

Downloadmaterial zum Beitrag „Schneller als das Licht?“ – MINT Zirkel 3-2019

Tachyonen jenseits der Lichtmauer

Nur wenige sind mit **Tardyonen** vertraut, obwohl sie diese ständig am und im Körper tragen. Denn der Begriff umfasst alle Teilchen, die eine Masse besitzen und langsamer als Lichtgeschwindigkeit sind. Dem stehen die **Luxonen** gegenüber – Partikel ohne Ruhemasse, die sich lichtschnell bewegen. Dazu gehören neben den Photonen („Lichtteilchen“) auch die hypothetischen Gravitonen, die Überträger der Schwerkraft. Vielleicht existiert in der Natur noch ein weiteres Reich: Teilchen, die immer überlichtschnell sind. Sie wurden **Tachyonen** genannt.

Gemäß der Speziellen Relativitätstheorie variiert die Masse eines Tachyons genauso wie bei den Tardyonen mit der Geschwindigkeit. Nur nimmt sie mit abnehmender Geschwindigkeit, also bei Annäherung an c , zunächst langsam, dann aber immer schneller zu, bis sie bei c unendlich groß wird. Wie die uns vertraute Materie aus Tardyonen können Tachyonen also niemals Lichtgeschwindigkeit erreichen. Denn sie müssten bei der Näherung an die Lichtmauer die gesamte Energie (E) unseres Universums verbrauchen, um sie gemäß Einsteins Formel $E = mc^2$ in ihre immer größer werdende Masse (m) zu stecken. Nimmt umgekehrt die Tachyonen-Geschwindigkeit zu, dann wird ihre Masse und damit auch ihre Energie immer geringer und bei unendlicher Geschwindigkeit theoretisch null. Tachyonen leben also in einer verkehrten Welt: Ihre Masse nimmt ab, je schneller sie werden. Für sie gilt daher: Mit zunehmender Geschwindigkeit verlieren sie Energie

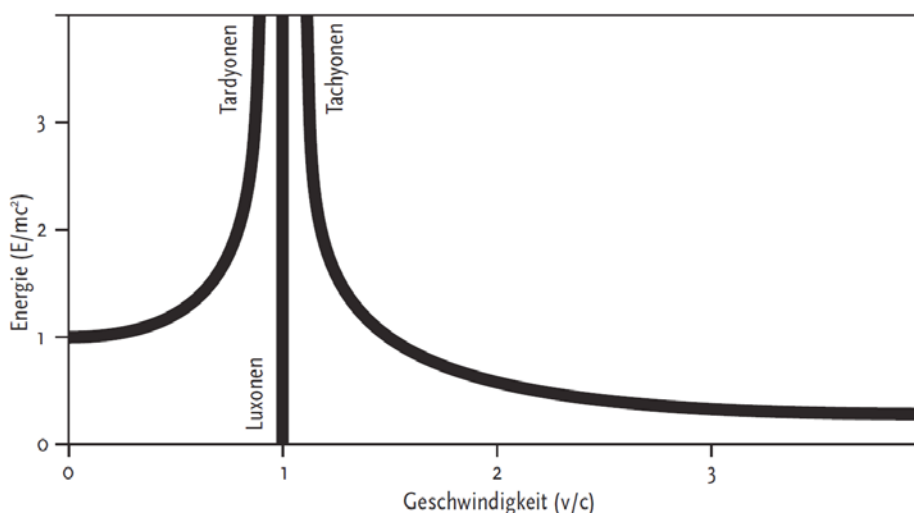
oder, um es noch krasser zu formulieren: Man muss Energie aufbringen, um sie zu verlangsamen!

Es besteht also folgender Zusammenhang zwischen Energie und Geschwindigkeiten sowie deren Änderungen:

bei ...	Tardyonen	Luxonen	Tachyonen
Energiezunahme	werden schneller	sind lichtschnell	werden langsamer
Energieverlust	werden langsamer	sind lichtschnell	werden schneller
Energie null	sind in Ruhe	sind lichtschnell	sind unendlich schnell
Energie unendlich	werden lichtschnell	sind lichtschnell	werden lichtschnell

Die Existenz von Tachyonen steht also formal nicht im Widerspruch zur Speziellen Relativitätstheorie. Allerdings verletzen sie deren Grundidee, dass es kein absolutes Bezugssystem gibt. Tachyonen könnten nämlich einen solchen Bezugsrahmen definieren helfen, weil es aufgrund ihrer enormen Geschwindigkeit theoretisch möglich wäre, alle Uhren eines solchen Systems zu synchronisieren. Außerdem haben Tachyonen je nach Bezugssystem positive oder negative Energie. Dies bedeutet, dass bestimmte physikalische Prozesse in manchen Bezugssystemen den Energieerhaltungssatz verletzen können. Würde die Existenz von Tachyonen also tatsächlich nachgewiesen, wäre das eine Sensation mit weitreichenden Folgen für die Theoretische Physik.

Rüdiger Vaas



Um die Geschwindigkeit v von Materie (Tardyonen mit einer Masse m) zu erhöhen, ist Energie E erforderlich – unendlich viel, um die Lichtgeschwindigkeit c zu erreichen. Diese haben die Luxonen (Photonen und Gravitonen) von Natur aus. Gäbe es überlichtschnelle Tachyonen, würde ihre Energie abnehmen, je schneller sie werden. Man müsste also Energie aufbringen, um sie zu verlangsamen.
[Aus: Rüdiger Vaas: Tunnel durch Raum und Zeit. Schwarze Löcher, Zeitreisen und Überlichtgeschwindigkeit. Kosmos 2018]