

100 Jahre Allgemeine Relativitätstheorie - eine Bilanz

von Mathias Hufner

Hundert Jahre Allgemeine Relativitätstheorie sind für die Deutsche Physikalische Gesellschaft ein Grund zum Feiern. Hat die Theorie uns doch eine neue Sicht auf Raum und Zeit gebracht. Eine neue Sicht schon, aber brachte sie neue Erkenntnisse und was bedeutet diese Relativitätstheorie?

Wer macht sich darüber schon Gedanken, wenn sie von einem Genie stammt. Genies muss man nicht mehr hinterfragen, oder doch? Einsteins Grundgleichung der Allgemeinen Relativitätstheorie bedeutet, wenn man eine Analyse der Maßeinheiten vornimmt:

Geometrie einer Oberfläche = Energie.

Die Kräfte des Kosmos

Einsteins Gravitationsgleichung

$$G_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu}$$

- geometrischer Tensor $G_{\mu\nu}$ ist der Einsteintensor
- $\mu\nu = 0,1,2,3,\dots$
- Die Konstante $\kappa = 8 \pi G / c^4$ heißt Einsteinsche Gravitationskonstante, Gravitationskonstante G in [$\text{m}^3/\text{kg s}^2$]
- $T_{\mu\nu}$ ist der Energie-Impuls-Tensor

Maßeinheitenanalyse

Die Idee der Allgemeinen Relativitätstheorie: **Geometrie einer Oberfläche = κ Masse² = Energie**
Mathematik = Physik?
Die Krümmung der Oberfläche soll durch die Gravitationskraft hervorgerufen werden?

Das muss doch einem rational denkenden Menschen irgendwie absurd vorkommen. Mathematik ist eine Geistesleistung. Die soll eine physikalische Wirkung erzeugen? Das geht nur im Reich der Magie. Einstein schrieb bezüglich der Veröffentlichung der Allgemeinen Relativitätstheorie an seinen Freund Ehrenfels „*Ich habe wieder etwas verbrochen in der Gravitationstheorie, was mich ein wenig in Gefahr bringt, in ein Tollhaus interniert zu werden.*“

Ist die Welt nun ein Tollhaus geworden, in dem wir alle mit ihm sitzen? Man könnte es meinen angesichts der Tatsache, wie verbittert um das Recht gerungen wird, Dogmen in der Wissenschaft durchzusetzen.

Nachdem Immanuel Kant das „Ding an sich“ als die objektive Realität postulierte, die wir nur unvollkommen mit unseren Sinnen erfassen können, gab es genügend Kritiker, die den Sinn seiner Philosophie kritisierten und zur Unkenntlichkeit verdrehten. Ganz besonders hervorgetan hat sich dabei Einsteins Lieblingsphilosoph Arthur Schopenhauer. Er ersetzte in seinem Hauptwerk „Die Welt als Wille und Anschauung“ das „Ding an sich“ durch den subjektiven Willen und erklärte Relativität als Austauschbarkeit von Beobachter und beobachtetem Gegenstand. (Natürlich definierte er einen metaphysischen objektiven Willen, damit seine Idee besser angenommen wurde.) Genau diese subjektive Philosophie findet man in Einsteins Relativitätstheorie wieder, indem das Abbild der Realität für die Realität selbst gehalten wird. Das betrifft beide Theorien. Es lässt sich doch nichts besser verkaufen, als ein bisschen Magie. Dinge, die man nicht versteht, werden entweder abgelehnt oder heilig gesprochen. In der Tat brachte die AR uns viel Dunkle Magie mit den Schwarzen Löchern, der Dunklen Materie und Dunklen Energie, Wurmlöchern und anderen

Phantasien, die sich jeglicher Falsifizierung entziehen, ebenso wie Götter, Elfen und die ganze Welt von Hogwarts.

Es ist für eine Abbildung „Prophet mit Berg im Hintergrund“ relativ egal, ob der Prophet zum Berg gegangen ist, oder der Berg zum Propheten. Für die Energiebilanz des Vorgangs ist es jedoch nicht egal. Das ist ein wesentlicher Unterschied zwischen Mathematik und Physik.

Zurück zur realen Welt der Naturwissenschaft. Man postuliert 4 Basiskräfte in der Physik. Das sind die zwei Kernkräfte, die Gravitation und die elektromagnetische Kraft. Während die Kernkräfte nur auf sehr kurzen Distanzen wirken und außerhalb des Atomkerns keine Rolle mehr spielen, haben sowohl das elektrische Feld, als auch das Gravitationsfeld praktisch unendliche Reichweiten. Auf Grund ihres Kraftfeldes können sie miteinander verglichen werden und der Vergleich von Coulombgesetz und Newtonschen Gravitationsgesetz zeigt eine um 39 Größenordnungen stärkere Coulombkraft. Das ist vielen Menschen überhaupt nicht bewusst.

Ich bin in einem Umspannwerk, wo 380kV auf 120kV transformiert wurden, aufgewachsen. Mir wurde die ungeheure Kraft, die in einem elektrischen Feld rund um den stromführenden Leiter und die damit verbundene Gefahr für das Leben so eingepflegt, dass ich genügend Respekt vor dem elektrischen Kraftfeld für mein ganzes Leben habe. Ich habe den Geruch des in diesem Feld entstehenden Ozons stets in meiner Erinnerung und in den Ohren das 50Hz-Brummen. Die Wirkung der Gravitationskraft bewirkten lediglich ein paar Schürfwunden an meinen Knien, wenn ich mal wieder über einen Stein gestolpert war, aber die Bilder von den Unfalltoten, die im Lichtbogen zur Unkenntlichkeit verkohlt waren, bewirkten, dass keine Autorität der Welt mich davon überzeugen kann, dass die Gravitation stärkere Wirkungen als die Elektrizität hervorbringen könne.

Einstein hat bereits 1905 mit seiner Arbeit *Über die Elektrodynamik fester Körper* die Illusion erzeugt, dass die Elektrizität im Kosmos keine Rolle spiele. Der Trick bestand darin, dass er die Welt aus der Sicht eines schnellen Elektrons betrachtete und nicht aus der Sicht eines normalen Beobachters, der auf der Erde als stationär angesehen werden kann. Sein Motiv dabei war nicht, zu neuen Erkenntnissen zu gelangen, sondern Symmetrie in die Maxwell'schen Gleichungen zu bringen, sie praktisch nur aus einer anderen Perspektive zu betrachten, weil Symmetrie für ihn Schönheit bedeutete.

Das Trachten nach Symmetrie wurde später zu einem der Hauptanliegen der Theoretischen Physik. Ein anderes Hauptanliegen war die **große vereinheitlichte Theorie** (englisch **Grand Unified Theory, GUT**,) eine Theorie, die drei der vier bekannten physikalischen Grundkräfte vereinigt, die in der Stringtheorie schon mal gescheitert ist. Nur die Gravitation ließ sich wegen Einsteins Relativitätstheorien da nicht unterbringen. Ist aber die Gravitation nun so verschieden von der elektrischen Kraft? Die so unterschiedliche Größe von Atom und Elektron lassen die Vermutung zu, dass die Kräfte nicht vollständig neutralisiert werden und dass eine geringe Restkraft übrig bleibt. [Peter Kohl](#) hat zu den da wirkenden Kräften ein paar Modellrechnungen vorgenommen. Danach ergibt sich Gravitation als eine Restkraft, die bei der Ladungskompensation im Atom infolge seiner Geometrie übrigbleibt. Da sich die Elektronen bewegen, erzeugen sie ein Magnetfeld und es entsteht eine Lorentzkraft. Diese Effekte wurden im Modell nicht berücksichtigt. Trotzdem zeigt das Modell ein interessantes Verhalten. Insbesondere der Abstand der Elektronenschale vom Atomkern und der Abstand des Gravitationszentrums vom Atom sind die Größen, die die Stärke der Gravitationskraft in Kohls Modell bestimmen. Das führt dazu, dass die Verhältnisse im Universum viel verwickelter sind, als das für unsere Erfahrungswelt gültige Newtonsche Gesetz uns glauben macht. Zumindest in diesem Punkt muss man [Immanuel Velikowsky](#) und [Wal Thornhill](#) beipflichten, dass Gravitation eine elektromagnetische Erscheinung ist, die wir leider erst beginnen zu verstehen, da viel Kraft und Zeit institutionell gefördert für sinnlose Konzepte vergeudet wurden und noch werden...