

Zur Theorie der subatomaren Strukturen und Quantengravitation

Dr. Roman Pailer

Steven Weinberg (Nobelpreis für Grundlegende Erkenntnisse im Bereich des Standardmodells der Atome) schreibt in einem Artikel im „Spektrum der Wissenschaft“ dass Strings im subatomaren Bereich eine bedeutende Rolle spielen.

Strings sind eindimensionale Energiefäden, die nach den Stringforschern in offener oder geschlossener Form vorkommen können. Über die Stringtheorie besteht eine umfangreiche Literatur (Brian Greene „Das elegante Universum“, oder von Gabriel Venetiano – „Die Zeit vor dem Urknall“). Für unsere Überlegungen sind vor allem geschlossene Strings von Bedeutung. Ein String kann sich nicht nur als Ganzes fortbewegen, oder wie eine Saite schwingen, sondern sich wie eine Sprungfeder einrollen. Dadurch entsteht ein dreidimensionales Gebilde bzw. ein Energietorus.

Das Standardmodell unterscheidet Fermionen und Bosonen, wobei Fermionen in drei Familien eingeteilt werden. Fermionen unterliegen dem Pauli-Prinzip. Wenn wir Elektronen im Atom betrachten, so steht dieses in fester Verbindung mit dem vorher beschriebenen Stringtorus. Wenn ein Elektron durch zusätzliche Energiequanten oder im Rahmen des Tunneleffektes (dabei kann das Elektron für kurze Zeit aus dem Energietorus Energie ausleihen) die Potentialbarriere des Atomkern überwindet und frei wird, so dehnt sich der Energietorus blitzschnell aus, nimmt Wellencharakter an und fliegt dem schwerfälligen Elektron voraus. Trifft nun das Elektron auf etwa ein Metallion, so wird das Elektron eingefangen und der Energietorus rollt sich um ihn eng herum. Bei einem Zweispaltexperiment gleitet der stark auseinander gezogene Energietorus mit Wellencharakter durch beide Spalten, interferiert mit sich selbst und bildet auf dem Oszilloskop das bekannte Interferenzmuster.

Nach der Stringtheorie erfordern die Strings die Existenz von 6 zusätzlichen Raumdimensionen zu den vier Einsteinschen Raumzeiten. Der oszillierende String-Energietorus verändert sich beim Wechsel durch die Raumdimensionen nur insoweit, dass der Innenring nach außen wechselt und der Außenring nach innen. Strings haben eine endliche Länge, sie können nach der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation nicht kürzer werden als 10^{-34} Meter. Die Stringlänge ist eine neue naturkonstante. Da sich Quantenfluktuationen bemerkbar machen, können auch masselose Strings einen Drehimpuls haben. Diese Eigenschaften passen zu den Trägern aller bekannten Wechselwirkungen wie z.B. Photonen, Elektromagnetismus und Quantengravitation. Elektrischer Strom ist eine Bündelung von Stringschleifen, die Energiequanten transportieren. Sie wirken über den Stromleiter hinaus und verlieren Energiequanten durch Wärme. Bei Supraleitfähigkeit kommt es zur Bildung von Cooperzwillingen, die dann den ungestörten Fluss der Energiequanten ermöglichen, da sich zwei Elektronen über die Vermittlung von positiv geladener Gitterionen nähern und zu Bosonen werden. Bosonen unterliegen nicht dem Pauli-Prinzip und können so einzeln oder auch in großer Zahl auf einer String Energieschleife sitzen. Auch sie ist spiralig gewunden wie eine Feder und können so ungeheuren Umfang bzw. Größe erreichen. Stringschleifen sitzen im inneren der Masse zusammengerollt und dehnen sich im Rahmen der Quantenfluktuation plötzlich aus, um schließlich die Oberfläche zu durchstoßen. Treffen sie dann wieder auf eine Masse, inzwischen wird die Dehnung fortgesetzt, so dringen sie in diese ein, geben Energiequanten ab und ziehen sich dabei stark zusammen. Es wirkt dadurch eine starke Kraft nach außen. Dabei wird auch der Teil, der noch nicht eingedrungen ist, eingerollt und erhöht dadurch noch den Zügeffekt nach außen. In diesem Bereich wird die Raumzeit verkürzt und bei beweglicher Masse verdrillt. („Lense-Thirring“ Effekt oder „Frame-Dragging“ Effekt). Die Summe der Kraft der zusammengezogenen Stringschleifen mit

verschiedenem Wellencharakter ergibt die Gravitation. Sind die Massen klein, so ist auch die Kraft der Stringschleifen gering. Bei großen Massen, wie bei Erde, Sonne und Mond, kommen Energieschleifen aus dem tiefen Inneren hervor, indem sie sich immer wieder ausdehnen und zusammenziehen und damit eine Kraft die nach innen gerichtet ist, zustande bringt. An der Oberfläche dehnen sie sich aus, um nach einer gewissen Zeit ein Maximum zu erreichen. Da die Stringschleifen diametral auseinander gehen, verdünnt sich ihr Gesamtquerschnitt und ihre Kraft nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. Die Gravitationswirkung ist von der Größe bzw. Umfang der Stringschleifen, von der von ihr erzeugten Wellenfronten und von der Menge abhängig. Ihre Hauptkraft beim Eindringen in eine Masse entwickelt sie vor allem im nahen Oberflächenbereich. Bei den Gezeiten werden die Oberflächenstrukturen angehoben, da Wasser viel beweglicher ist als feste Materie, die ebenso bewegt wird. Beim weiteren Eindringen der Strings werden schließlich fast alle Energiequanten abgegeben, um an der gegenüberliegenden Austrittsstelle leer gebrannt als so genannte schwarze Energie hervorzukommen. Stringschleifen, die keinen Widerpart finden, reisen mit Lichtgeschwindigkeit und voller Gravitationskraft durch das Weltall und können auch nach großer Entfernung ihre volle Gravitation auf eine Masse entwickeln, auch wenn der Ausgangspunkt für diese Stringschleife nicht mehr vorhanden ist. Die schwarze Energie ist reaktionsträge und kann unter bestimmten Physikalischen Voraussetzungen in schwarze Materie umgewandelt werden. Schwarze Löcher sind Stringgeneratoren, die jede Materie in schwarze Energiestings umwandeln. Auch Stringschleifen, die mit Energiequanten bzw. Photonen besetzt sind, werden von diesen entblößt. Diese reinen Stringschleifen wirken aus dem schwarzen Loch nach außen und geben dadurch ein ungeheures Gravitationspotential mit großer Reichweite ab, so dass sich in seiner Nähe Sterne sammeln und schließlich das Zentrum einer Galaxie bilden können.

Nachtrag: String-Energie-Torus

Eindimensionale Stringfäden wickeln sich spiralförmig zu einem geschlossenen oszillierenden Torus auf. Fermionen besetzen nur einzeln den Torus, Bosonen oft in ungeheurer Zahl. Der Energietorus kann gebunden, stark eingerollt oder frei aus weit und weit auseinandergezogen sein. Der dadurch entstehende Wellencharakter ist abhängig vom Radius des Torus und von der Größe der Dehnung. Die Stringschleifen können sich nur bei vollkommen gleichen Strukturen miteinander verbinden. Sie können aber auch geteilt werden, sind wie Zwillinge und bilden wie bei der Verschränkung eine übergeordnete Einheit.

Stringschleifen, die aus dem Inneren emporsteigen, dehnen sich aus und vereinigen sich mit anderen zu größeren Strukturen. Sie nehmen dabei an ihrer Oberfläche Energiequanten auf und speichern sie wie bei einem Akkumulator. Beim weitem Vordringen an die Erdoberfläche ziehen sie sich wieder zusammen, geben Energiequanten ab und erzeugen dadurch ein Gravitationsfeld. Beim Durchtritt an die Erdoberfläche nehmen Sie dieses Gravitationsfeld mit. Im freien Raum dehnen sie sich wieder stark aus. Treffen sie dann wieder auf Materie, wie etwa den Mond, so dringen sie korkenzieherartig in diesen ein, ziehen sich wieder zusammen und erzeugen neuerlich ein Gravitationsfeld. Die außerhalb der Materie verbliebenen Stringstreifen verdichten sich ebenfalls, so dass es zu einer Krümmung der Raumzeit, entsprechend der Gravitationstheorie von Einstein kommt.

Mathematisch handelt es sich um die Schwingungsgleichung eines harmonischen Oszillators. Bei der Wellengleichung einer sinusartigen Kurve kommt es zu einer Verknüpfung der Differentialgleichung der 2. Abteilung der Amplitudenfunktion ($Y^{(X)}$) mit der einfachen Amplitudenfunktion $Y^{(X)}$ bzw. des entsprechenden Quantenzustandes „n“.

$$Y_n(x) = A_n \cdot \sin(kn \cdot x) \quad k = 2\pi/\lambda$$

A ist die maximale Amplitude

$$Y_n''(x) = -4\pi^2/\lambda^2 \cdot Y_n(x)$$

Der Energiegehalt eines Quant oder Photon ist $E = f \cdot h$, das ist die Frequenz mal dem Planck'schen Wirkungskonstante. Mit der Relation $\lambda = c/f$, dabei ist c die Phasengeschwindigkeit lässt sich die Differentialgleichung der Amplitudenfunktion wie folgt beschreiben:

$$Y_n''(x) = -4\pi^2 \cdot f^2/c^2 \cdot Y_n(x)$$

Die Phasengeschwindigkeit c erreicht im freien Raum Lichtgeschwindigkeit.

Für die Fermionen gilt die Schrödingergleichung

$$\psi''(r) = 8\pi^2 \cdot \frac{m}{h^2} \cdot (E - V(r)) \cdot \psi(r)$$

$$E = E_{\text{kin}} + V(r)$$

$V(r)$ ist das radialsymmetrische Kraftfeld oder Potential des Atomkerns

Zusammenfassung:

Strings sind Energiefäden mit Wellencharakter, die sich spiralförmig zu einem oszillierenden Torus aufwickeln. Beim korkenzieherartigen Eindringen in die Materie können sie zur Erklärung der Quantengravitation herangezogen werden. Die von Quanten entblößten Strings sind reaktionsträge, haben aber ihre Gravitationswirkung nicht verloren. Man könnte sie daher als schwarze Energie in Erwägung ziehen.

Literatur:

„Das elegante Universum“ (von Brian Greene, Siedlerverlag)

„Das Quantenuniversum“ (von Tony Hey und Patrick Walters, Spectrum, Akademie Verlag)

„Einsteins Schleier“ Die neue Welt der Quantenphysik (von Anton Zeilinger) C.H. Beck Verlag)

„QED, Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie“ (von Richard P. Feynman, Piper-Verlag)

Steven Weinberg im Spectrum der Wissenschaft (04/94- Teilchen Metaphysik), 03/99 (Neuer Antrieb für ein beschleunigtes Universum)

Zusammenfassung

Strings sind Energiefäden mit Wellencharakter, die sich zu einem oszillierenden Torus aufwickeln. Fermionen besetzen diesen nur einzeln, Bosonen oft in ungeheurer Zahl. Der dadurch entstehende Wellencharakter ist abhängig vom Radius des Torus und von der Größe der Dehnung. Die String Schleifen können sich nur bei vollkommen gleichen Strukturen miteinander verbinden oder teilen, sind dadurch wie Zwillinge und bilden bei der Verschränkung eine übergeordnete Einheit. String Schleifen speichern oder geben Energiequanten ab. Dadurch kann man den Tunneleffekt, die Überwindung der Potentialbarriere von Atomen und die Bildung einer effektiven Masse von W- und Z- Bosonen erklären. Im Atomkern ziehen sie sich stark um Protonen und Neutronen zusammen, um die Quarks ist der Einschluss so groß, dass die Trennung in Einzelkomponenten nicht mehr möglich ist.

Beim korkenzieherartigen Eindringen in die Materie ziehen sich die String Schleifen blitzartig, als Zeichen der Gravitation zusammen und geben gleichzeitig Energiequanten ab. Die von Energiequanten vollkommen entblößten Strings sind reaktionsträge, haben aber ihre Gravitationskraft nicht verloren. Man könnte sie als schwarze Energie in Erwägung ziehen.

Abstract:

Quantengravitation und schwarze Energie.

Strings sind Energiefäden, die sich zu einem Torus aufwickeln können. Größere Objekte sind String Schleifen, die von zahlreichen Energiequanten besetzt sind. Im Vakuum dehnen sie sich

stark aus, treffen sie auf Materie auf, dann dringen sie ein, ziehen sich stark zusammen und ziehen die Materie zu sich heran als Ausdruck der Gravitation. Dabei geben sie Energiequanten ab. Sind die Stringschleifen von den Energiequanten vollkommen entleert, sind sie reaktionsträge, behalten aber ihr volle Gravitationskraft, man könnte sie daher als „Schwarze Energie“ bezeichnen. Ein schwarzes Loch wandelt alle Materie in energiequantenlose Stringschleifen um und übt dadurch eine starke Gravitation aus.

Dr. Roman Pailer, Geb.: 08.08.30; Pirka, Ehemaliger Ass. der Karl Franzens Universität