauben gefiltert. Was wir also beobachten, ist nicht einmal ein fotografisches Bild, sondern viel weniger. Wir sehen nur, was wir auch verstehen. Wenn wir davon ein Modell anfertigen, ist das nicht die Realität, sondern nur ein reduziertes verzerrtes Abbild einer viel umfangreicheren Realität, die wir im Allgemeinen nicht verstehen. Wenn wir aus diesem Modell induktive Schlüsse ziehen, ohne uns darüber Rechenschaft geben, wie die Abbildungsgesetze funktionieren, wird das schließlich in die Irre führen. Nichts ist leichter zu täuschen als unser optischer Beobachtungssinn. Um diese Täuschungen zu mindern, ist der Mensch mit verschiedenen Sinnen ausgerüstet, die noch dazu paarig angeordnet sind. Als ein weiterer Faktor kommt erschwerend hinzu, dass die Physik als eine empirische Wissenschaft sich zu einer theorielastigen Disziplin entwickelt hat und dadurch weitere Einschränkungen in Kauf nehmen musste, weil die Beobachtungen auf vermutete Erscheinung eingeschränkt wurden und alle anderen unvorhergesehenen aussortiert wurden. Schließlich wurde sie zum Alibi einer Mathematik, die mit der realen Welt nichts mehr zu tun hatte. Das alles bündelt sich in einer zu einem Denkmal stilisierten Person, Albert Einstein, der hier wie ein Zauberlehrling mit seiner Relativitätstheorie erscheint. Wir werden uns mit einigen seiner abstrusen Ideen im folgenden auseinandersetzen müssen.

Es hat nicht an massiver [Kritik an der Relativitätstheorie in der Wissenschaftsgemeinde](#) über die letzten 100 Jahre gefehlt. [Hier](#) gibt es seit 2002 eine umfassende Dokumentation der kritischen Veröffentlichungen allein zur Speziellen Relativitätstheorie seit 1908, aber entgegen jeder Vernunft werden diese Kritiken in der Öffentlichkeit unterdrückt, so dass man sich fragen muss, wem nützt das?

Die Relativitätstheorie beinhaltet Aussagen über den Kosmos. Die Deutungshoheit über den Kosmos hat in der westlichen Welt seit fast 2000 Jahren die katholische Kirche inne. Wird sie diese Deutungshoheit ohne Kampf aufgeben? Die christliche Religion hat den antiken Glauben dadurch verdrängt, dass sie die alten Götter verteufelte und unter die Erde in die Hölle verbannte. Gott nehme die Guten in den Himmel auf. Da darf es im Himmel kein Feuer geben, wo doch die Bösen in der Hölle schmoren müssen. Die alten Götter, die den Himmel bevölkerten, besaßen das Feuer, das Prometheus stahl und den Menschen brachte. Himmelsleuchten und Kometen wurden seit Urzeiten immer als Bedrohung empfunden. Kometenschweife wurden bereits 1767 von Hugh Hamilton in seinen „[Philosophical Essays](#)“ als elektrische Erscheinungen vermutet. Eine Theorie für die Ursache des Himmelsleuchtens stellte der norwegische Physiker [Kristian Birkeland](#) im Jahre 1896 auf: Er ging davon aus, dass Elektronen der Sonne das Gasgemisch der oberen Atmosphäre anregten. Das fiel in eine Zeit eines nie gekannten Aufschwungs der Elektrotechnik und des Ingenieurwesens.

Da kam 1905 Einstein mit seinem denkwürdigen Aufsatz "[Zur Elektrodynamik fester Körper](#)" daher, in dem er das Feuer aus dem Kosmos mittels Lorentztransformation verbannte, womit er dem Zeitgeist entsprach. Arthur Schopenhauer hatte fast 100 Jahre vorher das verhasste Buch von Immanuel Kant [Die Kritik der Reinen Vernunft](#) in seinem Hauptwerk [Die Welt als Wille und Vorstellung](#), in das Gegenteil verkehrt. Daraus entnahm Einstein sein Relativitätsprinzip, das nach Schopenhauer keinen Unterschied zwischen Beobachter und beobachtetem Objekt kennt, weshalb es für Einstein auch keinen Unterschied machte, ob sich ein Zug oder der Bahnsteig bewegt, oder

ein Lichtstrahl oder die Welt. Deshalb deutete er die Lorentztransformation so merkwürdig, obwohl Lorentz ihn davor gewarnt hat. Eine Transformation bedeutet aber nur, einen anderen Blickwinkel einzunehmen. Es ist der Blick von einem schnellen Elektron aus, der daran erinnert, wie Baron Münchhausen auf einer Kanonenkugel ritt. Physikalisch ändert das nichts und Einstein selbst hat festgestellt, dass dieser Blickwinkel nie einzunehmen ist, weil bereits ein Proton tausend mal schwerer als ein Elektron ist und um ein paar Protonen auf eine Geschwindigkeit nahe der Lichtgeschwindigkeit zu beschleunigen eine Maschine von den Ausmaßen des LHC in Cern notwendig ist. Diese paar Protonen sind aber noch kein Beobachter.

Die breite Akzeptanz der Relativitätstheorie führte in den folgenden Jahren zu einer völligen Überbewertung der Bedeutung der Gravitation gegenüber den elektrischen Erscheinungen im Kosmos. Wurde doch so der Christliche Glaube vom selig machenden Himmelreich erhalten, und Feuer und Elektrizität blieben in der Hölle unter der Erde. Dafür wurde Albert Einstein gefeiert! Mit seiner noch verrückteren Allgemeinen Relativitätstheorie legte er den Grundstein für Lemaitres Urknalltheorie, die schließlich der Papst Pius XII, 1951 zur wissenschaftlichen Validierung des Katholizismus erklärte. Versuche der Materialisten in der UdSSR dagegen aufzubegehren, scheiterten wohl an der Popularität Einsteins und wegen seiner Schrift „[Why Socialism?](#)“. Man wollte ihn wohl als pro-sozialistischen, "progressiven" Wissenschaftler für sich vereinnahmen.

So war der Glaube gerettet und die Wissenschaft hatte verloren. Zu der Verwechslung der Abbildes der Realität mit der Realität selbst kommen drei Glaubensgrundsätzen.

1. Der Glaube an die Symmetrie in der Natur: Ob Symmetrie oder nicht, hängt aber stets vom Beobachtungsstandpunkt ab. Die Natur ist sich höchstens selbst ähnlich. Strukturen wiederholen sich auf verschiedenen Skalen mit geringen Abweichungen.
2. Der Glaube, zwei verschiedene Betrachtungsweisen der Physik, eine deterministische und eine statistische, zu einer vereinigen zu können und damit eine einheitliche Physik zu erlangen. Tatsächlich spaltet sich die heutige Physik von der klassischen, ohne dem Traum von der Verschmelzung der zwei Bilder einen Schritt näher zu kommen.
3. Der Glaube, dass man aus dem mathematischen Modell mehr Erkenntnisse herausholen könne, als man hineingesteckt hat. Das ist ein geistiges Perpetuum Mobile. Mit den Expertensystemen der künstlichen Intelligenz stellte man sehr schnell fest, dass man damit keinen Erfolg hat. Ein Computer bleibt ein Geschwindigkeitstrottel. Er macht alles das ganz schnell falsch, was ihm nicht richtig vorgegeben wurde. Auch Computer müssen von der Umgebung lernen.

Den letzten Glaubenssatz hat bereits Immanuel Kant in seiner „*Kritik der reinen Vernunft*“ 1786 kritisiert:

Begriffe ohne Anschauungen sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind.

Da Kant auf den Index der [prohibitorum librum](#) von der katholischen Kirche gesetzt wurde und diese die Deutungshoheit für den Himmel seit fast 2000 Jahren für sich beansprucht, scheinen die Astrophysiker diesen Satz nicht zu kennen oder misszudeuten. Haben sie uns doch eine Vielzahl solcher leerer Begriffe in den letzten 100 Jahren kreierte, angefangen vom Urknall über Schwarze

Löcher hin zu Dunkler Energie und Dunkler Materie ohne zu versuchen, die Welt jenseits unserer irdischen Erfahrung mit unseren irdischen Erfahrungen und Erkenntnissen zu erklären.

Es ist an der Zeit, das Versäumte nachzuholen und uns auf die Grundlagen der Physik zurück zu besinnen. Es bringt uns der Realität nicht näher, wenn wir zwei gegensätzliche Bilder zu einem verschmelzen wollen.

Knüpfen wir wieder an die Traditionen der klassischen Physik an und denken wir das Altbewährte neu. Insbesondere wollen wir uns vergegenwärtigen, wo die Physik bisher Vereinfachungen im Sinne einer mathematischen Beschreibung vorgenommen hat und welche Konsequenzen diese Vereinfachungen hatten. Wir werden die Physik hier ohne Mathematik erklären, denn Mathematik ist nichts anderes als eine Sprache, die zwar zur Exaktheit zwingt, aber oft das Verständnis von Menschen beeinträchtigt, die dieser Sprache nicht vollständig mächtig sind. Mit anderen Worten: Einen Sachverhalt, den wir in unserer Sprache nicht klar formulieren können, werden wir kaum mathematisch sinnvoll beschreiben können. Außerdem betreiben wir Physik nicht zum Selbstzweck sondern damit die Gesellschaft daran Anteil haben kann.

Gegenstand der Physik

Physik ist die Lehre von der Bewegung der Materie. Dabei ist die Physik als Naturwissenschaft eine empirische Wissenschaft, die vom Messen beobachteter Naturerscheinungen lebt. Das bedeutet im Umkehrschluss, was ich nicht messen kann, kann nicht Gegenstand der Physik sein. Die Physik wird keine Antworten geben können über Dinge, die nicht messbar sind. Das sind sowohl bestimmte Fragen der Kosmologie als auch Fragen der Teilchenphysik, die außerhalb unseres Beobachtungs- und Messbereichs liegen. Wir bezeichnen die Spekulation über solche Dinge als Metaphysik. Die Krise der gegenwärtigen Physik resultiert daraus, dass die Grenzen zwischen Physik und Metaphysik seit Beginn des 20. Jahrhunderts zunehmend verwischt wurden. Möglich wurde das durch die zunehmende Mathematisierung der Physik, bei der nicht mehr das Messergebnis im Mittelpunkt stand, sondern eine „schöne“ mathematische Theorie, was auch immer man sich darunter vorstellte.

If any experiment contradicts a beautiful idea, let us forget the experiments

Dieser Satz ausgesprochen von Dirac oder Einstein - die Quellen widersprechen sich da – illustriert die Denkweise, die sich seit mehreren Generationen in den Kreisen der Theoretiker etabliert hat.

Wir stehen heute vor dem Problem, dass wir nicht mehr die experimentelle Wirklichkeit von der vermeintlich guten Idee trennen können. So werden wir wohl oder übel die gesamte Physik einer Revision unterziehen müssen, um Physik von Metaphysik zu separieren.

Die theoretische Physik beginnt mit der Lagrangefunktion der Mechanik, einer Abstraktion, die die Symmetrie betont, die Wechselwirkung zwischen den Teilchen aber vernachlässigt. Symmetrie ist überhaupt das Grundmotiv der theoretischen Physik. Symmetrie ist aber keine fundamentale Eigenschaft der Materie, sondern eine Eigenschaft, die nur in Bezug zum Betrachter in Erscheinung tritt. Wir beobachten, dass sich die Natur selbst ähnlich ist. Sie wiederholt Strukturen auf

verschiedenen Skalen. Das Sinnbild einer solchen Struktur ist der Romanesco, eine Blumenkohlart, dessen Blütenstand sowohl fraktale Struktur als auch Fibonacci-Spiralen aufweist. Wir sollten uns strikt davor hüten, religiöse Glaubenssätze in die Physik einzubeziehen. Symmetrie ist ein Glaubenssatz des Islams, dass in den Vorstellungen vom Paradies seinen vollkommensten Ausdruck gefunden hat. Ein Stein gewordenes Beispiel dafür ist der Taj Mahal, den man zweckmäßigerweise in den Morgenstunden oder am Abend besucht, damit die Beleuchtung durch die Sonne die Symmetrie entlang der Symmetrieachsen bricht.

Beginnen wir nun die fundamentalen Begriffe der Physik und ihre Beziehungen zu einander zu hinterfragen.

Was ist Materie und was verstehen wir unter Bewegung?

Materie ist der Stoff aus dem die Welt besteht. Materie ist alles das, was uns umgibt. Es ist der Stoff, aus dem wir selbst bestehen. Materie besitzt eine Ausdehnung, bzw. Volumen und Energie, sowie materielle Struktur in Volumen und Energie. Das bedeutet, dass Materie aus Bausteinen bestehen muss. Wir nennen sie Atome. Diese unterscheiden sich in Masse und Kräfte, die den Zusammenhalt garantieren. Materie hat also eine atomare Struktur, die ein Volumen einnimmt. Ihre Ansammlung bezeichnen wir auch als Masse. Die einzelnen Bausteine der Masse haben untereinander einen wohldefinierten Abstand, der sich aus der Wechselwirkung der Kräfte zwischen den einzelnen Bausteine aufeinander ergibt. Daraus resultiert für jede Masse ein spezifisches Volumen. Das Volumen schließt die Atome und die zwischen ihnen wirkenden Kräfte ein, die den Zusammenhalt zwischen den Atomen gewährleisten. Es sei betont, dass es sich um ein Volumen und nicht um einen Raum handelt. Zum Begriff des Raumes und in welcher Beziehung er zum Volumen steht, kommen wir später. Das Volumen ist also nicht einfach eine Ansammlung von Atomen. Wenn wir von Volumen sprechen, meinen wir auch immer die zwischen den Atomen strukturbestimmenden Kräfte mit, die für den Aggregatzustand einer Masse zuständig sind. Wir unterscheiden seit alters her vier solche Zustände: *fest, flüssig, gasförmig und plasmatisch*¹. Die Alten sprachen von den vier Elementen: Erde, Wasser, Luft und Feuer. Wir wissen, dass diese Zustände etwas mit den ihnen innewohnenden Kräften zu tun hat. Ein Volumen grenzt eine bestimmte Eigenschaft der Materie gegen eine andere ab. Insbesondere sind Aggregatzustände deutlich voneinander abgegrenzt. In der Vergangenheit wurden stets nur drei Aggregatzustände und der leere Raum betrachtet. Als man anstelle des leeren Raums den Äther einführen wollte, wurde der verworfen, weil man ein völlig ungeeignetes Experiment, das Michelson-Morley-Experiment, für seinen Nachweis benutzte und damit scheiterte. Der Geschwindigkeitgewinn in Richtung des bewegten Bezugssystems geht in der entgegengesetzten Richtung wieder verloren.

Warum wehren sich Astrophysiker sich die Astrophysiker permanent gegen den Gedanken, dass der Kosmos zu mehr als 99% aus Plasma besteht? Das ist eine Glaubensfrage, worauf wir eingangs schon hingewiesen haben. Die Verbindung von Feuer und Himmel war in den alten vorchristlichen Mythen viel stärker verankert. Der germanische Gott Thor schleuderte seinen Hammer und erzeugte damit Blitze. Geht man in der Mythologie noch weiter in die Vergangenheit, findet man die Götter

¹ Der Begriff Plasma für den leuchtenden Aggregatzustand stammt von [Irving Langmuir](#) 1928

selbst als Erscheinungen aus Feuer und leuchtendem Plasma. Selbst im alten Testament sprach Gott zu Moses durch einen brennenden Busch und verkündete die Gesetze. Heute kennen wir solche Büsche als [Sprites](#), gewaltige Blitze, die von der Erde in den Himmel reichen. Sie wurden zahlreich von der Raumstation ISS beobachtet. Es muss Zeiten in der Menschheitsgeschichte gegeben haben, in denen elektrische Entladungen viel zahlreicher als heute gewesen sind, dass der Götterglaube sich aus beobachteten Erscheinungen entwickeln konnte und diese Erscheinungen waren elektrischer Natur, die auf Plasmaentladungen beruhten. Das ist für die christliche Lehre natürlich unannehmbar. Einstein hat der katholischen Kirche als Sachwalter des Himmels einen Weg gezeigt, wie man das Himmelreich für die Seeligen retten kann. Das ist sein wahres Verdienst und deshalb wurde er auf den Thron gehoben, nicht wegen seiner Verdienste um die Physik. Auch heute betonen Astrophysiker, dass Wissenschaft und Glaube sich nicht ausschließen. Diese Leute vergessen nur, dass Wissenschaft erst dort beginnt, wo der Glaube hinterfragt wird. Dort aber haben Religionen ihre Grenzen.

Wir sprachen eingangs davon, dass Physik eine messende Wissenschaft ist. Messen heißt: Ich vergleiche das zu messende Objekt mit einem Objekt meiner Wahl und bekomme eine Maßzahl, die mir das Größenverhältnis zwischen dem zu messenden Objekt und meinem Vergleichsobjekt angibt.

Es ist natürlich sinnvoll, dass das Vergleichsobjekt von möglichst vielen Leuten anerkannt wird. [Internationale Bemühungen](#) um einheitliche physikalische Messgrößen von Zentimeter, Gramm und Sekunde reichen bis 1790 zurück. Um reproduzierbare Ergebnisse zu bekommen, muss ich neben der Maßzahl stets das Vergleichsobjekt - die Maßeinheit - mit nennen. Anders als in der Mathematik besteht eine physikalische Variable stets aus Maßzahl und Maßeinheit. Zwei der fundamentalen Vergleichsmaße in der Physik sind Raum und Zeit. Sie haben richtig gelesen. Raum und Zeit sind keine materiellen Wesenheiten, sondern geistige Abstraktionen der materiellen Welt. Das wird immer wieder verwechselt. Raum und Zeit stellen Beziehungen unserer geistigen Innenwelt zur materiellen Außenwelt her. Sie sind Ordnungsrelationen zu unserer Orientierung. Der physikalische Raum basiert auf dem Abstand. Ich kann jeden Punkt des Raumes bestimmen, indem ich ihn mit drei voneinander unabhängigen Richtungsvektoren beschreibe. Diese Richtungen werden auch Dimensionen genannt, weshalb der Anschauungsraum dreidimensional ist. Das Volumen wird daher in Kubikabständen gemessen. Abstandsmessungen aller Art lassen sich auf den internationalen Meterprototyp von 1789 beziehen. Physik als empirische Wissenschaft basiert auf der Anschauung verstärkt durch unsere technischen Hilfsmittel. Es gibt aber nicht wenige Leute, insbesondere Astrophysiker, die das leugnen. Sie glauben, sie würden in einer gekrümmten Hyperfläche leben. Da ist tatsächlich nichts zu machen, wir stehen zur Glaubensfreiheit. Allerdings beteuern sie, man könne das nicht bemerken. Wenn man das nicht bemerken kann, warum beschäftigen sie sich damit? Wollen sie sich interessant machen? Hatten wir nicht vereinbart, dass Physik sich nur mit messbaren Erscheinungen beschäftigt?

Über die Zeit ist viel philosophiert worden. Einstein sagte über die Zeit: *Zeit ist, was Uhren anzeigen*. Dem ist nicht zu widersprechen. Was zeigten Uhren zu Einsteins Zeiten an? Uhren zeigten einen Weg an, der in einer bestimmten Zeit vom Uhrzeiger zurück gelegt wurde. Wie aber arbeiten Uhren? Sie nutzen einen getakteten Energiefluss. Dabei interessiert nicht die geflossene Energie, sondern die Anzahl der Takte, die gezählt werden und heutige Digitaluhren anzeigen. Diese

Takte stehen im direkten Zusammenhang mit dem durch den Zeiger zurückgelegten Weg. Die Geschwindigkeit der Bewegung ist daher das Verhältnis des zurückgelegten Weges zur vergangenen Zeit. Das Lichtjahr ist der beste kosmische Ausdruck dafür. Nun ist der Weg an der Uhr keine vektorielle Größe, sondern eine Bogenlänge, ein Radiant 2π . Auch die digitale Zeitangabe kann nicht als Vektor interpretiert werden. Wenn Einstein die Zeit als eine gerichtete Größe ansieht, die senkrecht auf dem Weg steht, widerspricht er damit seiner obigen richtigen Aussage., weil Weg und Zeit über die Geschwindigkeit von einander abhängen. Außerdem ist die Vektordivision von Weg durch Zeit weder mathematisch erklärt noch physikalisch sinnvoll. Diese einfachen Überlegungen zeigen, dass der aufgebauchte mathematische Apparat der Relativitätstheorie praktisch Unfug ist. Dieser Unfug hat aber dazu geführt, dass der christliche Glaube an das Himmelreich erhalten blieb, weil so das Feuer daraus verbannt wurde, wie oben bereits ausgeführt. Einstein hatte in seiner denkwürdigen Schrift „*Zur Elektrodynamik bewegter Körper*“ die elektrischen Effekte aus dem Himmel mittels Lorentztransformation verbannt. Dazu begab er sich in Gedanken auf ein schnell fliegendes Elektron, wie Münchhausen auf eine Kanonenkugel und betrachtet von dort aus die Welt. Dass dieses Elektron in Einsteins Erklärung ein Zug war, ist nicht so entscheidend, aber dass Wegsehen (nichts anderes bedeutet die Lorentztransformation) nicht identisch mit Wegschaffen ist, ist ein alter Zaubertrick, eine optische Täuschung. Zeitverzerrung und Raumverzerrung sind nur Abbildungseffekte, wie wir sie von unserer vertrauten Perspektive kennen. Nirgendwo bei der Lorentztransformation wird die Energiesituation zwischen Beobachter und beobachtetem Gegenstand im Gravitationsfeld betrachtet und die Forderung nach der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit ist keine experimentelle Erkenntnis, sondern eine theoretische Notwendigkeit der Transformation, weil sie als Transformationszentrum benutzt wird. Wäre die Lichtgeschwindigkeit wirklich konstant, gäbe es keine physikalische Disziplin Optik. Aber das kosmische Plasma ist ebenso ein optisches Medium wie Gase, Flüssigkeiten und Gläser oder Kristalle. Wo kein optisches Medium vorhanden ist, kann Licht auch nicht gebeugt werden. Schon gar nicht durch die Geometrie des Raumes. Das wäre Magie, da Geometrie ein geistiges Produkt der Menschen ist. Die Physik kennt keine geistige Kraft, die materielle Erscheinungen hervorruft. Folglich ist auch die Grundgleichung der Allgemeinen Relativitätstheorie, die behauptet, dass die Raumkrümmung einer Energie entspricht, Gegenstand von Magie. Das bildet die Grundlage für eine blühende Unterhaltungsindustrie im Sinne von Star Trek und Star Wars, hat aber nichts mit Physik zu tun.

Was soll die Rede vom gekrümmten sich ausdehnenden Raum ?

Kommen wir zurück zum Volumen einer Masse. Massen existieren in verschiedenen Aggregatzuständen. Folglich gibt es räumliche Grenzen zwischen verschiedenen Massen in verschiedenen Zuständen. Man bezeichnet eine solche Grenze als Oberfläche. Oberflächen können eben oder gekrümmt sein. Um festzustellen, ob eine Oberfläche gekrümmt oder eben ist, muss man ein Dreieck auf dieser Oberfläche konstruieren und seine Winkel messen. Ist die Winkelsumme 180° , dann ist die Oberfläche eine Ebene. Weicht die Winkelsumme davon ab, ist die Oberfläche gekrümmt. Das gilt aber nur so lange, solange man sich ausschließlich auf der Oberfläche bewegt. Jede Oberfläche ist jedoch in einen Raum eingehüllt. Das heißt, drei Punkte, verbunden durch

Geraden im Raum, bilden stets eine Ebene, repräsentiert durch ein Dreieck mit einer Winkelsumme von 180° . Das kann man leicht an einer Kugel nachvollziehen. Probieren Sie es einfach mal an einer Apfelsine aus, indem Sie drei Punkte auf der Apfelsine wählen und diese verbinden und ihre Winkel messen. Sie werden feststellen, dass die Winkelsumme größer als 180° ist. Anschließend schneiden Sie die Apfelsine so, dass die Schnittebene durch alle drei Punkte geht. Das Dreieck in der Schnittebene hat dagegen eine Winkelsumme von 180° . Damit haben sie den Unterschied zwischen Euklidischer und Nichteuklidischer Geometrie festgestellt. Die Euklidische Geometrie wird in der Ebene praktiziert und die Nichteuklidische auf einer gekrümmten Oberfläche. Oberflächen werden mathematisch durch Funktionen einer abhängigen Variablen dargestellt, die von zwei unabhängigen Variablen abhängt. Im Anschauungsraum dagegen sind alle drei Variable voneinander unabhängig. Das ist der entscheidende Unterschied zwischen Raum und Oberfläche. Während eine Oberfläche gekrümmt sein kann, ist der Raum niemals gekrümmt, da es per Definition keine Abhängigkeiten zwischen den Variablen gibt. Man könnte niemals die Oberfläche einer Masse von ihrem Volumen unterscheiden. Nun kann man den Raum und die Oberfläche verallgemeinern. Das heißt, man kann beliebig viele Variable dem Raum und der Oberfläche hinzufügen. Dadurch verändern sich aber nicht die prinzipiellen Unterschiede zwischen Funktion und Raum. Die Behauptung vom gekrümmten Raum ist eine bewusste Irreführung der Menschen, wie es vordem die Behauptung von der Unbefleckte Empfängnis der Jungfrau Maria für ihren Missbrauch war.

Relativisten und Astrophysiker kennen entweder diesen Unterschied nicht oder sie leugnen ihn, bzw. sie glauben, sie würden in einer gekrümmten Hyperfläche leben. Das weist sie als unmündig² aus, wie Kant es in seiner Schrift über die Aufklärung ausdrückte. Dieser Vorwurf ist deshalb gerechtfertigt, da sie sich mehrheitlich jeglicher öffentlichen Diskussion durch permanentes Schweigen entziehen.

Eine gekrümmte Oberfläche kann man entweder im Raum darstellen oder in eine Ebene mit entsprechender Verzerrung abbilden. Globus und Atlas sind dafür Beispiele. Man kann die Tiefe des Raumes auch in der Ebene darstellen. Dann erhält man eine perspektivische Abbildung. Diese Abbildung erweckt zwar die Illusion eines Raumes, ist aber kein Raum, da die Raumtiefe als eine Funktion von Länge und Breite des Bildes dargestellt wird. Ebenso verhält es sich mit den Lorentztransformationen für die Relativitätstheorie. Das ist eine perfekte Sinnestäuschung. Der Unterschied ist, dass wir die Sinnestäuschung der Perspektive durch unsere anderen Sinne auflösen können. Die Täuschung der Relativitätstheorie können wir nicht durch unsere Sinne auflösen, weil wir uns nicht mit der entsprechenden Geschwindigkeit bewegen können. Das können wir nur, indem wir die Gleichungen auf Abhängigkeiten untersuchen. Wenn wir oben davon gesprochen haben, dass ein Raum über voneinander unabhängige Variable verfügt und die Geschwindigkeit als das Verhältnis von Weg zu Zeit definiert ist, können wir in Einsteins Raumzeit keine Bewegungen studieren, da dort Weg und Zeit als unabhängig deklariert sind. Mit anderen Worten, in der

² Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschliebung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen. [Immanuel Kant - Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?](#)

Raumzeit von Einstein ist das Studium der Physik unmöglich. Nun, das hat der Mathematiker [Hermann Minkowski](#) zu verantworten, der offensichtlich nichts von Physik verstand. Einstein selbst hat zugegeben, dass er nichts von Mathematik verstand. Das ist die perfekte Symbiose für Metaphysik.

Weil man in der Raumzeit keine Physik betreiben kann, werden Abbildungen aus der Raumzeit entweder in den Raum als Hologramm oder in eine zweidimensionale Bilderfolge, einen Film bemüht. Das hat entweder die Längen- oder Zeitkontraktion zur Folge, da die als konstant definierte Lichtgeschwindigkeit gewissermaßen als Projektionszentrum für diese Abbildungen benutzt wird. Zweifellos löst dieses Unverständnis bei vielen Leuten die Faszination von Mystik aus.

In der Physik konzentriert sich unser Interesse auf die funktionellen Beziehung zwischen abhängiger und unabhängigen Messgrößen. Uns interessiert der kausale Zusammenhang von Messgrößen. Daraus gewinnen wir Naturkonstanten. Gewöhnlich werden daraus sogenannte Naturgesetze abgeleitet, ohne sich über den Gültigkeitsbereich dieser Zusammenhänge Rechenschaft zu geben. Da es sich um mathematische Funktionen handelt, die diese Zusammenhänge modellieren, ist zu erwarten, dass die mathematische Funktion sich nur innerhalb des Messbereichs so verhält, wie der gemessene Zusammenhang.

Da Räume durch voneinander unabhängige Merkmale aufgespannt werden – sonst wären sie Funktionen – müssen diese auf einander senkrecht stehen. Nur so kann sich ein Merkmal ändern, ohne dass sich andere Merkmale mit ändert. Und das setzt voraus, dass die Merkmale gerade Strahlen bilden. Wir hatten oben zwischen Volumen und Raum unterschieden. Ein Volumen kann durch eine Kraftaufwendung in seiner Form verändert werden. Ein Raum ist eine geistige Referenz. Dessen Krümmung macht ihn für die Physik unbrauchbar. Das muss auch Einstein nicht entgangen sein. Er schrieb am 4. Februar 1917 an seinen Freund Paul Ehrenfest: *"Ich habe schon wieder was verbochen in der Gravitationstheorie, was mich ein wenig in Gefahr setzt, in einem Tollhaus interniert zu werden."*

Es ist also nicht vernünftig, den Bezug zu verändern, sei es ihn zu krümmen oder zu strecken, ohne dass sich jemand betrogen fühlt. Dass gleiches Maß für alle gelten muss, ist ein Grundsatz, der auch in der Physik und gerade da durchgesetzt werden muss. Schließlich hat es viel Mühe gekostet, ein international anerkanntes Maßsystem einzuführen. Es dokumentiert hier, wie gering der naturwissenschaftliche Sachverstand bestimmter internationaler Gremien ist, wenn [2011 der Nobelpreis für Physik](#) für die beschleunigte Ausdehnung des Raumes ausgereicht wurde.

Ohne den Bezug zu einem festen Raum und einer konstanten Zeit können wir Bewegung nicht erklären. Dabei müssen wir uns vergegenwärtigen, dass unser Bezug stets irdisch ist.³ Wir brauchen dazu einen Bezugspunkt, von dem aus wir Bewegung in der Zeit beobachten. Andererseits müssen wir auch akzeptieren, dass die Bewegung auch ohne unsere Beobachtung stattfindet, dass sie vielleicht von einer Kamera aufgenommen wird. Sie findet außerhalb unseres Bewusstseins statt, obgleich Raum und Zeit in unserem Bewusstsein existieren. Der Mittler zwischen innen und außen

³ *Verlassen wir den irdischen Bezug, ändert sich unser Schwerfeld und damit die Grundlage unseres Maßsystems. Außerdem ändert sich der Energiefluss durch die Rotationsbedingungen anderer Himmelskörper, was einen deutlichen Einfluss auf unser Zeitempfinden haben dürfte. Das ist aber mit Relativität nicht gemeint gewesen.*

sind unsere Sinne. Wir brauchen also sinnliche Belege für die Existenz von Dingen außerhalb unseres Bewusstseins, Diese eigentlich banale Aussage macht der Philosophie große Probleme, soweit, dass einige Vertreter dieser Zunft die Außenwelt gänzlich leugnen, indem sie behaupten, dass die Beobachtung die Ursache der Bewegung sei. Es gibt aber auch die Kehrseite: Ernst Mach hat gegen Ludwig Boltzmanns Erklärung der Temperatur durch die Bewegung der Atome polemisiert, weil ihm der sinnliche Beweis dafür fehlte. Erst als Einstein die von Robert Brown 1827 entdeckte Bewegung kleinster Teilchen in Flüssigkeiten als durch die thermale Bewegung der Moleküle verursacht, erklärte und das durch Experimente und Messungen von Jean Baptiste Perrin quantitativ bestätigt werden konnte, konnte dieser Streit beendet werden.

Die Energie

Nachdem wir über die geistigen Beziehungen von Raum und Zeit gesprochen haben, können wir uns dem fundamentalen Begriff der Physik zuwenden, **der Energie**. Sie beschreibt alle Bewegungsformen der Materie im Makro- sowie im Mikrokosmos, weshalb sie in der Physik in so vielen Formen beschrieben wird. Damit bildet sie auch die Klammer über alle physikalischen Disziplinen. Energie ist die Summe aller Kräfte auf eine Masse, die sich in einem begrenzten Stück Materie bewegt. Bei dieser Bewegung verdrängt die sich bewegende dichtere Masse eine Masse in einem weniger dichten Aggregatzustand, was in der theoretischen Mechanik gewöhnlich nicht beachtet wird. Ein Beispiel ist die Lagrange-Funktion. Massenpunkte bewegen sich dort durch einen leeren Raum. Massen bewegen sich aber in einem Volumen, ein Festkörper in einer Flüssigkeit, einem Gas oder einem Plasma oder eine Flüssigkeit in einem Gas. Wir müssen immer daran denken, dass wir mit unserer mathematischen Beschreibung stets idealisierte Modelle der Wirklichkeit bilden. Wir können aus diesen Modellen nicht mehr Information herausholen, als wir in sie hinein gesteckt haben, aber je komplizierter diese Modelle sind, desto mehr werden Leute dazu verführt, aus diesen Modellen Schlussfolgerungen zu ziehen, die sie der Wirklichkeit andichten, insbesondere dann, wenn ihnen die praktische Erfahrung fehlt. Wenn Einstein sich mit Optik beschäftigt hätte, wäre er nie auf die Idee gekommen, dass die Gravitation den Raum krümmt. So war er durch die Lektüre eines als 12jähriger nicht verstandenen Buches über Nichteuklidische Geometrie dazu animiert worden, die Krümmung von Lichtstrahlen als Folge einer „Raumkrümmung“ anzusehen, statt als Folge eines Dichtegradienten im kosmischen Plasma und er hätte gewusst, dass die Lichtgeschwindigkeit eine Funktion dieser Dichte ist. Das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit ist das reziproke Produkt aus elektrischer und magnetischer Feldstärke und letztere sind Materialkonstanten eines inhomogenen Plasmas, wie wir heute wissen.

Wir unterscheiden die potentielle Energie oder das Energiepotential, das die Voraussetzung für den den Energiefluss, die Bewegung in der Materie mit Energieausgleich bewirkt. Die Bewegung wird als Geschwindigkeit einer bewegten Masse wahrgenommen. Folglich ist der Energieträger stets eine Masse. Das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit ist der Impuls. Die potentielle Energie ist das Produkt aus Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit. Setzt man die Lichtgeschwindigkeit als die höchste der bekannten Geschwindigkeiten ein, erhält man als potentielle Energie das Verhältnis von Masse zu der elektrischen und magnetischen Feldstärke, vielfach als dunkle Energie

missgedeutet.

Der Energiefluss ist genau die Hälfte der potentiellen Energie bis zum Potentialausgleich. Das wird auch kinetische Energie genannt. Multipliziere ich den Energiefluss mit der Zeit, erhalte ich die Wirkung der Energie. Dabei ist es gleichgültig, ob die Masse als ein Partikelstrom eine Ortsveränderung vorgenommen hat, oder nur der Impuls über eine Strecke übertragen wurde. Licht ist kein Partikelstrom, weil es keine Masse besitzt, der Impuls wird aber über weite Strecken in der Materie übertragen. Es ist die Wirkung, die übertragen wird. Bei Hammerschlägen auf einen Nagel, bleiben keine Hämmer auf dem Nagel liegen. Die Wirkung wird trotzdem auf den Nagel übertragen, indem er weiter in das Material eindringt. Wir werden darauf beim Thema Licht noch einmal darauf zurückkommen.

Noch einmal: Energie ist die zentrale und wandelbarste Bewegungsform der Materie. Sie ist einerseits an die Masse als ihren Träger gebunden. Andererseits besteht sie nicht nur aus dem sichtbaren Bestandteil, sondern auch aus dem fühlbaren Bestandteil, der sich im Kraftfeld zwischen den Teilchen als Wirkung manifestiert. Dabei ist es völlig unerheblich, ob es das Plancksche Wirkungsquantum bezogen auf einen Elektronensprung oder bezogen auf einen Hammerschlag ist.

Wenn man das einmal verstanden hat, kann man die Physik wieder als Einheit betrachten. Es geht nicht darum, ein deterministisches Bild mit einem statistischen Bild der Physik vereinigen zu wollen, sondern darum, die Energie in ihrer Wandelbarkeit als die zentrale Ursache der Bewegung der Materie zu erkennen und zu beschreiben.

Was ist Masse?

Die moderne Physik bietet eine aberwitzige Erklärung der Masse. Es soll ein virtuelles Teilchen (Gottesteilchen) die Masse auf reale Teilchen übertragen. Dieses Teilchen nachzuweisen, benötigt die größte elektrische Maschine, die die Menschheit jemals gebaut hat und seine Nachweiswahrscheinlichkeit sei so gering, dass eine Reproduktion des Ereignisses so gut wie ausgeschlossen ist. Trotzdem sei der Nachweis gelungen. Das Konzept der unbefleckten Empfängnis ist durchaus ähnlich, aber vielleicht etwas anschaulicher. Man kann dahinter den Missbrauch der Maria erkennen. Der Missbrauch im Falle der Erklärung der Masse verbirgt sich hinter einer pseudowissenschaftlichen Fassade, die der Laie nicht zu durchdringen vermag. Ihm fehlen dazu einfach die Erfahrungen.

Welche Erfahrungen können da helfen? Die Massenspektroskopie ist die Disziplin, die uns die tiefste Einsicht in die materielle Zusammensetzung der Atome geliefert hat. Sie kann uns daher die sicherste Auskunft über die Masse geben. Aus der Massenspektrometrie wissen wir, dass der Massefluss das Produkt aus Ladung und magnetischer Induktion ist, einer Kombination aus wirbelfreier und verwirbelter Bewegung. Mit anderen Worten, die Masse ist untrennbar mit der Ladung und der magnetischen Induktion verbunden. Das ist äquivalent zur Verbindung von Weg und Zeit mit der Geschwindigkeit. Das bedeutet, dass Newtons und Coulombs Gesetz nur die zwei Enden der statischen Kraft beschreiben, die zwei Massen zwischen ionisiertem und nicht ionisiertem Zustand zusammenhält und dazu kommt noch die Lorentzkraft des magnetischen

Wirbelfeldes, sobald die Massen sich bewegen. Aus der Teilchenphysik haben wir die Aussage, dass ein Teilchen das gesamte zur Verfügung stehende Volumen einnimmt. Das erinnert an Descartes Wirbeltheorie, nur dass er die Bedeutung der Ladung für die Masse noch nicht erkannt hatte. Wir beobachten in der Natur die Wiederholung von ähnlichen Strukturen auf verschiedenen Skalen, wie wir das oben geschildert haben. Allerdings haben wir ein Problem mit der Beobachtung im subatomaren Bereich. Aber im kosmischen Bereich der Galaxien haben wir inzwischen optimale Beobachtungsmöglichkeiten.

Werfen wir doch mal einen Blick auf den Kosmos und die Galaxien und versuchen wir daraus ein paar neue Erkenntnisse abzuleiten. Hier begegnet uns die Masse in ihrer linearen und verwirbelten Struktur durch die Anordnung von Galaxien. Bereits Hubble hat verschiedene Typen von Galaxien gefunden. Er hat im Wesentlichen spiralige und elliptische Galaxien gefunden. Wenn man diese beiden Arten betrachtet, fällt sofort der Unterschied in der Struktur auf. Noch interessanter sind die Spektren dieser beiden Typen. Während die spiraligen Galaxien Linienspektren enthalten, sind die Spektren der elliptischen Galaxien thermischer Natur. Man kann die Galaxien auch nach fallender Linienintensität der Wasserstofflinie sortieren. Dabei fällt der stärker werdende Kern der Galaxien auf und die zunehmende Auflösung der Spiralstruktur. Diese Beobachtungen kann man so deuten, dass die elektrischen Kräfte in den Galaxien mit abnehmender Wasserstoff-Linienintensität abnehmen und damit die Radialgeschwindigkeit von außen nach innen schließlich stärker abnimmt, wodurch sich die Spiralstruktur langsam auflöst und so Spiralgalaxien in elliptische Galaxien überführt werden. Das Ganze hängt mit dem Wasserstoffgehalt der Galaxien zusammen. Dieser liefert den Treibstoff für die Kernfusion und damit für den elektromotorischen Antrieb der Galaxien.

Blicken wir auf unser Sonnensystem, stellen wir fest, dass unsere Sonne auch ein eher thermisches Spektrum aussendet und die Radialgeschwindigkeit der Planeten heute auch die zum Rand hin abnehmende Geschwindigkeitsverteilung aufweist. Es liegt daher nahe, zu vermuten, dass die in der Neuzeit bestimmte Gravitationskonstante wahrscheinlich über geologische Zeiträume nie konstant gewesen ist. Zusammen mit den wechselseitigen Störungen in Mehrkörpersystemen mögen die Planeten in der Vergangenheit sich auf anderen Bahnen bewegt haben. Uralte Überlieferungen in der Menschheitsgeschichte zeichnen ein Bild, was man durchaus so deuten könnte, dass elektrische Erscheinungen im Sonnensystem vor Jahrtausenden weit stärker gewesen sein können, als noch mehr Wasserstoff zur Fusion zur Verfügung stand. David Talbott zeichnet nach uralten Mythen rund um die Welt das Bild einer Planetenkonstellation, in der mehrere Planeten von der Erde aus gesehen, in einer Reihe hintereinander gestanden haben könnten. Antony Peratt will in vorzeitlichen Ritzzeichnungen sogenannten „Stickman“ Abbildungen von elektrischen Entladungen erkannt haben, die Menschen rund um den Globus am Himmel gesehen haben sollen. Diese für das etablierte Weltbild unverständlichen Indizien passen aber in ein Bild, in dem die Materie als eine Einheit aus Masse, Ladung und magnetischer Induktion gesehen wird.

Was ist Licht?

Diese Frage beschäftigte Generationen von Wissenschaftlern. In der Zeit vor Einstein war Licht eine Welle. Einstein behauptete, Licht bestehe aus Teilchen. Da er gegen den Äther polemisierte,

war diese Erklärung folgerichtig. Nun erzählt man sich die Geschichte von den Schildbürgern, die beim Bau ihres Rathauses die Fenster vergessen hatten. Die Ratsherren saßen nun im dunklen Rathaussaal und beratschlagten was da zu tun wäre, um dem Missstand Abhilfe zu schaffen. Da kam einer der Ratsherren auf eine geniale Idee: Er schlug vor, die Photonen auf den Straßen um das Rathaus zusammen zukehren und in Säcken in den Rathaussaal zu tragen. Die müssten dann den Saal erhellen...

Da Materie aus Masse und Kraftfeld besteht, ist die Energieübertragung entweder an die Bewegung der Masse oder das Kraftfeld gebunden. Wir müssen also zwischen dem Masseteilchen und der Wirkung des Kraftfeldes unterscheiden. Der Elektronensprung zwischen zwei Energieniveaus löst als Wirkung ein Lichtquant bzw ein Photon aus. Lichtquanten sich Wirkungen ähnlich Hammerschlägen. Das kosmische Plasma ist wie auch Gase, Flüssigkeiten, und Gläser ein Übertragungsmedium. Es ist total verwirrend, wenn vom Doppelcharakter des Lichtes gesprochen wird. Es handelt sich nicht um einen Doppelcharakter, sondern um zwei verschiedene Beschreibungen des Lichtes, die den Kern der Erscheinung nur unzureichend beschreiben. Diese Missinterpretation führt in der Teilchenphysik zu erheblichen Widersprüchen.

Wie so oft, wenn man sich nicht einigen konnte, sollte es der Kompromiss bringen. Also hat man dem Licht einen Doppelcharakter von Welle und Teilchen zugewiesen. Natürlich ist so etwas wissenschaftlich nicht haltbar. Licht hat keinen Doppelcharakter, ebenso wenig wie ein Haus keinen Doppelcharakter hat, welches durch eine Vorderansicht und eine Hinteransicht dokumentiert ist.

Wenn Photonen aber keine Teilchen sind, kann für sie auch kein Spin postuliert werden, was sich auf die sogenannten Eichbosonen der Teilchenphysik auswirkt, die unter anderem für Gravitation und Masse zuständig sein sollen. Das Postulat von Teilchen, die Masse und Gravitation übertragen sollen, ist physikalisch Unfug. Gravitation ist eine Feldstärke, die der Masse immanent ist, ebenso wie die elektrische Feldstärke. Die magnetische Feldstärke wird erst durch die Bewegung induziert und sie ist letztlich auch für den Massenzuwachs der bewegten Masse zuständig, Wenn sich eine Ladung bewegt, erzeugt sie ein Magnetfeld und das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit ist reziprok dem Produkt aus elektrischer und magnetischer Feldstärke. Erst durch Energiezufuhr, Ladungstrennung und die Bewegung der Ladungen werden die elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Masse sichtbar.

Ein Volumen enthält anders als ein Raum immer Materie, wie dünn sie auch verteilt sein mag. Ein Raum wird leer gedacht. In einem Volumen gelten die optischen Gesetze und damit ist die Lichtgeschwindigkeit keine Konstante mehr, sondern von den optischen Eigenschaften des Volumens abhängig. Damit wird die Hubble-Konstante eine optische Konstante, die angibt, wie sich die Lichtgeschwindigkeit im Kosmos im Mittel auf der Strecke von einem Parsec ($3,085 \cdot 10^{16}$ m) reduziert. Im Falle von dichteren Bereichen, wenn das Licht durch Ausläufer von Galaxien dringen muss, reduziert sich diese Geschwindigkeit weiter. Die optischen Eigenschaften bewirken auch die Beugung des Lichtes im Dichtegradienten von Plasmawolken um Galaxien und Sterne. Das ist nichts anderes als die Luftspiegelung über dem heißen Straßenpflaster im Sommer, auch als Fata Morgana bekannt.

Eine andere Art optischer Effekt ist der Dopplereffekt. Die Tatsache, dass eine Lichtquelle, die sich auf den Beobachter zu bewegt, ein ins Blaue verschobene Spektrum zeigt und die sich entfernende Lichtquelle ins Rote verschoben erscheint. Dabei sendet die Quelle selbst immer die gleichen Frequenzen aus. Nur der Beobachter nimmt auf Grund der Relativbewegung zwischen Beobachter und Quelle Veränderung der Frequenz wahr. Das ist daher ein Beobachtungseffekt, ebenso wie die scheinbare Verkleinerung von Gegenständen, wenn sie sich vom Beobachter entfernen. Etwas anderes ist es, wenn die Rotverschiebung durch den Energieverlust der Lichtquanten entsteht, den die Strahlung bei der Durchquerung eines optischen Mediums erleidet. Das ist ein physikalischer Effekt.

Es gibt einen einfachen Test, zu unterscheiden, ob eine Rotverschiebung durch einen Energieverlust oder durch die Bewegung der beobachteten Lichtquelle relativ zum Beobachter hervorgerufen wird. Es ist die Breite der Spektrallinien. Im Falle der Relativbewegung ist die Linienbreite von der Bewegung unabhängig, weil alle Photonen die gleiche Ausgangssituation besitzen. Im Falle des Energieverlusts durch ein optisches Medium ist die Wirkung auf die Photonen unterschiedlich und deshalb muss sich die Spektrallinie verbreitern. Diese Verbreiterung ist an der H_{α} -Linie des Wasserstoffs gut nachzuweisen, weil sie in allen spiraligen Galaxien vorkommt. Wenn man die relative Linienbreite der H_{α} -Linie über die Menge der Galaxien als Funktion der Rotverschiebung aufträgt, erhält man einen Zusammenhang, der sich als ein Feld, begrenzt von einem unteren und einem oberen Strahl darstellt. Das kann man nicht mit dem Dopplereffekt erklären. Außerdem können sich kosmische Massen aus energetischen Gründen nur mit Geschwindigkeiten unter 1000 km/s bewegen, wenn sie nicht in geladene Teilchen zerfallen sollen. Damit ist die Rotverschiebung infolge des Dopplereffektes auf einen Wert von etwa 0,0035 begrenzt. Angesichts der Tatsache, dass die absolute Helligkeit mit der Rotverschiebung etwa bis 0,4 konform mit der Hubble-Konstante abnimmt, hat der Dopplereffekt nur einen unbedeutenden Anteil an der kosmischen Rotverschiebung.

Was bleibt?

Wir hatten bereits über die Zunahme der Masse mit der Geschwindigkeit gesprochen. Es wird dann gewöhnlich von relativistischer Masse gesprochen. Das ist aber falsch. Die Ursache liegt in der Erhaltung von Masse und Energie. Wenn Energie das Produkt von Masse und dem Quadrat der Lichtgeschwindigkeit ist, kann man die bewegte Masse durch den Quotienten von Impuls durch Geschwindigkeit ersetzen. Die sich daraus ergebende Energieänderung ergibt sich aus dem Produkt von Geschwindigkeit und der Impulsänderung. Multipliziert man die Energie mit der Energieänderung erhält man das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit multipliziert mit dem Impuls und der Impulsänderung. Die Integration über diese Gleichung ergibt das Quadrat der Energie auf der einen Seite und auf der anderen Seite erhält man das Quadrat aus Lichtgeschwindigkeit und Impuls plus einer konstanten Ruheenergie als Integrationskonstante. Das Produkt aus Lichtgeschwindigkeit und Impuls kann man auch als das Produkt aus Energie und dem Verhältnis von Geschwindigkeit der Masse zur Lichtgeschwindigkeit schreiben. Daraus ergibt sich, dass die Energie gleich der Ruheenergie multipliziert mit einem Faktor ist, der sich als die Quadratwurzel

aus Eins minus dem Quadrat des Verhältnisses der Massengeschwindigkeit zur Lichtgeschwindigkeit ergibt. Diesen Faktor finden wir tatsächlich bei den Lorentztransformationen wieder. Was für die Energiebeziehung gilt, gilt ebenso für die Massenbeziehung zwischen bewegter und ruhender Masse. Bei diesen Überlegungen spielte die Relativität zwischen Beobachter und beobachtetem Objekt absolut keine Rolle. Das kann aber die Vielfalt der Elementarteilchen auf wenige Ladungsträger mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten reduzieren.

Es sieht so aus, als müssten wir alles, was in den letzten hundert Jahren in der Physik gedacht wurde, neu überdenken. Das betrifft insbesondere die sogenannten Standardmodelle. Der Widerstand der Theoretiker gestützt von der katholischen Kirche dürfte beträchtlich sein. So wird es die Aufgabe kommender Ingenieure werden, die Physik zu reformieren und sie wieder auf ein tragfähiges Fundament zu stellen, was auf soliden nachprüfbaren Fakten beruht, denn Ingenieure brauchen die Physik, aber sie können und dürfen sich nicht auf ihren Glauben verlassen. Im Zentrum dieser neuen Physik stehen die Energie als Produkt von Masse und dem Quadrat der Geschwindigkeit, der Massefluss als das Produkt von Ladung und magnetischer Induktion und das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit als das inverse Produkt der elektrischen und magnetischen Feldstärke. Diese drei Grundgleichungen verbinden den Mikro- und Makrokosmos und beschreiben die grundlegenden Eigenschaften der Materie, um die sich alle anderen physikalischen Disziplinen gruppieren.

Die letzten 60 Jahre Raumfahrt und die Ingenieurwissenschaften haben die Basis geliefert für ein wissenschaftliches Weltbild geliefert. Es gilt in der Physik an die Traditionen der Aufklärung wieder anzuknüpfen, um herauszufinden, wie die Sonne arbeitet.

Quellen:

1. M. Hüfner - [Von Magiern, \$E=mc^2\$ und dem Kosmos](#)
2. M. Hüfner - Zur Entwicklung von Galaxien aus ihrem Wasserstoffbrennen Anlage zu 1.
3. [Mugglebibliothek.de](#)
4. [The Thunderbolts Project](#) TM