

*Haben Sie mal etwas **Zeit** für mich*

Prof. Dr. D. Hannemann, Gelsenkirchen, im Oktober 2012

Das Mysterium der Zeit

Allgemeines

Historisches

Physikalisches

Philosophisches

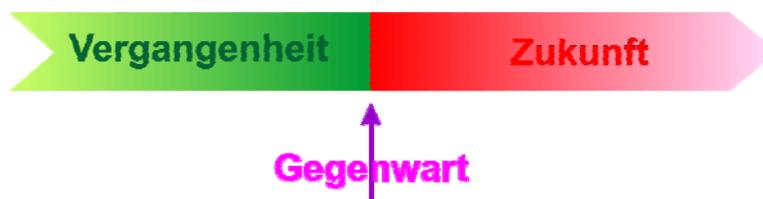
Inhalt

Einführung.....	1
Physikalisches.....	2
Raumzeit.....	2
Wie schnell vergeht die Zeit?	3
Blockuniversum.....	4
Wann begann die Zeit?.....	4
Wann endet die Zeit?.....	5
Der Zeitpfeil	7
Zeitreisen	7
Viele Welten.....	7
Philosophisches	8
Als die Zeit begann.....	8
Lebensfaden.....	9
Die Ewigkeit.....	9
Extradimensionen.....	9
Bewusstsein	10
Zeitempfinden	10
Mein Fazit.....	10
Literatur	11

Einführung

Haben Sie Zeit? Kann man Zeit geben, nehmen, vergeuden, schenken, sparen, totschiagen, . . . etc.? Das ewige Mysterium der Zeit ist bis heute nicht geklärt.

Für Aristoteles war Zeit Bewegung und so erleben auch wir die Zeit als das Kommen und Gehen von Ereignissen. Wir erleben die Zeit wie einen Fluss, der nur in eine Richtung fließt: Vor jedem Ereignis liegt eine Ursache (Kausalitätsprinzip).



Die Gegenwart – das Jetzt – ist nur die hauchdünne Schicht zwischen der Vergangenheit und der Zukunft. Die Gegenwart macht aus erlebter Zukunft Vergangenheit!

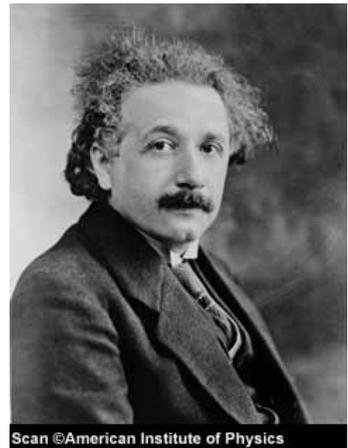
Bei Isaac Newton (1686) heißt es: "Die absolute Zeit verfließt an sich und vermöge ihrer eigenen Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf einen äußeren Gegenstand." Diese Auffassung gilt heute nicht mehr, wie wir später sehen werden.

Periodische Vorgänge, wie bei einem Pendel, einem schwingenden Rad (Unruhe) oder einem schwingenden Quarz, können zum Messen der Zeit benutzt werden. Wir zählen einfach wie häufig derselbe Zustand wieder eintritt: Jahreszeiten, Mondphasen, Tage, Pendelschläge, etc.

Aber was ist eigentlich Zeit? Können wir über sie verfügen? Gibt es einen Zeitfluss? Ist sie ewig? Hatte sie einen Anfang? „Vergeht“ die Zeit und vergeht sie überall gleich „schnell“? Kann man in die Vergangenheit oder Zukunft reisen? Dies sind nur einige Fragen derer wir uns heute mal kurz annehmen wollen.



Sir Isaac Newton by Sir Godfrey Kneller



Scan ©American Institute of Physics

Physikalisches

Einstein hat zu Beginn des vorigen Jahrhunderts unsere Vorstellungen von der Zeit grundlegend verändert und kam später zu der Überzeugung „Die Unterscheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist nur eine Täuschung, wenn auch eine hartnäckige“

Geschwindigkeit hat etwas mit Zeit zu tun:

Geschwindigkeit = Weg pro Zeit (z.B. km/h). Es folgen ein paar Beispiele:

Geschwindigkeit der Erde um die Sonne: 30 km/s
 Kreisgeschwindigkeit der Sonne um die Milchstraße: 220 km/s
 Geschwindigkeit in Richtung auf das Sternbild Löwe: 350 km/s
 Lichtgeschwindigkeit: 299790 km/s

Die Lichtgeschwindigkeit ist sehr hoch, immer überall gleich groß und kann durch nichts übertroffen werden! Dies war eine der wesentlichen Erkenntnisse Einsteins und das hat Auswirkungen auf Raum und Zeit!

Raum und Zeit verschmelzen zur »Raumzeit«

Ergänzungen:

Die physikalische Zeit

Gesetzliche Definition: Die Basiseinheit 1 Sekunde ist das 9.192.631.770fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes von Atomen des Nuklids ^{133}Cs entstehenden Strahlung.

Kleinste Zeit: Aus Überlegungen zur Quantengravitation folgt, dass es evtl. eine kleinstmögliche Zeit gibt: ca. 10^{-44} s

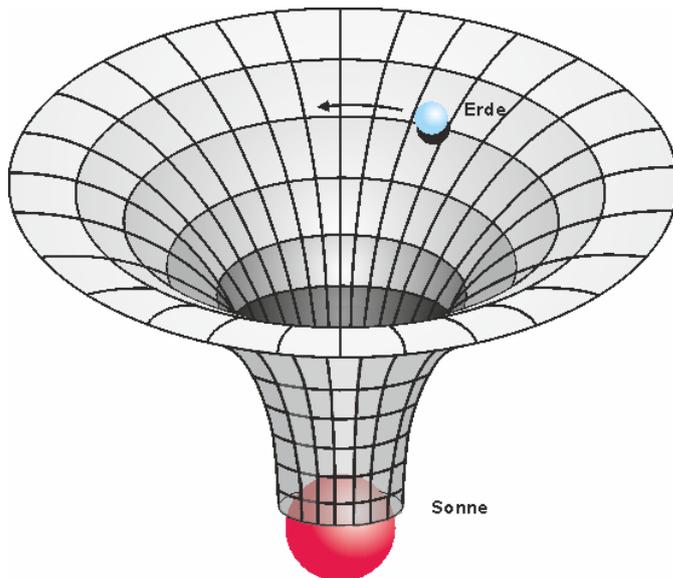
Größte Zeit: Früher glaubte man, dass unser Universum nach einer maximalen Ausdehnung wieder in sich zusammenstürzt. Hierbei würden dann Zeiten in einer Größenordnung von 10^{18} Jahren anzunehmen sein. Inzwischen weiß man, dass sich unser Universum immer schneller ausdehnt und in etwa 10^{14} Jahren alle Sonnen erloschen sind. Das Universum erleidet den Entropietod (siehe weiter hinten), was gleichbedeutend damit ist, dass die Zeit zum Stillstand kommen wird.

Raumzeit

Raum und Zeit sind unzertrennbar miteinander verbunden (Einsteins Relativitätstheorie): Es existiert ein 4-dimensionales Raum-Zeit-Kontinuum, die sog. Raumzeit.

Einstein fand weiterhin heraus, dass Materie durch ihre Schwerkraft (Gravitation) die Raumzeit formt.

Fazit: Geschwindigkeit und Schwerkraft verändern den Lauf der Zeit!



Film über die Raumzeitkrümmung

← Die Sonne formt einen Raumzeittrichter

Wie das Bild zeigt, formt eine große Masse – wie z.B. die Sonne – einen Raumzeittrichter. Die in dem Bild gezeigte Erde bewegt sich aufgrund ihrer Umlaufgeschwindigkeit am Rand des Trichters. Auch sie erzeugt (hier nicht dargestellt) eine „Kuhle“ in der Raumzeit. Der Trichter kann hier nur als zweidimensionale Fläche dargestellt werden, in Wirklichkeit stellt er den dreidimensionalen Raum dar. In einem kurzen Film wird diese Situation für das Modell Sonne-Erde und Erde-Mond dargestellt¹. Weiterhin wird in dem Film gezeigt, wie eine extrem schwere Masse – ein sog. Schwarzes Loch – einen Raumzeittrichter formt, aus dem es kein Entkommen mehr gibt.

Wie schnell vergeht die Zeit?

Ein Physiker, dem man diese Frage stellte, sagte den lapidaren Satz: „Eine Sekunde dauert eine Sekunde“

Messungen zeigen jedoch, dass die Sekunde in einem Satelliten der um die Erde kreist – wenn wir das von der Erde aus messen – länger dauert als auf der Erde. Alle Prozesse innerhalb des Satelliten laufen langsamer als auf der Erde. Das muss z. B. in einem Navigationsgerät berücksichtigen, denn es wird über Funksignale aus mehreren Satelliten gesteuert.

Hohe Geschwindigkeit bedeutet ein langsames Vergehen der Zeit gegenüber einem dazu ruhenden Beobachter. Je näher die Geschwindigkeit der Lichtgeschwindigkeit kommt umso langsamer vergeht die Zeit. Für ein Lichtteilchen (Photon) vergeht gar keine Zeit mehr²: Von der Sonne abgestrahlt und von unserem Auge empfangen, dauert für das Photon 0 Sekunden. Für uns vergehen allerdings ca. 8 Minuten von der Aussendung bis zum Auftreffen auf der Erde.

Wenn jemand ein Raumschiff besteigt, sich mit hoher Geschwindigkeit durchs All bewegt und dann zur Erde zurück kommt ist er weniger gealtert als die auf der Erde zurück gebliebenen – er ist in die Zukunft gereist.

Aber auch die Schwerkraft verändert den Zeitfluss, da sie den Raum krümmt (die Raumzeit verändert). Alle Prozesse (auch die Uhren) laufen langsamer, wenn die Schwerkraft groß ist. In einem Hochhaus laufen die Uhren oben schneller als unten. Das kann man messen: 1 Mikrosekunde, gerechnet auf eine Lebensspanne.

In der Nähe eines Schwarzen Loches – das ein extremes Schwerfeld erzeugt aus dem es kein Entrinnen mehr gibt, selbst für das schnelle Licht nicht mehr – verläuft (theoretisch) für einen Raumfahrer die Zeit so langsam, dass innerhalb eines Tages (in dem Raumschiff) außerhalb im Universum Jahrtausende vergehen (praktisch würde er allerdings durch die Schwerkraft des Schwarzen Loches zerrissen).

Auch gibt es kein gemeinsames „Jetzt“ für Beobachter die sich zueinander bewegen. Bei Jedem läuft die Zeit unterschiedlich schnell. Es gibt keine feststellbare „Gleichzeitigkeit“. Alle diese Effekte werden aber erst richtig bemerkbar, wenn sich die Geschwindigkeiten der Lichtgeschwindigkeit nähern.

¹ Bearbeitet auf Basis der Quelle: http://www.youtube.com/watch?v=f0V_On9r4dq8&feature=related

² Da es sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt und dann die Zeit stehen bleibt.

Blockuniversum

Die geschilderten Effekte wurden von Einstein vorausgesagt und später durch Messungen bestätigt.

Wenn aber Raum und Zeit so miteinander verquickt sind und das „Jetzt“ so relativ ist, dann kann man zu der Auffassung gelangen, dass auch Vergangenheit und Zukunft nicht so getrennt sind wie es uns vorkommt. Zur Erinnerung, Einstein sagte: „Die Unterscheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft ist nur eine Täuschung, wenn auch eine hartnäckige“

Mit dem Begriff „Blockuniversum“ beschreibt man ein vierdimensionales Gebilde aus Raum und Zeit: Alles was war, hat darin ebenso Bestand, wie das was noch kommt. Unsere Vergangenheit ist darin konserviert (und existiert ewig?).

Doch wie entsteht die Zukunft? Ist alles bereits vordefiniert? Dieses alte mechanistische Weltbild ist überholt³. Schon unvorstellbar kleine Einflüsse verändern die Zukunft (Vortrag 1990: „Chaostheorie“⁴). Im Reich der kleinsten Teilchen (Quantenphysik) verschwimmen Raum und Zeit, dort entscheiden sich Zustände erst, wenn ein Kontakt zu unserer Makrowelt entsteht. Deshalb ist die Zukunft offen!

Auch in Lebewesen laufen Quantenprozesse ab (Quantenbiologie). Vielleicht ist das die Wurzel für die freien Entscheidungen des „Ich“ (Vortrag 2011: „Freiheit und Gebundenheit“). Mit unseren Entscheidungen formen wir die Zukunft (und arbeiten am Aufbau des Blockuniversums?).

Wann begann die Zeit?

Wenn man mit Einsteins Gleichungen die Zeit zurückrechnet, dann kommt die Mathematik zu einem Punkt an dem die Raumzeit ihren Anfang nahm: der **Urknall** (Vortrag 2012: „Das dunkle Universum“).

Doch mit welcher Zeit können wir rechnen, wenn alles so relativ ist? Das ganze Universum ist erfüllt von einer Strahlung die vom Urknall herrührt und diese erlaubt es unsere Uhren zu eichen – für die Zeitmessungen im Kosmos.

Vor ca. 13,7 Milliarden Jahren begann die Welt und mit ihr Raum und Zeit!

Ergänzungen

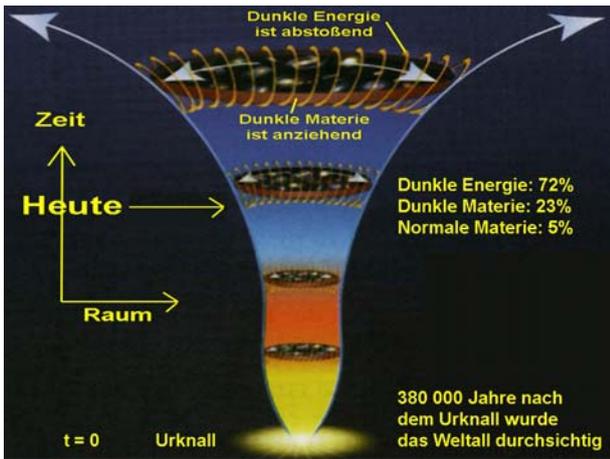
Nach heutiger Vorstellung (2010) entstand unsere Welt aus sog. Quantenfluktuationen. Diese werden auch Vakuumfluktuationen genannt, was bedeutet, dass das Vakuum nicht wirklich vollkommen leer ist sondern sich ständig virtuelle Teilchen und ihre Antiteilchen bilden und dann wieder vergehen, indem sie sich vereinigen.

Nach einer extrem schnellen Inflationsphase in der sich das Universum um den Faktor 10^{50} exponentiell ausdehnte, folgte eine weitere Expansion bis sich nach 380 000 Jahren das entstandene Plasma so abgekühlt hat, dass es zu ersten Strukturbildungen kommt (man sagt auch, das Universum wurde durchsichtig). Die Strahlung aus dieser Zeit kann heute als sog. Hintergrundstrahlung beobachtet werden.

Aus Richtung des Sternbilds Löwe ist diese Strahlung um 0,1% „wärmer“, d.h. etwas blauer als senkrecht zu dieser Richtung. Dies ist dem sog. Dopplereffekt geschuldet, da wir uns mit ca. 350 km/s auf dieses Sternbild zu bewegen. Da die Erde nur mit 350 km/s durch das All fliegt – ca. 0,1% der Lichtgeschwindigkeit – kann auch die Zeitmessung auf der Erde mit guter Näherung als kosmischer Zeitmesser benutzt werden. Die Abweichung durch die relativistische Zeitdilatation beträgt nur ca. ein Millionstel (0,0001%).

³ **Mechanistisches Weltbild:** Am Ende des 19. Jahrhunderts glaubte man, im Wesentlichen alles aufgeklärt zu haben was es an physikalischen Gesetzen gibt. Man nahm an, dass man im Prinzip alles berechnen könne, wenn man nur die Anfangsbedingungen gut genug kennen würde.

⁴ Der Flügelschlag eines Schmetterlings in Asien verändert unser Wetter in Deutschland.



Der Urknall künstlerisch

Entwicklung des Weltalls. Bearbeitet nach der Vorlage aus: Adalbert W. A. Pauldrach: „Dunkle kosmische Energie“, ISBN 978-3-8274-2480-8, 2010

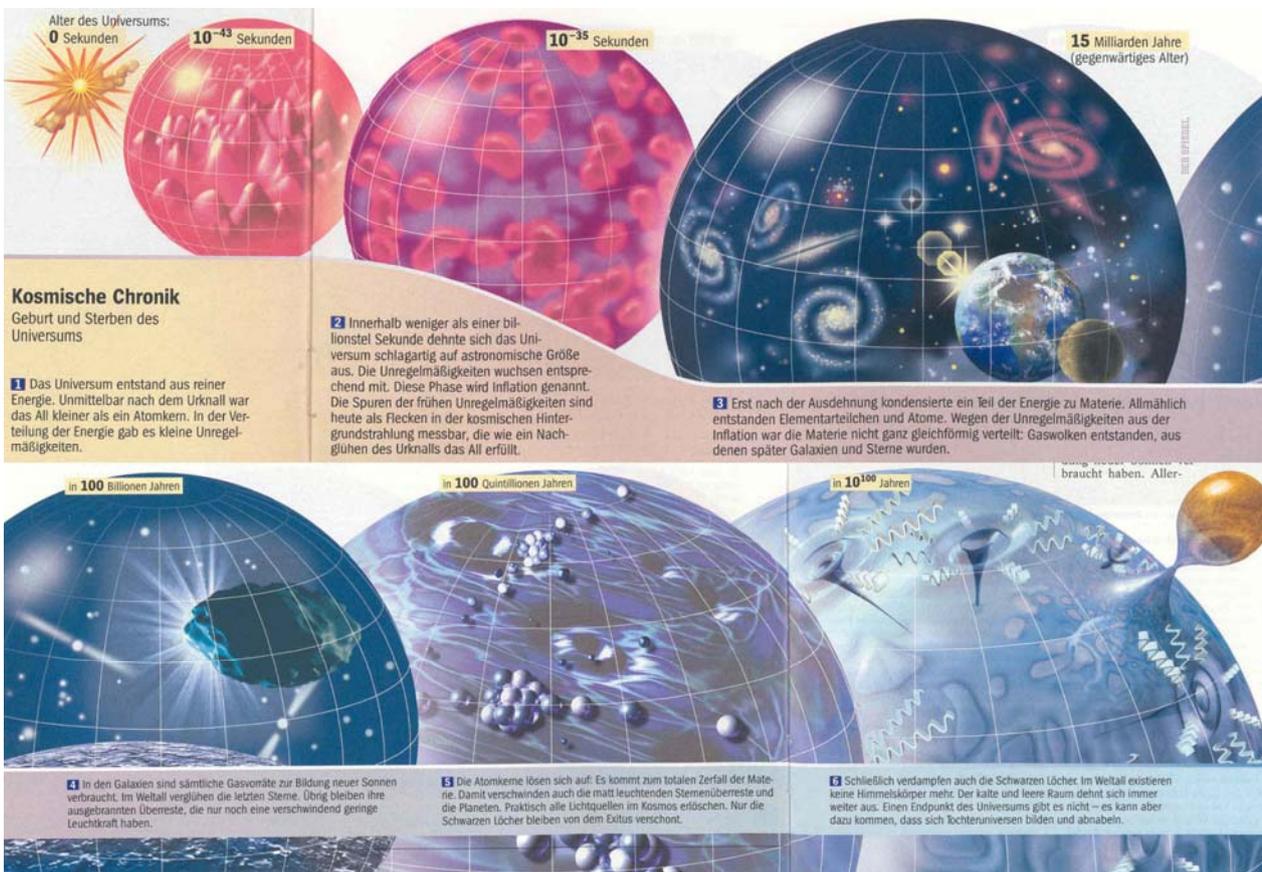
Wann endet die Zeit?

In ungefähr 10^{14} Jahren (100 000 000 000 000a) werden die letzten Sterne wegen Brennstoffmangels erlöschen. Was dann zunächst übrig bleibt sind Schwarze Löcher (siehe unten), kalte Neutronensterne, Schwarze Zwerge und verwaiste, tote Planeten. Doch auch die Reste, die sich noch nicht zu schwarzen Löchern zusammengezogen haben, werden durch die sog. Gezeitenkräfte der Gravitation immer langsamer (sie verlieren ihre Bewegungsenergie) und sich dann letztendlich zu schwarzen Löchern vereinigen. Doch auch diese werden irgendwann „verdampfen“.

Das Universum erleidet den Entropietod und die Zeit steht still

Ein Übergang von der anfänglichen Ordnung zur systemzerstörenden Unordnung!

Evtl. bildet sich aus der „Schlacke“ unseres Universums ein neues Universum – so wie im folgenden Bild dargestellt.



Ergänzungen

Schwarze Löcher – in denen sich Materie auf so extreme Dichte zusammengeballt hat, dass aufgrund der Schwerkraft nicht einmal mehr Licht entweichen kann – sind Objekte im Universum die wir mathematisch noch nicht vollständig beschreiben können. Denn dazu müssen die beiden fundamentalen Theorien, die „Quantentheorie“ und die „Relativitätstheorie“, vereinigt werden. Die Quantenphysik die die Welt der Elementarteilchen beschreibt und die Relativitätstheorie die das Wirken der Gravitation im Universum erklärt. Nach dieser vereinigten Theorie – der sog. Weltformel (Grand Unified Theory) – wird seit langem gesucht. Schon Einstein hat sich daran versucht.

Der Physiker Hawking hat nun berechnet, dass ein Schwarzes Loch aufgrund quantenphysikalischer Effekte die nach ihm benannte Strahlung aussendet (Hawking-Strahlung) und damit über sehr lange Zeiträume sozusagen „verdampft“. Die Hawking-Strahlung beruht auf dem Effekt der Quantenfluktuation⁵ der auch als Startereignis unseres Universums ausgemacht wurde.

Welche Rolle bei diesen finalen Prozessen die dunkle Energie und die dunkle Materie spielen ist noch unklar.

Einige (wie z.B. Prof. Dr. Adalbert W.A. Pauldrach, Ludwig-Maximilians-Universität München, Arbeitsgruppe für Astronomie und Astrophysik. „Dunkle kosmische Energie“, ISBN 978-3-8274-2480-8, 2010) schreiben sinngemäß:

Das Universum erleidet den Entropietod, was gleichbedeutend damit ist, dass die Makrozeit zum Stillstand kommen wird. Jedem System, das eine Entwicklung durchlebt, steht nur die beschränkte Zeit zur Verfügung, die den Übergang von der anfänglichen Ordnung zur systemzerstörenden Unordnung fixiert; wobei dieser Übergang durch die Entwicklung selbst erzwungen wird. Ein solches System stellen auch wir selbst dar. Es ist also die Entropie (siehe unten), die das letzte Wort hat!

Was ist Entropie?

Der Begriff Entropie kommt aus der Thermodynamik (Wärmelehre) und beschreibt die Erfahrung, dass sich alles in der Natur letztendlich zu immer mehr Unordnung bzw. Gleichverteilung hin entwickelt → die Entropie nimmt insgesamt ständig zu.

Lokal kann man die Entropie durch Energiezufuhr erniedrigen aber immer nur auf Kosten eines anderen Systems
→ **Entropieexport.**

Beispielsweise in Lebewesen: Sie sind sehr komplex und haben eine niedrige Entropie, die sie durch Nahrungsaufnahme – und damit einem Entropieexport – immer wieder verkleinern müssen um nicht zu sterben und der „Gleichverteilung“ anheim zu fallen.

Beispiel: Wenn die Gleichverteilung in meinem Büro zunimmt (Unordnung), dann muss ich aufräumen. Dazu brauche ich Energie die ich meiner Nahrung entnehme. Die Nahrung wird dadurch von einem Zustand niedriger Entropie (komplexer Aufbau) in einen Zustand der Gleichverteilung überführt (Ausscheidungen). Die Nahrung wiederum wurde durch die Energie der Sonne aus gleichverteilten Grundstoffen aufgebaut. Letztendlich exportieren wir also unsere Entropie zur Sonne.

Dieses Naturprinzip bedeutet auch, dass die Zeit immer nur in eine Richtung verlaufen kann
→ **Die Entropie definiert den Pfeil der Zeit.**

Beweis: Noch nie hat jemand beobachtet, dass aus Unordnung selbständig wieder Ordnung entsteht.

Deshalb sagt man auch, dass die von uns beobachtet Zeit – der Zeitablauf – eine Makrozeit ist, die nur für unsere Makrowelt gilt. Denn in der Mikrowelt der Elementarteilchen sind alle Vorgänge reversibel, umkehrbar in dem Sinne, dass dort die Zeit auch rückwärts laufen kann.

⁵ **Schwarze Löcher** haben ein Randgebiet (Ereignishorizont) an dem sich entscheidet ob etwas unweigerlich in das schwarze Loch hinein gezogen wird oder ob es noch entweichen kann. Bei Teilchenpaaren die dort infolge der Quantenfluktuation entstehen kann eines ins schwarze Loch fallen und das andere entweichen. Das ist die Hawking-Strahlung, deren Energie dann dem schwarzen Loch entzogen wird.

Der Zeitpfeil

Warum „läuft“ die Zeit in eine Richtung?

Die elementaren Formeln der Physik legen keine Zeitrichtung fest. Erst im Makrokosmos – in unserer Erfahrungswelt – erleben wir, dass alles von der Ordnung zur Unordnung strebt. Alles in der Natur was selbständig abläuft strebt dem Chaos zu: Die Physiker kennen das als **Entropiegesetz**

Wenn man nichts dagegen unternimmt, nimmt die Unordnung (die Entropie) ständig zu. Beispiele:
Die Unordnung in einem Zimmer
Das Chaos der Finanzmärkte

Noch niemand hat beobachtet, dass sich aus Unordnung selbsttätig wieder Ordnung einstellt:

→ **Der Pfeil der Zeit**

Entropie-Export

Biologisches Beispiel: Der Mensch und insbesondere sein Gehirn sind die komplexesten Gebilde die wir bisher kennen. Um diese Komplexität aufrechterhalten zu können, müssen wir Energie aufnehmen und dadurch Entropie exportieren.

Kommt dieser Prozess zu seinem Ende, stirbt der Mensch und löst sich auf. Die komplexen Strukturen zerfallen und es entsteht Unordnung (Gleichverteilung). Eine Gleichverteilung der Substanzen bedeutet maximale Unordnung = hohe Entropie

Zeitreisen

Reisen in die Zukunft sind möglich:

Wir reisen allesamt unaufhaltsam in die Zukunft!

Kann ich schneller als andere in die Zukunft reisen?

Ja! Wenn ich sehr schnell reise vergeht die Zeit für mich langsamer und wenn ich an meinen Ausgangsort zurückkomme, sind die Zurückgebliebenen älter als ich.

Reisen in die Vergangenheit sind möglich:

Aber nur immateriell, damit sich dort nichts verändert!

Körperliche Reisen in die Vergangenheit???

Diese spannende Frage wird schon lange diskutiert. Wenn das möglich ist, stellt sich die Frage, warum wir hier und heute keinen Zeitreisenden aus der Zukunft begegnen?

Antwort: Man kommt immer nur zurück bis zu dem Zeitpunkt an dem die Zeitmaschine gebaut wurde.

Physikalisch sind Szenarien denkbar die eine Reise in die Vergangenheit zulassen:

Wurmlöcher für Abkürzungen in der Raumzeit

In der Nähe schwarzer Löcher, etc.

Der Film⁶ gibt einen künstlerischen Eindruck davon, wie die Raumzeit durch eine extrem schwere Masse verformt wird. Diese Raumzeittrichter könnten theoretisch so tief sein, dass sie bis in eine andere Region der Raumzeit reichen und damit auf kürzerem Weg Raum und Zeit überbrücken können. Manche glauben auch, dass damit Tunnel in Paralleluniversen möglich sind.

**Wurmloch:
Extreme Massen
deformieren die
Raumzeit**

Film über Wurmlöcher

Viele Welten

Wenn jemand in die Vergangenheit reist und dort einen seiner Vorfahren tötet, müsste er selbst sofort aufhören zu existieren!

Lösung: Ein solcher Eingriff erzeugt ein neues Universum – das dort abzweigt – und in dem der Zeitreisende nicht existiert. In der Quantenphysik gibt es eine Interpretationsrichtung die davon ausgeht, dass die

⁶ <http://www.youtube.com/watch?v=4qbMbPLYReo&feature=related>

kleinsten Teilchen eigentlich Wellen sind, die sich unbegrenzt ausbreiten und gleichzeitig in vielen parallelen Welten existieren.

Auch der Mensch mit seinen Entscheidungen wählt aus den unendlich möglichen Wegen den aus, der die Zukunft prägt (auf Basis der Vergangenheit die ihn geformt hat).

Philosophisches

Albert Einstein schrieb nach dem Tode seines Freundes und Kollegen Michele Besso an dessen Familie (31. 3. 1955, einige Wochen, bevor er selbst verstarb):

„Nun ist er mir auch mit dem Abschied aus dieser sonderbaren Welt ein wenig vorausgegangen. Dies bedeutet nichts. Für uns gläubige Physiker hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer wenn auch hartnäckigen Illusion“

Einstein war schon mit 16 aus der jüdischen Glaubensgemeinschaft ausgetreten. Er war jedoch ein religiöser Mensch, was viele seiner Äußerungen belegen:

„Gott würfelt nicht“ (Kommentar zur Quantenphysik)

„Ich glaube an einen Gott, der sich in der gesetzlichen Harmonie des Seienden offenbart, nicht an einen Gott, der sich mit den Schicksalen und Handlungen der Menschen abgibt“

Ergänzung

Als Einstein mit 16 Jahren München und damit das Deutsche Reich verließ und in die Schweiz ging – teilweise wegen seiner Schwierigkeiten im Gymnasium, teilweise um sich der militärischen Dienstpflicht zu entziehen –, verzichtete er auf seine deutsche (württembergische) Staatsbürgerschaft und trat aus der jüdischen Religionsgemeinschaft aus. Später, unter dem Eindruck der Hitler'schen Judenverfolgung, hat er sich zum Judentum als seinem „Stamm“ bekannt, nicht aber zum jüdischen Glauben.⁷

Als die Zeit begann,

dauerte es 380 000 Jahre bis das Universum durchsichtig wurde. Wir wissen noch nicht was innerhalb dieser Zeitspanne geschah. Die Mathematik sagt, am Nullpunkt der Zeit gab es eine sog. Singularität⁸. Doch das ist reine Mathematik und hat mit der Wirklichkeit wenig zu tun. In solchen Situationen muss die Physik durch Experimente klären, was dort wirklich geschieht.

Da die Entropie (Unordnung, Gleichverteilung) des Weltalls ständig zunimmt (Pfeil der Zeit) muss man davon ausgehen, dass die Entropie zu Anfang niedrig war. Aus etwas Hochkomplexen entstand innerhalb dieser Zeitspanne unsere Welt (in ihrem Urzustand).

Dies lässt Raum für unterschiedliche Interpretationen:

Der religiöse Mensch kann hier das Wirken des Schöpfers erkennen:

Seine „ordnende Hand“ schuf den Anfang und danach gerät die Welt ständig in größere Unordnung (Entropiegesetz).

Einige glauben, dass aus dem Nichts heraus das Weltall entstand.

Andere beschreiben das Nichts mit dem Begriff der sog. Quantenfluktuationen (siehe oben).

Wieder andere glauben an Zeitschleifen, d.h. dass das Universum sich am Ende selbst neu erschafft, zu seinem Anfang zurückkehrt.

Auch die Vorstellung, dass es vor der Zeit etwas gab wo die Zeit rückwärts lief, findet ihre Anhänger.

U. s. w.

⁷ Störig, Hans Joachim, 2006: „Die Zeit – eine Illusion?“ http://www.scheidewege.de/archiv_lieferbar/testseiten36/397-398_Stoerig.pdf

⁸ **Singularität**, mathematische „Extremsituation“ bei der Größen z.B. unendlich werden

Lebensfaden

Jeder Mensch hat seinen „Lebensfaden“ in der Raumzeit – mit einem Anfang und einem Ende

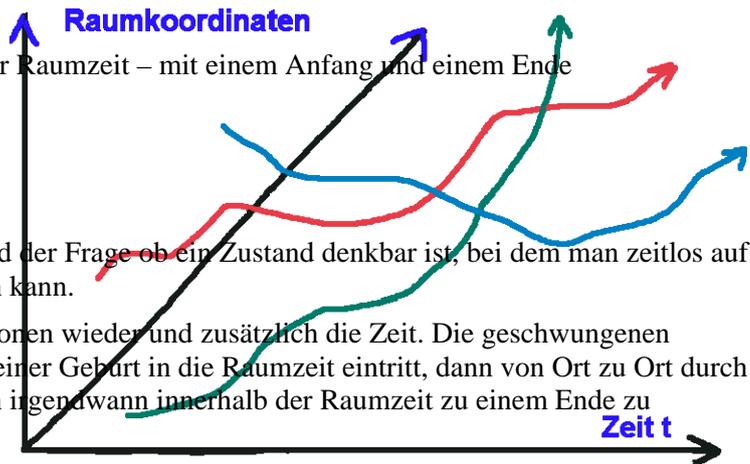
Hat dieser vierdimensionale Faden Bestand?

Bleibt die Vergangenheit konserviert?

Im Modell des Blockuniversums: Ja!

Das führt uns zur Frage nach der Ewigkeit und der Frage ob ein Zustand denkbar ist, bei dem man zeitlos auf seinen Lebensfaden in Raum und Zeit blicken kann.

Das Bild gibt nur zwei der drei Raumdimensionen wieder und zusätzlich die Zeit. Die geschwungenen Linien sollen andeuten, wie ein Mensch bei seiner Geburt in die Raumzeit eintritt, dann von Ort zu Ort durch die Zeit – und sein Leben – wandert, um dann irgendwann innerhalb der Raumzeit zu einem Ende zu kommen.



Die Ewigkeit

Zeit ohne Anfang und Ende? Oder Außerhalb der Zeit – über ihr stehend.

Was sagen Religion und Philosophie dazu:

Gott ist ewig, steht über der Zeit (außerhalb der Zeit).

Plotin, nichtchristlicher Philosoph aus dem 3. Jahrhundert schreibt: „In der Zeit zu leben, bedeutet unvollkommen zu leben. Das reine Sein (d. h. Gott) muss folglich gekennzeichnet sein durch das völlige Fehlen jedes zeitlichen Bezugs“

Für Plotin ist die Zeit ein Gefängnis für den Menschen, das uns vom göttlichen Reich trennt — der wahren, absoluten Wirklichkeit.

Plotin (* 205; † 270) war ein antiker Philosoph. Er war der Begründer und bekannteste Vertreter des Neuplatonismus. Seine Ausbildung erhielt er in Alexandria bei Ammonios Sakkas, von dem er maßgebliche Impulse empfing. Ab 244 lebte er in Rom, wo er eine Philosophenschule gründete, die er bis zu seiner tödlichen Erkrankung leitete. In Kreisen der politischen Führungsschicht des Römischen Reichs erlangte er hohes Ansehen.

Insbesondere monotheistische Religionen (Jüdischer Glaube, Christentum, Islam) sprechen vom ewigen Gott oder vom ewigen Gottesreich sowie von ewigem Leben. Die Ewigkeit als Attribut Gottes drückt seine Existenz unabhängig und über zeitlichen Begriffen wie Anfang und Ende aus.

Für viele mittelalterliche Philosophen und Theologen, insbesondere für viele „Mystiker“, und auch für einige Ausprägungen des Buddhismus bedeutet „Ewigkeit“ ein Leben in einer (ewigen, „stehenden“, von zeitlichen Differenzen befreiten) Gegenwart.⁹

Die Physik sucht nach weiteren Dimensionen in denen unsere Raumzeit-Welt eingebettet sein könnte.

Extradimensionen

Gibt es weitere Dimensionen, z.B. eine vierte Raumdimension in der unser Blockuniversum eingebettet ist (Vortrag 2008: „Die Welt ist Musik“)? Die Theoretiker machen Vorschläge für Experimente die diese Frage klären sollen.

Ein Blockuniversum – eingebettet in einer höheren Dimension – könnte zeitunabhängig existieren. Am Ende unseres Universums bleibt die Zeit stehen. In diesem vierdimensionalen Gebilde aus Raum und Zeit bleibt alles erhalten – auch unsere „Lebensfäden“.

Doch ob man diese Ewigkeit in irgendeiner Form „erleben“ kann, ob wir somit weiterexistieren, das bleibt noch ein großes Rätsel.

⁹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Ewigkeit>

Bewusstsein

Ist die Zeit nur ein Konstrukt unseres Bewusstseins?

«Du selbst machst die Zeit, das Uhrwerk sind die Sinnen;
Hemmst du die Unruh nur, so ist die Zeit von hinnen.»
(Angelus Silesius¹⁰)

Es gibt Zeitgenossen die diese Möglichkeit ernsthaft in Erwägung ziehen. Da jedoch noch niemand sagen kann was unser Bewusstsein wirklich ausmacht, ist es wohl müßig diese Frage hier weiter zu erörtern (Vortrag 1995: „Das Bewusstsein eines Edelmanns“).

Auch im Bereich der Quantenphysik wurde der Einfluss unseres Bewusstseins auf die Wirklichkeit schon häufig diskutiert¹¹.

Kann unser Bewusstsein die Zeitklammer sprengen?

Es gibt viele Schilderungen von tiefer Meditation, in denen das menschliche Bewusstsein den Beschränkungen der Zeit entflieht und die Wirklichkeit wie ein zeitliches Kontinuum erscheint:

«Der zeitliche Ablauf wird verwandelt in eine gleichzeitige Ko-Existenz, das Nebeneinanderbestehen von Dingen in einem Zustand gegenseitigen Durchdringens... eine lebende Kontinuität, in der Zeit und Raum zusammenfallen.» (Östliche Mystiker, der Mönch Lama Govinda)



Zeitempfinden

Zeitmessung bedeutet Ereignisse zählen, so wie bereits oben erwähnt. Langzeitempfindung – wie viel Zeit ist seit einem Ereignis vergangen – ist subjektiv und führt uns immer wieder in die Irre. Auch empfinden ältere Menschen, dass die Zeit scheinbar immer schneller vergeht. Das muss uns nicht wundern, denn als Ereignisse – die unser Zeitempfinden steuern – werden nur die wahrgenommen die sich aus dem Alltag herausheben. Davon gibt es aber beim Älterwerden immer weniger, da man schon sehr viel erlebt hat. Für Kinder vergeht deshalb die Zeit scheinbar viel langsamer, da es jeden Tag noch viele neue Ereignisse gibt. Beim Kurzzeitempfinden dagegen spielt dieser Effekt keine Rolle und wir können uns fast ohne Zeitempfindung in eine Tätigkeit vertiefen und „die Zeit vergessen“.

Mein Fazit

Auch am Thema „Zeit“ wird deutlich:

Am Ende des 19. Jahrhunderts sagte ein Physik-Prof zu einem Studi: „Was wollen Sie noch groß erreichen, die Physik hat alles Wesentliche aufgeklärt“¹²

Heute können wir sagen: Die Naturwissenschaft der letzten 100 Jahre hat viele neue Türen aufgestoßen die ganz neue Einblicke erlauben und uns eine Ahnung davon vermitteln was noch alles kommen kann. Neue experimentelle Möglichkeiten und fantasievolle Theoretiker geben Fingerzeige in Richtungen, die früher nur von Religionen oder Mystikern aufgezeigt wurden.

Raum und Zeit öffnen sich zu neuen Erkenntnissen und Einsichten die uns hoffentlich auch dem Rätsel unserer Existenz näher bringen.

¹⁰ **Angelus Silesius** (lat. für „Schlesischer Bote/ Engel“, eigentlich *Johannes Scheffler*; getauft 25. Dezember 1624 in Breslau; † 9. Juli 1677 ebendort) war ein deutscher Lyriker und Theologe. Seine tiefreligiösen, der Mystik nahestehenden Epigramme werden zu den bedeutendsten lyrischen Werken der Barockliteratur gezählt.

¹¹ Solange die Quantenobjekte (z.B. Photonen, Elektronen, etc.) nicht mit „unserer Welt“ in Kontakt kommen – wir sie nicht beobachten – haben sie Zustände die wir nur mathematisch beschreiben können. Es existieren scheinbar unendlich viele Zustände gleichzeitig, losgelöst von Raum und Zeit. Welche Rolle hier genau dem Beobachter zukommt ist teilweise umstritten.

¹² Mechanistisches Weltbild (siehe oben!)

Literatur

- [1] Davis, Paul, 1995: „Die Unsterblichkeit der Zeit“ 3. Auflage
- [2] Zeh, H. Dieter, 2012: „Physik ohne Realität: Tiefsinn oder Wahnsinn?“ ISBN 978-3-642-21890-3
- [3] Zeh, H. Dieter, 2000: Was heißt: es gibt keine Zeit? www.zeh-hd.de -- version Sept 12, 2000
- [4] Vaas, Rüdiger, 2006: „Zeitreisen – wenn morgen gestern ist“ BdW 1 2006
- [5] Vaas, Rüdiger, 2008: „Zeit ist nur eine Illusion“ BdW 1 2008
- [6] Hart-Davis, Adam, 2012: „Das Buch der Zeit“ ISBN 978-3-86312-014-6
- [7] Störig, Hans Joachim, 2006: „Die Zeit – eine Illusion?“
http://www.scheidewege.de/archiv_lieferbar/testseiten36/397-398_Stoerig.pdf
- [8] Vaas, Rüdiger, 2004: „Jenseits von Anfang und Ewigkeit“ Bild der Wissenschaft 10|2004