

*Neues aus der Welt der Wissenschaft*[[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Technologie](#) . [Wissen und Bildung](#) . [Gesellschaft](#)]

Für Lichtteilchen steht die Zeit still

Die knifflige Teilchen-Welle-Dualität bei Photonen birgt brennende Fragen der Quantenphysik in sich - wie die Diskussion im science.ORF.at-Forum zeigt. Einerseits zeigen sie wellentypische Interferenz- und Beugungsmuster, andererseits lassen sich diese masselosen Teilchen mit geeigneten Detektoren nachweisen.

Die Frage nach dem Faktor Zeit, wie sie unser User *rawspi* aufgreift, geht über die physikalische Beschreibung von Lichtteilchen hinaus, wobei für sie als ganzes die Zeit im Vergleich zum ruhenden System still steht.

Die Frage der Woche im Wortlaut:

rawspi: "Haben Lichtteilchen eine dreidimensionale Ausdehnung und vergeht für sie Zeit, wenn man berücksichtigt, dass mit (annähernder) Lichtgeschwindigkeit Körper extrem verkürzt werden und Zeit im Verhältnis zu ruhenden Systemen langsamer vergeht?"

[Zur Frage der Woche samt User-Forum](#)

Entdeckung der Quanten

Am Anfang des 20. Jahrhunderts, vor der Pionierzeit der Quantenmechanik, war es üblich dem Licht Wellennatur zuzuschreiben - und revolutionär, die Teilcheneigenschaften zu entdecken.

Albert Einstein erhielt den Nobelpreis 1921 nicht für die Relativitätstheorie, sondern auch für seine Erklärung des photoelektrischen Effekts (1905), die darauf beruht, dass das Licht aus einzelnen, zählbaren Quanten, eben den Photonen, besteht.

Dreidimensionale Ausdehnung vorhanden?

Die Antwort auf die Frage, ob Photonen eine dreidimensionale Ausdehnung haben, erläutert Ferdinand Schmidt-Kaler vom Institut für Experimentalphysik, Universität Innsbruck, ganz im Sinne von Niels Bohr:

"Die Antwort hängt davon ab, welches Experiment man macht. Wenn das Experiment den Wellencharakter des Lichts testet, etwa in einem Interferenzexperiment, dann hat ein Photon eine Ausdehnung."

Das können nach Schmidt-Kaler viele Meter in der Längsrichtung sein. "Wir haben es typischerweise mit drei

Metern zu tun, zum Beispiel bei Sonnenlicht. Transversal hängt es auch von den experimentellen Gegebenheiten ab, aber einige Millimeter Ausdehnung in dieser Richtung sind keine Seltenheit."

...

Niels Bohr (1885 - 1962)

Niels Bohr kam zur Ansicht, dass die Natur zu ihrer vollständigen Beschreibung den Gebrauch sich zwar gegenseitig ausschließender, andererseits aber auch gegenseitig ergänzender Vorstellungen zulässt - wie zum Beispiel der Teilchen-Welle-Dualismus des Lichtes und der Materie.

Bohr beschäftigte sich von 1936 bis 1943 mit Fragen der Kernphysik und entwickelte unter anderem das so genannte Tröpfchenmodell des Kerns sowie eine Theorie der von Otto Hahn und Fritz Straßmann entdeckten Kernspaltung.

...

Wo ist die Welle, wo das Teilchen?

Das Problem bei der Beweisführung: Sobald man Photonen in einer Messung als Teilchen behandelt, verschwinden die Welleneigenschaften. Das wird in der Physik als Dekohärenz bezeichnet und entspricht dem "Kollaps" der Wellenfunktion.

Als Welle betrachtet kann man Photonen zwar nicht wie mit einem Lineal vermessen. "Was man aber schon definieren kann, ist die longitudinale (L_{long}) und transversale Kohärenzlänge (L_{trans}) eines Ensembles von Photonen", stellt Markus Arndt vom Institut für Experimentalphysik der Uni Wien fest.

Der Physiker weiter: "Innerhalb des 'Kohärenzvolumens' gibt es eine signifikante Wahrscheinlichkeit ein und dasselbe Photon zu finden. Wann immer man versucht durch eine Wechselwirkung das Lichtteilchen zu vermessen, wird es lokalisiert erscheinen. Aber die Amplitude der Aufenthaltswahrscheinlichkeit des freien, sich ausbreitenden Lichtteilchens, ist über sein Kohärenzvolumen delokalisiert."

...

Longitudinale und transversale Kohärenzlänge

Markus Arndt definiert für science.ORF.at die Kohärenzlängen, wie sie bei einem Interferenzexperiment bestimmt werden: "Die longitudinale Kohärenzlänge ist eine spektrale Eigenschaft der Quelle. Je reiner die Farbe ist - das heißt je kleiner die Wellenlängenverteilung der Lampe ist - desto länger ist der kohärente Wellenzug. Das ändert sich auch nicht mit der Ausbreitung des Lichts nach der Quelle."

"Die transversale Kohärenzlänge ist sowohl eine Eigenschaft der Quelle, aber auch abhängig vom Winkel, unter dem die Quelle vom Beobachter aus erscheint. Je kleiner die Quelle erscheint, um so besser ist die transversale Kohärenz. Deswegen nimmt die transversale Kohärenz mit der Distanz hinter der Quelle stetig zu. Das ist genau genommen ein Effekt der Beugung des Lichts an der Quellenöffnung, also seiner Wellennatur."

...

Zeitexperimente

Wissenschaftler kommen also nach heutigem Stand der Dinge bei ihren Erklärungen nicht um die Dualität Welle-Teilchen herum. Abseits dessen stellt sich nun die Frage, wie sich Photonen gegenüber der vierten Dimension - der

Zeit - verhalten.

Faktum ist, dass bei Lichtgeschwindigkeit die Zeit unendlich langsam vergeht - aber selbst dann vergeht sie. Die so genannte Zeit-Dilation zwischen zwei sich unterschiedlich schnell bewegenden Systemen wurde experimentell eindeutig nachgewiesen.

Das klassische Beispiel dazu: Eine Atomuhr fliegt einmal um die Welt und weist einen Zeitunterschied zur stationären Atomuhr auf der Oberfläche auf. Selbst bei modernen Experimenten mit Ionenstrahlen, kann diese relativistische Zeitausdehnung über den transversalen Dopplereffekt gemessen werden.

Für Photonen vergeht die Zeit nicht

Wie vergeht allerdings die Zeit für das Lichtteilchen selbst? Der absolute Zeitbegriff musste durch die Entdeckungen in Zusammenhang mit Einsteins Relativitätstheorie aufgegeben werden. Danach beurteilen Beobachter, die sich relativ zueinander bewegen, zeitliche Abläufe unterschiedlich.

Da kein absolut ruhendes Koordinatensystem definierbar ist, gibt die Frage, welcher Beobachter die Situation korrekt beurteilt, keinen Sinn. Sinn hingegen macht die Antwort von Robert Seiringer, Juniorprofessor der Physik in Princeton: "Für Lichtteilchen vergeht die Zeit nicht, in dem Sinne, dass eine hypothetische, sich mit einem Lichtteilchen mitbewegende Uhr stehen würde."

Denn Lichtteilchen breiten sich im Vakuum - wie der Name schon sagt - mit Lichtgeschwindigkeit aus. Daher steht nach Meinung der Physiker für sie als ganzes die Zeit im Vergleich zum ruhenden Beobachter auch still.

Ansatzpunkt für Neues

Zusätzlich zur Zeitkomponente scheint die Teilchen-Welle Dualität der Photonen - wenn auch in anderer Form - bei Elektronen und ebenso bei Atomen vorhanden zu sein. Grund genug dafür, dass auch sie immer mehr in den Fokus der aktuellen Forschung rücken, worauf Schmidt-Kaler gegenüber science.ORF.at hinweist.

...

"Ask Your Scientist": Stellen Sie auch weiterhin Fragen science.ORF.at lädt seine User ein, im Rahmen von "Ask Your Scientist" auch weiterhin Fragen per E-mail-Adresse askyourscientist@orf.at zum Thema Wissenschaft zu stellen.

[So funktioniert "Ask Your Scientist"](#)

[Das "Ask Your Scientist"-Archiv](#)

[Physikalisches Institut der Uni Heidelberg](#)

[Ionenstrahlexperimente vom Max-Planck Institut für Kernphysik](#)

[[ORF ON Science](#) : [Ask Your Scientist](#) : [Wissen und Bildung](#)]

Relativistischer Dopplereffekt

Hallo an alle,

hier findet man alle Formeln für den relativistischen Dopplereffekt:
http://www.physik.fu-berlin.de/~brewer/ph3_dopres.html#relativistischer%20Dopplereffekt

Das hier ist eine computertaugliche Schreibweise:
 $f = \text{QWURZEL}(1 - (v/c)^2) / (1 - (v/c) \cdot \text{COS}(\text{Winkelgrade} \cdot \text{ARCTAN}(1/45)))$

Und das kommt dabei heraus:
<http://members.chello.at/karl.bednarik/SPEREL-2.jpg>

c-v ist die auf die Lichtgeschwindigkeit fehlende Geschwindigkeit,
f quer (grün) ist der Faktor um den sich die Frequenz verändert,
wenn man genau von der Seite hinsieht,
f rot ist von hinten gesehen, und
f blau ist von vorne gesehen.

Mich hat gewundert, daß sich trotz der Zeitdilatation f blau immer weiter erhöht, je höher die Geschwindigkeit wird.

Für 0,6 c und für alle Richtungen, aber ohne Korrektur der Winkelabberation:
<http://members.chello.at/karl.bednarik/SPEREL-5.jpg>

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[karl273](#) | 18.08, 19:57
Aberration

Korrektur:

Mit meinem Suchbegriff Abberation wird man sicher nicht fündig, weil es Aberration heißen muß.

Siehe:
<http://www.tempolimit-lichtgeschwindigkeit.de/AuR/AuRHTML/node3.html>

[putzel71](#) | 18.08, 03:20
interessant

nur für den beobachter vergeht zeit, da der sich niemals mit lichtgeschwindigkeit bewegen kann weil er ja aus materie mit masse besteht... - ergo: bei lichtgeschwindigkeit bleibt die zeit stehen. ganz simpel eigentlich..

was da oben wer geschrieben hat dass moleküle oder prionen etc ein zeitempfinden haben sollen... naja, ich kenne kein molekül etc persönlich aber wenn ich mal eins treffen sollte dann frag ich's ob das stimmt :-)

[putzel71](#) | 18.08, 03:21
mine mit 'oben'
in dem fall hier natürlich unten... :-)

[sensortime.com](#) | 18.08, 08:38

@putzel

Hallo.

Ich vertrete zum Unterschied ALLER hier (auch der meisten Physiker) die Auffassung, dass jede Art von Materie (auch "unbelebte M.") Verstreichzeit messende Eigenschaften aufweist; und versuche die Beweisführung für diese These in:
www.sensortime.com/time-de.html

Außerdem glaube ich, dass eine Art von "Bewusstsein" auch auf sehr niedrigem Level möglich ist. Beantworten würden wir diese Frage erst dann können, wenn man humanoide Roboter bauen könnte, die man befragt;)

Übrigens: Jemand, der taubstumm ist, hat gewiss auch Zeitempfindung, und du wirst ihn nicht fragen können, ob er eins hat oder nicht;-)

E. B.

[putzel71](#) | 18.08, 14:44

hello

blöder vergleich, entschuldigung. ein taubstummer hat ein bewusstsein wie du und ich weil mensch. ausserdem können taubstumme menschen durchaus kommunizieren (vielleicht bin ich ja einer?). ok, vielleicht gibts ausnahmen wie z.b. authisten die zeit anders wahrnehmen.. - ausnahmen gibt's ja immer. aber ob ein pantoffeltierchen oder ein virus sowas wie zeit wahrnimmt ist ehrlich gesagt höchstens kurzzeitige spekulation. empfinden/wahrnehmen setzt gehirn voraus in dem durch komplexe vernetzung sowas wie ein sich selbst erkennendes autonomes bewusstsein überhaupt erst entstehen kann das dann auch nach antworten auf fragen suchen kann die es sich stellt - sowas gibts nach menschlichem wissen bislang nur einmal. und das sind wir menschen. ein künstliches wesen mit bewusstsein schaffen klingt für mich nach grausiger science-fiction...

[sensortime.com](#) | 18.08, 15:28

@putzel: Ich versuche, dir "elapse time sensing" zu erklären..!

Hallo.

Bitte nicht gleich alles als "Blödsinn" darzustellen, wenn man es nicht versteht (Ich mache dir keinen Vorwurf).

Es geht um den Begriff "Zeitwahrnehmung" in "unbelebten" Strukturen. Basta.

Lassen wir "Bewusstsein" weg: das ist eine hypothetische, philosophische Frage, wie weit das reicht. Okay? Einverstanden?

Der Begriff, den ich darunter in meinen Postings verstehe, ist die deutsche Übersetzung des engl. Begriffes "elapse time sensing". Das engl. Wort gibt EINWANDFREI wieder, was gemeint ist, nur leider lässt es sich schwer ins Deutsche mit "Verstreichzeit-Wahrnehmung" oder -"Empfindung" übersetzen, weil es dann mit einer Art "Bewusstsein" assoziiert wird. Und dem ist nicht so. Ich verbiete

mir z.B. die Unterstellung, ich würde Atomen oder Molekülen oder Viren usw. "Bewusstsein" zugestehen! NEIN, und nochmals nein! Das Wort "sense" oder "sensing" hat im Engl. einen anderen etymologischen Background.

---> weiter

sensortime.com | 18.08, 15:30

---> weiter

EINE INFORMATION, die sich VON SELBST generiert hat! Und diese Information kann weiter verwendet und verarbeitet werden!

(Du kannst übrigens genauso auch nur EINEN Magnetstreifen an den Sockel heften; dafür 2 Sensoren für Start/Stop. Dann hast du ein Zeit-Info für die Geschwindigkeit. Oder du kannst auch die Ansprech-
Empfindlichkeit des Sensors unterteilen und die Zeiten zwischen jedem Schwellwert-Durchgang messen - das alles ist in www.sensortime.com/time-de.html haarklein erklärt.

Wenn ich nun die These vertrete, dass jede Art von Materie (auch "unbelebte M.") ähnliche Verstreichzeit messende Eigenschaften aufweist, dann ZU RECHT. Denn von WOHER SONST soll Information in die Existenz treten, als NUR auf solche Weise! Bitte erkläre mir, wie!

Diese Aufforderung ist auch an alle Physiker gerichtet, die hier reinschauen.

Erich B.

sensortime.com | 18.08, 15:33

---> weiter: oberes Posting löschen !

Stell dir einfach eine Stoppuhr (oder irgendeinen Computer-Timer) vor, an den ein SENSOR für Start/Stopp angeschlossen ist. Nehmen wir an, es handelt sich um einen Magnetsensor. So. Jetzt gehst du her, nimmst 2 Magnetstreifen und befestigst sie im Abstand X auf einem Sockel. Dann fährst du mit diesem sensor-gekoppelten Timer darüber. Was siehst du auf dem Display?

EINE INFORMATION, die sich VON SELBST generiert hat! Und diese Information kann weiter verwendet und verarbeitet werden!

(Du kannst übrigens genauso auch nur EINEN Magnetstreifen an den Sockel heften; dafür 2 Sensoren für Start/Stop. Dann hast du ein Zeit-Info für die Geschwindigkeit. Oder du kannst auch die Ansprech-
Empfindlichkeit des Sensors unterteilen und die Zeiten zwischen jedem Schwellwert-Durchgang messen - das alles ist in www.sensortime.com/time-de.html haarklein erklärt.

Wenn ich nun die These vertrete, dass

jede Art von Materie (auch "unbelebte M.") ähnliche Verstreichzeit messende Eigenschaften aufweist, dann ZU RECHT. Denn von WOHER SONST soll Information in die Existenz treten, als NUR auf solche Weise! Bitte erkläre mir, wie!

Diese Aufforderung ist auch an alle Physiker gerichtet, die hier reinschauen.

Erich B.

[sensortimecom](#) | 18.08, 15:53

--->weiter

Damit nicht irgendein Blödmann auf die Idee kommt, ich würde alles mit Magnetsensoren erklären (hier muss man leider wirklich auf alles gefasst sein;-) - also noch mal:

SENSOR oder SENSORIUM kann alles Denkbare sein, dass von der Materie quasi "benutzt" wird, um VERSTREICHZEITEN zu GENERIEREN. Und zwar prinzipiell auf eine solche Weise wie ich es beschrieben habe. Man kann auch "Detektier-Fähigkeit" dazu sagen, falls jemandem das Wort SENSOR nicht gefällt;-) Auch ein LICHTTEILCHEN (Photon) wird bekanntermaßen DETEKTIERT, um den Kollaps der Wellenfunktion" zu erreichen. Nun aber möge mir bitte ein Zweifler hier erklären, wie dieses Detektieren OHNE Existenz von ZEIT (und somit Zeitmessung) funktionieren kann?!

Man kann genau so gut sagen: Ein SENSORIUM für LICHT (bzw. für den Frequenzbereich in dem die Photonen schwingen) muss vorhanden sein, um aus Wellencharakter TEILCHEN-EIGENSCHAFT zu generieren. Das gilt für jede andere Art von Teilchen-Beobachtung genau so, egal um welchen Frequenzbereich es sich handelt.

Der Vorteil eines solchen Erklärungsmodells gegenüber herkömmlicher Quantenphysik wäre der, dass ich dynamische komplexe Zustandsveränderungen, wie sie z.B. in lebenden Strukturen ablaufen, wesentlich einfacher beschreiben kann. Ockhams Razor;-)

mfg E. B.

[karl273](#) | 18.08, 17:28

Raumzeit

Hallo sensortimecom,

ich habe da noch einige Verständnisprobleme, die wahrscheinlich an den Begriffsdefinitionen liegen.

Die Materie und Energie befindet sich in einem vierdimensionalen Bezugsrahmen aus drei räumlichen Dimensionen und einer Zeitdimension.

Der Einfachheit halber, wollen wir bei, gegen die Lichtgeschwindigkeit, sehr kleinen Geschwindigkeiten bleiben. Es ist auch einfacher,

wenn man eine oder zwei der räumlichen Dimensionen in den Zeichnungen weglässt.

In solchen Bildern erhält man dann senkrechte Weltlinien für ruhende Objekte, und schräge Weltlinien für bewegte Objekte, falls man die Zeitdimension nach oben einzeichnet. Falls man einen gerechten Maßstab für die Zeitdimension wählt, dann entspricht eine Sekunde bereits 300000000 Metern, so daß das Licht eine Weltlinie mit 45 Winkelgraden Neigung hat.

Genau genommen ist die Zeitdimension nur dann mit den räumlichen Dimensionen vergleichbar, wenn man sie als imaginär annimmt, also mit der Quadratwurzel von minus eins, i , multipliziert. So gesehen ist eine dreihundertmillionstel Sekunde zum Quadrat genau minus ein Quadratmeter.

Wenn sich irgend ein, auch sehr einfaches, Gehirn ein Modell der Welt anfertigt, dann überträgt es einige Eigenschaften der Welt in sein Weltmodell. Die Informationen über die Außenwelt werden also in die Innenwelt kopiert. Natürlich findet das alles in der vierdimensionalen Raumzeit statt.

Ein Standbild benötigt zwar eine Zeitspanne zu seiner Anfertigung, und besitzt auch selbst eine bestimmte Lebensdauer. Aber ein Standbild hat keine innere Veränderungen in der Zeit, und gilt dennoch als Information über räumliche Anordnungen.

Hier ist ein Bild zu diesen Überlegungen:
<http://members.chello.at/karl.bednarik/RAUMZEIT.jpg>

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

sensortime.com | 18.08, 18:24

@karl

Vielen Dank.

Ich gehe bekanntlich da noch einen Schritt weiter und schaffe den Raum ab;-))) indem ich sage: die 3 räumlichen Dimensionen, die wir als solche wahrnehmen, "konstruiert" unser Gehirn, indem es fortgesetzt zwei verschiedenartig gemessene (bzw. sensorisch/rezeptorisch wahrgenommene Verstreichzeiten) integriert, die für v, t stehen. (siehe Schrift www.sensortime.com/time-de.html). Es setzt somit quasi die "Verstreichzeit-Muster" in räumliche Muster um, vergleicht und ordnet sie zu. Die ERKENNUNG der räumlichen Dimensionen selbst erfolgt durch einen Autoadaptions- (oder auch Nacheiferungs-)Prozess an diese Muster. Könnten wir, etwa wie ein PC, keinerlei Bewegungen ausführen um die vorgegebenen Verstreichzeitmuster bewegungsmäßig "nachzuvollziehen", so würden wir NIEMALS räumliche Dimensionen als solche begreifen.

In der nicht-belebten Materie tritt ein ähnlicher Effekt auf. Deshalb besitzt unbelebte Materie aber keine "Intelligenz" oder gar "Bewusstsein" wie manche glauben möchten, die das lesen. Nein, es ist einfach fortgesetzte Anpassung (Auto-Adaption) an gemessene Verstreichzeitmuster, welche die 3-dimensionale RÄUMLICHE AUSDEHNUNG "generiert". Diese Autoadaptionfähigkeit ist systemimmanent als teleologisches Bestreben vorhanden.

Ich weiß dass es sehr mühsam ist, diese Theorie in die gängige physikalische Terminologie zu "übersetzen", aber ich werde mir mal die Mühe machen.

E. B.

[sensortimecom](#) | 18.08, 18:39

Nachtrag

Sehr empfehlenswert zu diesem Thema ist auch zu lesen:

Gotthalmseders Hirnmodell:

<http://www.hirnmodell.com/>

...der 2001 praktisch auf dieselben Erkenntnisse kam wie ich; und zwar aus der philosophischen, psychologischen und pädagogischen Sicht. (Er ist Professor an einer HTL in Wels).

[karl273](#) | 18.08, 19:32

Begriffsdefinitionen

Hallo sensortimecom,
es ist leider zutreffend, daß die Umsetzung Ihres Modells in physikalische Begriffe sehr schwierig ist.

Zweifellos ist aber, daß das Gehirn zu jedem Schritt beim Erkennen von zeitlichen und räumlichen Beziehungen auch selbst wieder Zeit benötigt, was ganz grob den Taktzeiten bei einem Computer entspricht.

Die Natur hat dem teilweise abgeholfen, in dem sie, wenn nützlich, eine hochgradig parallele Datenverarbeitung anwendet.

Das Bild der Netzhaut ist zwar nicht das Musterbeispiel des von mir oben/unten erwähnten Standbildes, aber seine Bildpunkte werden beinahe synchron weiter verarbeitet.

Die Optik verwandelt den dreidimensionalen Raum in ein zweidimensionales Abbild. Durch die laterale Inhibition werden verschieden helle Flächen zu Kontrastlinien umgewandelt, und im Sehzentrum werden diese Linien zu Richtungsvektoren.

Obwohl das Zeit kostet, ist es doch ein Abbild des Raumes, das schon von einem Kleinkind mit den Tasteindrücken seiner Hände koordiniert wird. Deshalb halte ich vorläufig noch an der Bedeutung der räumlichen Dimensionen fest. Auch das Wort Begriff kommt von begreifen, also von räumlichen Tasteindrücken.

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[sensortimecom](#) | 18.08, 20:04

@karl

Natürlich ist das "Begreifen" des Raumes ein epiphänomenaler Vorgang im Gehirn; ebenso wie das Begreifen eines "Zeitablaufes" (das Wesen der ZEIT selbst). Es dauert beim Kleinkind eine Weile. Zunächst mal werden nur einzelne Objekte erkannt; das Begreifen der "3-dimensionalen räumlichen Ausdehnung" unterliegt einem anhaltenden Lernprozess, bei dem immer wieder synaptisch gespeicherte Muster verglichen werden. Die Bewegungsmotorik wird durch entsprechende EP-Signale vom Gehirn in einer Weise "gesteuert", dass es jene gespeicherten Muster zeitlich (und weil aus v/t-relevanten Informationen abgeleitet, auch räumlich!) "nachvollzieht", die für eine bestimmte als solche erkannte Bewegung im Raum signifikant sind.

Einfaches Beispiel: Eine Katze, die nie gelernt hat, dass sie sich auf Grund der großen "räumlichen Ausdehnung" weh tut, wird vom 3. Stock aus dem Fenster springen, wenn sie immer nur in dieser Wohnung gewesen und nie auf Bäumen herumgesprungen ist.

Dasselbe gilt auch für ein Kleinkind, mit dem Unterschied, dass es zu verbaler Kommunikation fähig ist, was seinen Lernprozess erheblich erleichtert und beschleunigt.

[karl273](#) | 18.08, 20:51

Geometrisierung

Hallo sensortimecom,

Albert Einstein hat mit seiner allgemeinen Relativitätstheorie einen wichtigen Beitrag zur Geometrisierung der Gravitation geleistet. Hermann Minkowski hat mit der Einführung des nach ihm benannten Minkowski-Raumes auch die Zeit in die Geometrisierung aufgenommen.

Im Minkowski-Raum gibt es x, y, und z, also die drei räumlichen Dimensionen, und ict, manches mal auch als w beschrieben. ict bedeutet Quadratwurzel von minus eins, i, mal Lichtgeschwindigkeit, c, mal Zeit, t.

Soweit ich es verstehen kann, könnte man Ihr Modell als Temporalisierung des Raumes auffassen.

Aber wenn Sie die drei räumlichen Dimensionen als drei Zeiten beschreiben können, dann führt das mit Zeit-1 an Stelle von x, Zeit-2 an Stelle von y, Zeit-3 an Stelle von z, und Zeit-4, die physikalische Zeit, aber immer noch zu einem vierdimensionalen Weltmodell.

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[sensortimecom](#) | 18.08, 22:38

@karl271

Hallo.

Ich bezweifle ob es Sinn macht eigene äußerst komplexe geometrisch/ mathematische Modelle dafür zu entwickeln.

Freilich kann ich jedes Ansprechen eines "Sensors" (also die erfolgreiche Transmitter-Empfänger-Interaktion) mittels Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen und bestimmten Gaußverteilungen beschreiben, zwischen denen Perioden und Delta-Werte rausgemessen werden usw. usf. - und man kann auch isomorphe Verstreichzeit-Sequenzen mittels Kovarianzanalyse berechnen und beschreiben. Auch die räumlichen Dimensionen könnte man aus den generierten Zeit-Mustern bestimmen.

Aber wozu macht das alles Sinn?

Es werden in Zukunft einfache Computer-Videoanimationen die komplexen mathematischen Modelle ersetzen. Das ist viel praktischer.

Viele Grüße
Erich B.

[karl273](#) | 19.08, 09:11

Animationen

Hallo sensortimecom,

aber Computer-Videoanimationen sind doch vierdimensionale mathematische Modelle. Deshalb erscheinen sie uns auch als der realen Welt sehr ähnlich. Bei einfacheren Computeranimationen lässt man einfach eine Raumdimension weg.

In diesem Zusammenhang ist auch das Prinzip der zellulären Automaten von Konrad Zuse und später auch von Stephen Wolfram interessant. Der Artikel Rechnender Raum von Konrad Zuse ist hier zu finden:

<ftp://ftp.idsia.ch/pub/juergen/zuse67scan.pdf>

<http://www.idsia.ch/~juergen/digitalphysics.html>

Sehr bekannt ist das, sich selbst spielende, Spiel Life von John Horton Conway mit zwei Raumdimensionen und einer Zeitdimension:
<http://members.chello.at/karl.bednarik/CONWAY-3.gif>

Stephen Wolfram hat unter Anderem ein Universum mit nur einer Raumdimension und einer Zeitdimension beschrieben. Daher kann man es bequem auf einem einzigen Bild darstellen. Hier sind das Bild und die Erklärungen dazu:

<http://members.chello.at/karl.bednarik/EIDU-9.jpg>
<http://members.chello.at/karl.bednarik/EIDU-4.txt>

Alle diese Modelle des Universums enthalten, genau so wie das reale Universum auch, nur ganz einfache Nahwirkungsgesetze, und erzeugen dennoch, genau so wie das reale Universum auch, hoch komplexe stabile Strukturen, welche in der Raumzeit angeordnet sind. Man könnte sich die einzelnen Zeitebenen von Conways Life auf eine transparente Folie ausdrucken lassen, und sich dann daraus einen dreidimensionalen Folienstapel, oder gar ein Daumenkino anfertigen.

Aus allen diesen Gründen glaube ich nicht, daß man ganz ohne räumliche Dimensionen, und nur mit der Verstreichzeit alleine auskommen kann.

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[sensortimecom](#) | 19.08, 09:40

@karl271

Hallo.

Stephen Wolframs Cellular-Automata-Modell kenne ich; kommt meinem Auto-Adaptions-Modell ziemlich nahe; er beschreibt jedoch (im Gegensatz zu mir) den zugrundeliegenden Algorithmus für Selbstorganisation nicht. Ansonsten sehr gut und brauchbar.

Nein, ich denke doch, dass man - will man mein Modell rein mathematisch beschreiben - ausschließlich mit Verstreichzeiten, Kovarianzanalyse und und Dichtefunktionen auskommt. Sogar die ZEIT-Dimension als solche ist eine "konstruierte", d.h. aus Analysen unzähliger Einzel-Verstreichzeiten abgeleitete D. (wie bereits beschrieben, wird sie ja quasi als Epiphänomen von Entitäten, die über entsprechende Fähigkeit verfügen, als solche "empfunden"). Hingegen ist die Fähigkeit zur einfachen Verstreichzeitmessung ("elapse time sensing"), die als Basis dient, an keinerlei "Bewusstsein" gebunden, sondern überall in der Materie vorhanden.

Zusammengefasst: elapse times und Fähigkeit zu deren Messung (sensorium) als EINZIGE Fixgrößen im Universum. Okay?

[karl273](#) | 19.08, 12:00

Selbstorganisation

Hallo sensortimecom,

Conways Life und Wolframs Universum benötigen deshalb keinen Algorithmus für Selbstorganisation, weil schon ihre einfachen Nahwirkungsgesetze dazu ausreichen, daß eine Selbstorganisation zustande kommt. Das gilt auch für unser Universum und Chris Langtons Ameise:
<http://members.chello.at/karl.bednarik/AMEIHUND.jpg>

<http://members.chello.at/karl.bednarik/AMEISERK.txt>

Man sollte auch grundsätzlich sehr genau zwischen der physikalischen Außenwelt, und dem stark vereinfachten Modell dieser Außenwelt im Gehirn unterscheiden.

In der physikalischen Außenwelt gibt es eine kleinste sinnvolle Länge, und eine kürzeste sinnvolle Zeit, und diese beiden Meßgrößen werden durch die höchste mögliche Geschwindigkeit, die Lichtgeschwindigkeit, mit einander verknüpft. Die Planck-Zeit beträgt $5,3 \cdot 10^{-44}$ Sekunden, und die Planck-Länge beträgt $1,6 \cdot 10^{-35}$ Meter.

Das menschliche Nervensystem schafft es ungefähr $1/20$ Sekunde, also 50 ms zeitlich aufzulösen, und die räumliche Auflösung in neuronalen Netzen hängt von der Größe und Dichte der Synapsen ab, liegt also bei ungefähr 0,01 mm. Selbstverständlich kann auch die Reizleitungsgeschwindigkeit von Axonen keinesfalls mit der Lichtgeschwindigkeit mithalten.

Es kann schon sein, daß sich unser Gehirn mit Verstreichzeiten behilft, aber das sagt nur wenig über die Beschaffenheit der physikalischen Außenwelt aus.

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

sensortime.com | 19.08, 18:19

@karl271

Hallo karl271:
du schreibst:

"Conways Life und Wolframs Universum benötigen deshalb keinen Algorithmus für Selbstorganisation, weil schon ihre einfachen Nahwirkungsgesetze dazu ausreichen, daß eine Selbstorganisation zustande kommt." Das gilt auch für unser Universum und Chris Langtons Ameise:

<http://members.chello.at/karl.bednarik/AMEIHUND.jpg>

<http://members.chello.at/karl.bednarik/AMEISERK.txt>

Welche "einfachen Nahwirkungsgesetze"? Auf welcher Basis läuft diese Selbstorganisation ab? Die o. g. Autoren haben doch gar kein Rezept. (Um nicht zu sagen: keine Ahnung;-)

Wenn ich kein wirksames universelles Prinzip im Universum postuliere, das für die Emergenz von Selbstorganisation verantwortlich (und der Entropie entgegengesetzt ist), kommt keine befriedigende Erklärung raus.

du schreibst weiter:

"Man sollte auch grundsätzlich sehr genau zwischen der physikalischen Außenwelt, und dem stark vereinfachten Modell dieser Außenwelt im Gehirn unterscheiden."

Woher beziehst du den Standpunkt des "absoluten Betrachters" dieser physikalischen Außenwelt, der notwendig wäre, um die UNTERSCHIEDUNG durchzuführen? Na also. Unser Modell zur Erklärung des Universums stammt IMMER aus unserem Gehirn. Ob das stark vereinfacht ist? Möglicherweise. Aber wenn wir uns auch noch so bemühen, können wir nicht GOTT gleich werden;-)

-----> weiter

sensortime.com | 19.08, 18:21

---> weiter an @karl
du schreibst weiter:

"In der physikalischen Außenwelt gibt es eine kleinste sinnvolle Länge, und eine kürzeste sinnvolle Zeit, und diese beiden Meßgrößen werden durch die höchste mögliche Geschwindigkeit, die Lichtgeschwindigkeit, mit einander verknüpft. Die Planck-Zeit beträgt $5,3 \cdot 10^{-44}$ Sekunden, und die Planck-Länge beträgt $1,6 \cdot 10^{-35}$ Meter.

Ja, okay, vollkommen richtig. Nur sollte IMO die Physik anno 2003 bereits soweit sein, ein Modell aufzuzeigen, das beschreiben kann, WAS DIE KRITERIEN für die EINGRENZUNG dieser genannten universellen Fixgrößen sind. Es sollte uns also erklären können, WARUM die Lichtgeschwindigkeit $=c$ ist und nicht 10000km/sec mehr oder weniger; WARUM die Planck-Zeit $5,3 \cdot 10^{-44}$ Sekunden beträgt und nicht mehr oder weniger, und WARUM z.B. der absolute Nullpunkt bei $-273,15$ Grad Celsius liegt und nicht ein paar Grad darunter oder darüber...

GENAU dieses MODELL suche ich zu finden, siehe meine Site
www.sensortime.com/time-de.html

---> weiter

sensortime.com | 19.08, 18:22

-----> weiter an @karl

Die etablierte Physik sollte die Erklärung für den Grund dieser Konstanten nicht in den Bereich der "Metaphysik" oder der Philosophie abschieben. Dort gehört sie nicht hin.

weiter schreibst du:

"Es kann schon sein, daß sich unser Gehirn mit Verstreichzeiten behilft, aber das sagt nur wenig über die Beschaffenheit der physikalischen Außenwelt aus. "

Das ist leider sehr kurzfristig gedacht von dir, karl271, und zwar aus dem Grund, weil - wie ich auf

meiner Site lang und breit beweisen habe, und wie dir jeder Informatiker bestätigt -
ÜBERHAUPT KEINE INFORMATION außer via VERSTREICHZEITEN autonom generiert werden kann; weder im Gehirn (das Verstreichzeiten rezeptorisch empfängt), noch im Computer bei dem ein Messfühler zur automatischen Dateneingabe angeschlossen ist, noch bei irgendeinem digitalen Messsystem das Sensordaten misst, noch bei einem sensor-geregelten Roboter !!!

Bitte dies zu überdenken und dann meine Arbeit danach beurteilen! Danke.

Mit freundlichen Grüßen
Erich B.

sensortime.com | 19.08, 19:15

@karl271/ nachtrag: ULF SKIRKE - einer der's begriffen hat...!

Lies mal
Ulf Skirke

Komplexes Zeitverhalten und Selbstorganisations-Prozeß

http://www.sensortime.com/ulf_skirke.htm

Ich habe mir erfrecht, diesen Aufsatz von Skirke in meine HP zu stellen.

Der Mann weiß worauf es ankommt und woran die Physik krankt.

E. B.

karl273 | 20.08, 09:58

Nahewirkungsgesetze

Hallo sensortimecom,

Auf welcher Basis läuft diese Selbstorganisation ab?

Bei Wolframs räumlich und zeitlich jeweils eindimensionalem Universum gibt es nur ein Naturgesetz, welches eine Nahewirkung darstellt:

Der Nahbereich umfasst die linken zwei Nachbarn eines Raum-Zeit-Elements, das Raum-Zeit-Element selbst, und die rechten zwei Nachbarn des Raum-Zeit-Elements.

Wenn zwei oder vier Raum-Zeit-Elemente im Nahbereich voll sind, dann ist im nächsten Zeitintervall dieses Raum-Zeit-Element auch voll, ansonsten ist es im nächsten Zeitintervall leer.

Sonst existieren keine weiteren Regeln.

Das reicht aber völlig aus, daß sich aus einem ungeordneten und rein zufälligen Ur-Chaos ganz von selbst, und ohne die Zuhilfenahme von weiteren Algorithmen, geordnete Strukturen heraus

entwickeln, die sich sogar bewegen, und miteinander interagieren können.

Grundsätzlich könnte man hier 32, oder noch viel mehr, Varianten der Nahwirkungsgesetze ausprobieren, aber die meisten so möglichen Universen sind dann entweder bald leer, bald voll, monoton, oder ständig chaotisch.

Das legt natürlich die Vermutung nahe, daß es sich bei unserem vierdimensionalen Raum-Zeit-Universum ähnlich verhalten könnte.

Warum haben die Naturkonstanten genau jene Werte, die wir messen?

Das schwache anthropische Prinzip legt die Vermutung nahe, daß es nahezu unendlich viele Universen mit allen nur möglichen Naturgesetzen und Werten für ihre Naturkonstanten geben könnte.

Aber nur in wenigen Universen sind intelligente Lebensformen möglich, weil ihre Nahwirkungsgesetze automatisch zu einer Selbstorganisation führen.

Das erklärt die Lebensfreundlichkeit unseres Universums durch die Möglichkeit seiner Beobachtung.

Ich glaube diese Theorie hätte auch Ockham gefallen, weil sie so schön einfach ist, und keinerlei Zusatzannahmen erforderlich macht.

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[karl273](#) | 20.08, 10:27
Physikalische Außenwelt

Hallo sensortimecom,

es ist schon richtig, daß alles was wir beobachten innerhalb unseres Gehirns repräsentiert wird.

Aber wir sind in der Lage, sowohl das Gehirn eines Menschen zu beobachten, als auch, parallel dazu, jenen Teil der physikalischen Außenwelt, mit dem dieser Mensch interagiert.

Durch den Vergleich dieser beiden Beobachtungen können wir die recht großen Unterschiede zwischen der physikalischen Außenwelt und ihrer Repräsentation in einem Gehirn bestimmen.

Es existieren auch Hinweise auf die Existenz von drei räumlichen Dimensionen in der physikalischen Außenwelt, die ganz ohne die Verwendung von Gesichtssinn, Tastsinn, und Zeitsinn auskommen.

Dichlormethan, CH_2Cl_2 , existiert nur in einer einzigen Variante, während es in zwei räumlichen Dimensionen zwei Varianten davon geben müsste.

Fluorchlorbrommethan, CHFCIBr , existiert aber in genau zwei Varianten, während es bei anderen Dimensionszahlen als drei, ganz unterschiedliche Anzahlen von Varianten geben müsste.

Dazu kommen noch die zahlreichen sterischen Behinderungen, wenn sich zum Beispiel einige $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ Gruppen gegenseitig im Wege sind.

Ohne die Annahme von drei räumlichen Dimensionen wäre die gesamte Stereochemie völlig unerklärlich, wogegen die Messung der Verweilzeiten keine Abhilfe liefern würde.

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[putzel71](#) | 21.08, 01:10

@sensortimecode

vorab danke für die einfachen und ausführlichen Erklärungen für einen wissenschaftlichen Fußgänger wie mich :-)

es leuchtet eigentlich ein dass jegliche Form der Messung von egal was auch immer direkt mit dem Faktor Zeit in Verbindung steht. man kann nichts messen ohne dass Zeit vergeht. ob optisch oder magnetisch oder elektrisch oder wie auch immer... alle Messungen benötigen eine gewisse Zeit. ich frage mich aber was an dieser Erkenntnis bahnbrechend sein soll oder wer dieser Logik widersprechen sollte... sie ist meines Wissens Fakt.

vermutlich habe ich jedoch was falsch verstanden....
Ockham lässt grüßen :-)

[duesouth](#) | 17.08, 17:05

Beobachter?

Wenn ich auf einem Myon reite, dann ruht es relativ zu mir (und zerfällt daher in ungefähr 2×10^{-6} Sekunden).

Was passiert wenn ich auf einem Lichtstrahl reite? Müsste der Lichtstrahl dann nicht ebenfalls relativ zu mir in Ruhe sein?

Das verstößt jedoch gegen das Postulat "Die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit ist immer 'c' (ganz egal WER von WO misst)"

Ein Photon ist daher kein zulässiger "Beobachter", sprich kein zulässiges Bezugssystem.

Auch wenn die Frage "Vergeht für ein Photon Zeit?" ganz vernünftigen erscheint, so entspringt sie doch einem relativistischen Denken klassischer Art.

[sensortimecom](#) | 17.08, 10:19

Experten-Antwort unbefriedigend

"... Daher steht nach Meinung der Physiker für sie (die Photonen, Anmkg.) als Ganzes die Zeit im Vergleich zum ruhenden Beobachter auch still..."

Nochmal: DIE FRAGE lautete:
"Vergeht für Lichtteilchen ZEIT?"...

und nicht:
"Vergeht für Lichtteilchen IM VERGLEICH ZUM
RUHENDEN BEOBACHTER Zeit?"

Erstens mal, klar: Ich brauche einen BEOBACHTER,
ansonsten hätte das Photon Wellen- und nicht
Teichencharakter. So weit so gut.

Nun aber kann ich mir aussuchen, ob ich den "Beobachter"
RUHEND platziere (das heißt ortsfest, ohne
Bewegungsgeschwindigkeit) oder ob ich ihn AUF DAS
PHOTON SELBST appliziere.

Befindet er sich ortsfest, entschwindet das Teilchen mit
Lichtgeschwindigkeit aus dem Beobachtungsbereich des
physikalischen "Beobachters" und erhält Wellencharakter,
womit die Fragestellung irrelevant ist.

Befände sich aber der "Beobachter" (im physikalischen
Sinn!) AUF DEM PHOTON SELBST, behielte das Photon
Teilcheneigenschaft stetig bei, da ja stetig beobachtet.

Jetzt stellt sich aber die Frage, ob dann für den
BEOBACHTER "Zeit vergeht".

Für ihn VERGEHT sehr wohl ZEIT, wenn es sich bei ihm
um eine zeit-wahnehmende (d.h. mit der Fähigkeit zur
Zeitmessung ausgestattete) Entität handelt !!!

Demnach MÜSSTE ich immer, um eine klare und
befriedigende Antwort auf eine Fragestellung der
genannten Art geben zu können, dem besagten Subjekt
selbst "Zeitmessfähigkeit" unterstellen. Das PHOTON als
Teilchen hat aber KEINE, womit die Antwort auf die Frage
"Vergeht für Lichtteilchen Zeit" eindeutig lautet: NEIN.

@hosenbeisser erwartend, verbleibt

mit freundlichen Grüßen

Erich Bieramperl
www.sensortime.com

[salai](#) | 17.08, 10:49

Ich finde die Frage wurde beantwortet.
Lichtgeschwindigkeit ist für jeden Beobachter
Lichtgeschwindigkeit - ergo ergibt sich für jeden
Beobachter "die stehende Uhr" am/beim/im Photon.
Ein hypothetischer Beobachter, der am/beim/im
Photon mitfliegt, fliegt unendlich oft um das
Universum herum bevor er auch nur "Tick-Tack"
sagen kann (wenn das Universum so lang lebt) -
und genau so muss es auch dem Photon selber
gehen.

[hosenbeisser](#) | 17.08, 12:02

Antwort
Das einzige was mir zu Deinem Kommentar einfällt
ist: Du hast scheinbar selbst die einfachsten
Grundlagen der Relativitätstheorie nichtmal im
Ansatz verstanden.

Dabei gäbe es selbst im Internet sehr viele gute Erklärungen, Aufsätze und sogar ganze e-Books darüber.

Die Antwort der "Experten" ist durchaus befriedigend, im Rahmen des hier möglichen Umfanges.

Mittlerweile wird mir auch immer klarer, warum Du so auf diesen verworrenen Sensorzeugs herumreitest: In Ermangelung des Verständnisses anderer Modelle wie der Einsteinschen Relativitätstheorie, werden von dir solche strukturlosen und verworrenen Gebilde als Ersatzmodelle und Ersatzvorstellungen geschaffen.

[sensortimecom](#) | 17.08, 12:25
@hosenbeisser

Leider muss ich dich enttäuschen.
Ich kenne die Relativitätstheorie derart gründlich, dass es mir zu fad ist, sie immer und immer wiederzukäuen.

Hoffentlich leuchtet dir Armleuchter endlich mal ein, dass zur Zeit, als die Grundlagen der Relativitätstheorie geschrieben wurden (Lorentz, Einstein) die derzeitigen Erkenntnisse der Informatik und Robotik nicht einmal in den kühnsten Träumen auch nur ansatzweise denkbar waren. Und es tut mir leid, dir immer und immer wieder erklären zu müssen, dass die gängigen Erklärungsmodelle in der Physik meilenweit HINTERHER HINKEN.

Sonderbar: Andere begreifen genau, was ich meine. Du aber nicht. Du willst nicht nur NICHT, sondern BEKÄMPFST es, und zwar weil du grundsätzlich alles bekämpfst was nicht in dein ENGES Denkschema passt.

E. B.

[sensortimecom](#) | 17.08, 13:28
@salai

Du schreibst:
"Ein hypothetischer Beobachter, der am/beim/im Photon mitfliegt, fliegt unendlich oft um das Universum herum bevor er auch nur "Tick-Tack" sagen kann (wenn das Universum so lang lebt) - und genau so muss es auch dem Photon selber gehen..."

Stimmt so nicht ganz.

Man muss jeder Entität ein Inertialsystem zubilligen, das eine EIGENZEIT hat. (Ein Photon hat keine Entität, weil es quasi vom Beobachter "konstruiert" wird; daher auch keine "Eigenzeit").

Nach d. Speziellen Relativitätstheorie kann ich mich mit annähernd Lichtgeschwindigkeit auf meinem Inertialsystem durch das Universum bewegen (um MIT Lichtgeschwindigkeit, müsste ich masselos

sein!) und es würde die Zeit auf meiner Uhr genau so ablaufen wie gewohnt.

Also nix mit Tick-Tack-Kollaps bitte..

NUR VERGINGE DIE EIGENZEIT BEIM Inertialsystem eines RUHENDEN(!) BEOBACHTERS (bei dem übrigens die Zeit auf seiner eigenen Uhr genau abläuft wie gewohnt) IM VERGLEICH zu meiner EIGENZEIT in meinem Inertialsystem, das sich mit annähernd Lichtgeschwindigkeit bewegt (die ebenfalls nix mit der Zeit zu tun hat die meine Armbanduhr aufzeigt) umso LANGSAMER je näher ich der Lichtgeschwindigkeit komme.

Das alles hat aber mit der Frage AN SICH wenig zu tun: "Vergeht für Lichtteilchen Zeit". Bitte genau lesen.

[esteban](#) | 17.08, 13:57

das ist ja das besondere an der lichtgeschwindigkeit - sie ist egal vom beobachter immer gleich "groß".

aber ich hab einen neue idee... falls die nicht schon veraltet ist... ich beziehe mich auf den stand der wissenschaft um ca. 1930 als dirac das positron entdeckte und auch, dass aus photonen ein elektron-positron paar entstehen kann. angenommen ein photon ist also eine "mischung" (bitte nicht plastisch vorstellen) aus elektron und positron, das ja bekanntlich ein im zeitstrom entgegengesetztes elektron ist, wäre es möglich dass sich durch diese Mischung die zwei zeitströme aufheben und zu 0 werden?

[haraldnowak](#) | 17.08, 14:01

Das ganze Gelaber...

...von ihnen strotzt vor Unklarheit.

1. Natürlich hat ein Photon keine "Zeitmessfähigkeit"; ebensowenig wie ein Myon. Dennoch ist es sinnvoll die Frage zu stellen wie schnell die Zeit für ein Myon vergeht um zu einer Aussage zu kommen wann es (in etwa) zerfallen wird.
2. Teilchen und Wellencharakter haben DAMIT praktisch nichts zu tun - ob ich ein Teilchen vom Ruhesystem des Teilchens aus oder von einem anderen Inertialsystem aus betrachte entscheidet NICHT darüber ob ich es als Teilchen oder als Welle wahrnehme - bitte das nicht miteinander zu versprudeln!
3. Robotik und Informatik haben weder mit der speziellen noch der allgemeinen Relativitätstheorie IRGENDWAS zu tun, ausser dass sie deren Erkenntnisse anwenden; eine Rückwirkung auf die RT halte ich für ausgeschlossen. Genausogut könnte ich der Bibel unterstellen die Aussagen der RT zu erweitern oder zu "relativieren".

[salai](#) | 17.08, 14:29

@sensortime

warum habe ich wohl "hypothetischer Beobachter"

geschreiben? Ansonsten: was soll das herumreiten auf der Eigenzeit? Subjektives Zeitempfinden setzt ein Subjekt voraus, das Zeit _empfindet_, was auf Elektron, Positron, Photon, wH ganz sicher nicht zutrifft. Teilchen/Welle: Ich habe mich auf "Wellenpaket" geeinigt; es vereinfacht das Problem ungemein, wenn man sich das Photon als eine Art diffuser Energie- oder Felderhaufen vorstellt. Ist natürlich nur mein persönliches Modell...

sensortimecom | 17.08, 14:44

@haraldnovak

"...Das ganze Gelaber von ihnen strotzt vor Unklarheit."

Unklar ist es nur für den, der es nicht verstehen kann, weil ihm irgendwelches Grundlagenwissen abgeht.

Wer sein Leben lang NUR Philosophie studiert, wird für alle anderen Belange betriebsblind; wer sich NUR mit Physik auseinandersetzt, ebenso...

"..1. Natürlich hat ein Photon keine "Zeitmessfähigkeit"; ebensowenig wie ein Myon. Dennoch ist es sinnvoll die Frage zu stellen wie schnell die Zeit für ein Myon vergeht um zu einer Aussage zu kommen wann es (in etwa) zerfallen wird..."

Diese Aussage ist SEHR wichtig. Um klarzustellen: Ein Myon wird genau so "konstruiert"; es unterliegt dem Welle-Teilchen-Dualismus wie das Photon; und es verfügt über keine eigenes Inertialsystem, über keine Eigenzeit und über keine "Beobachter-Eigenschaft". DIE ZEIT DIE ES BRAUCHT UM ZU ZERFALLEN, wird nicht von der Zeit bestimmt, die am Myon abläuft, sondern vom Beobachter! Auf dem Myon selbst vergeht genauso wenig irgendeine Zeit wie auf einem anderen Lepton.

"..2. Teilchen und Wellencharakter haben DAMIT praktisch nichts zu tun - ob ich ein Teilchen vom Ruhesystem des Teilchens aus oder von einem anderen Inertialsystem aus betrachte entscheidet NICHT darüber ob ich es als Teilchen oder als Welle wahrnehme - bitte das nicht miteinander zu versprudeln!

Doch. Wenn ich es NICHT von einem Inertialsystem in Nähe des Teilchens aus betrachte, entschwindet es in die Unbeobachtbarkeit und erhält Wellencharakter.

---> weiter

sensortimecom | 17.08, 14:45

@haraldnovak ----->weiter

schreibt:

"...3. Robotik und Informatik haben weder mit der speziellen noch der allgemeinen Relativitätstheorie IRGENDWAS zu tun, ausser dass sie deren Erkenntnisses anwenden; eine Rückwirkung auf die

RT halte ich für ausgeschlossen..."

Absoluter Unfug und Unsinn.

Zu jeder Epoche war physikalische Erkenntnis ENG verknüpft mit dem Standard der zur jeweiligen Zeit verfügbaren TECHNOLOGIE und ihren Möglichkeiten. Ein Einstein hätte 1908, wenn es damals schon PC`s, Roboter und Informatikwissen gegeben hätte, seine Theorien VÖLLIG anders formuliert. Ja, sein ganzes Gesamtverständnis des Universums wäre anders gewesen.

harald schreibt weiter:

"..Genausogut könnte ich der Bibel unterstellen die Aussagen der RT zu erweitern oder zu "relativieren".

Ei, wie witzig. Selten so gelacht;-((

E. B.

[sensortimecom](#) | 17.08, 14:57

@salai / "Eigenzeit"

Also Moment mal.

Ich "reite" doch nicht auf dem Terminus "Eigenzeit" herum. Diese Bezeichnung stammt nicht von mir, sondern aus der Relativitätstheorie...

"Eigenzeit" betrifft die Zeit die in einem Inertialsystem abläuft.

weilers schreibst du:

" Subjektives Zeitempfinden setzt ein Subjekt voraus, das Zeit _empfindet_, was auf Elektron, Positron, Photon, wH ganz sicher nicht zutrifft..."

Na also! Da sind wir uns doch VÖLLIG EINIG !
Ganz meine Meinung! Um "Zeit empfinden" zu können, braucht es komplexere Systeme; etwa das atomare Modell in seiner Gesamtheit. Als höher wertige zeit-empfindende Modelle finden wir dann einfache Moleküle, Makromoleküle, Prionen, Viren und biologische Strukturen aller Art.

[karl273](#) | 17.08, 09:21

Komplexe

Hallo an alle,

ich setze hier meine Beiträge fort, obwohl sie sich auf das User-Forum der letzten Woche beziehen.

(1) Zum Problem, ob komplexe oder einfache Strukturen in der Natur bevorzugt werden, kann man sagen:

In geschlossenen Systemen steigt die Entropie ständig an, und in offenen Systemen kann sie auch absinken.

Das Gesamtsystem aus Sonne, Erde, und Weltraum erhöht ständig seine Unordnung, weil sich die Energie gleichmäßig verteilt.

Das Teilsystem Erde erhält von der Sonne Energie, und strahlt sie danach in den Weltraum ab.

Daher kann, aber muß nicht, auf der Erde die Entropie abnehmen, und die Ordnung und Komplexität zunehmen.

(2) Zum Problem ob Materie und Anti-Materie eine gemeinsame Vergangenheit und Zukunft, beziehungsweise das jeweilige Gegenteil davon, haben können:

Obwohl die Anti-Materie sich exakt so verhält, als wäre sie normale Materie, die in der Zeit zurückläuft, kann sie sehr wohl gemessen, und auch beeinflusst werden, also mit der normalen Materie interagieren.

Zum Beispiel kann sie durch normale Materie vernichtet werden, durch Photonen erzeugt werden, mit Hilfe von Photonen genau so beobachtet werden, wie auch normale Materie, und mit elektrischen und magnetischen Feldern im Hochvakuum sicher bewegt und aufbewahrt werden.

Man kann zum Beispiel einzelne Positronen in eine Penning-Falle einsperren, und ihre genaue Anzahl zerstörungsfrei über die Dielektrizitätskonstante des Vakuums messen.

Leider kann man damit aber noch nicht die Lotto-Ergebnisse der nächsten Woche in die Vergangenheit übertragen, was ich heiter finden würde.

Penning-Fallen:

<http://www-ap.gsi.de/research/posters/isoltrap/>

<http://members.chello.at/karl.bednarik/PENNI-1.jpg>

Mit freundlichen Grüßen,
Karl Bednarik.

[ebenezer](#) | 16.08, 19:01

eine "Welle allein" gibts nicht ...

also muss sich das Licht im freien Raum als Teilchen fortbewegen. Trifft dieses auf geeignete Materie, kann es sich in eine Welle verwandeln, indem andere Teilchen energetisch angeregt werden. Dies erklärt auch die Experimente, wo Licht zur Welle wird und gemessen werden kann. Das Teilchen ist natürlich auch wieder eine spezielle Form der "Welle", indem dieses Raum annimmt. Eine Welle beansprucht selbst keinen Raum, verändert aber die Position von anderen Teilchen im Raum, was man eben Welle nennt.

[sensortimecom](#) | 16.08, 19:38

@ebenezer

Genau UMGEGEHRT ist es. Wo gemessen bzw. beobachtet wird, werden Photonen zu Teilchen (Kollaps der Wellenfunktion). Welche physische Konsistenz dieser "Beobachter" hat, ist ohne Belang. Das Auge des beobachtenden Physikers kann z.B. durch Foto-Detektoren ersetzt, und das Ergebnis per Computer-Drucker (oder auch mittels Roboter) registriert werden: Der Kollaps der Wellenfunktion tritt in diesem Fall GENAUSO ein wie bei direkter menschlicher Beobachtung oder Messung. Das beweist, dass Teilcheneigenschaft-generierendes "Sensorium" nicht auf biologische Strukturen allein beschränkt ist, sondern im Universum allgegenwärtig

ist, wo Materie existiert.

Erich B.

www.sensortime.com/time-de.html

Die ORF-ON-Foren sind jedermann zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussions-Atmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge zu löschen.

 [Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)