

Kann man Masse in Energie umwandeln oder umgekehrt? Fragen und Antworten von Dr. Manfred Pohl

Man kann diese Grundfrage über das Verständnis physikalischer Zusammenhänge gar nicht deutlich genug darlegen, denn sie ist von einschneidender Bedeutung für viele weitere Fragen. Ich will sie nun nochmals in etwas populärwissenschaftlicher Form darstellen, um auch jene zu erreichen, die sich nicht so sehr an mathematischen Ableitungen orientieren möchten.

Und ich nehme die Antwort vorweg: Nein, auch wenn viele es immer noch glauben, eine solche Umwandlung gibt es nicht. Es kann sie nicht geben, weil Masse und Energie Erhaltungsgrößen sind.

Jemand, der Masse in Energie umwandeln zu können glaubt, kann kein Physiker sein, denn ein Physiker weiß, daß Masse und Energie Erhaltungsgrößen sind, das heißt, sowohl Masse als auch Energie können nicht entstehen und nicht verschwinden. Könnte man aber Masse in Energie umwandeln, dann müßte folglich Masse verschwinden und an ihrer Stelle Energie entstehen. Dann aber wären Masse und Energie keine Erhaltungsgrößen. Das muß der genannte Jemand wohl übersehen haben, oder er bestreitet diese Tatsache entgegen allen Beweisen. Der umgekehrte Vorgang, Energie in Masse umzuwandeln, führt aus gleichem Grund zu keinem anderen Ergebnis.

Auch bei mathematischer Betrachtung hat ein solcher Jemand ernste Probleme mit der Wirklichkeit. Wandelte man nämlich in einem geschlossenen System einen beliebigen Teil E_1 der wegen des Energieerhaltungssatzes unveränderlich vorhandenen Gesamtenergie $E_{ges}=E+E_1=const$ in die Masse m um, so erhielte man als Ergebnis, daß die Summe von Energie und Masse $E_{ges}=E+m=const$ konstant sei. Das hieße aber, die Vergrößerung der Masse führte zu einer kleineren der Energie und umgekehrt. Mit dieser Erklärung aber könnten Masse und Energie nicht äquivalent sein. Die Äquivalenz von Masse und Energie ist jedoch ebenfalls sowohl theoretisch als auch experimentell bewiesen. Sie folgt auch aus der Gleichung $E=m \cdot c^2$. Hierin ist aber wegen der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit c das Verhältnis von Energie zur Masse E/m konstant, nicht aber die Summe. Das heißt, eine Vergrößerung der Masse führt zu einer größeren Energie und umgekehrt. Albert Einstein formulierte das mit den Worten: „Die Masse ist ein Maß für den Energiegehalt eines Körpers.“

Probleme erkennt man bei einem solchen Jemand auch, wenn ihn bei der Bildung der Summe von Masse und Energie keine Zweifel befallen. Wäre er ein Physiker, würde er sehen, daß man 1 kg und 1 J ($\text{Joule} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$) nicht addieren kann, weil die Summanden unterschiedlicher Natur sind. Die Summe hätte keinen physikalischen Inhalt, kurz, sie wäre unsinnig. Genauso unsinnig, als wollte man die Summe von 3 Katzen und 4 Stühlen berechnen.

So kann man jemandem, der glaubt, man könne Masse in Energie umwandeln oder umgekehrt, nur raten, sich vor einer solchen Aussage zu vergewissern, daß er grundsätzliche physikalische Zusammenhänge und einfache mathematische Beziehungen verstanden hat und sie richtig anwenden kann. Ohne diese Voraussetzung ergeben seine Erklärungen keinen Sinn.

Unklarheiten der beschriebenen Art sind bedauerlicherweise auch bei vielen Physikern sehr verbreitet und werden in zahlreichen Veröffentlichungen ohne Beweis als Standardauffassungen angesehen, die keines Beweises bedürfen. Sie haben aber für die Physik fatale Folgen. Vier Beispiele mögen das verdeutlichen:

- Sie führen zum Beispiel zur Annahme, es gäbe „reine“ Energie, soll heißen, Energie, die keine Masse habe. So wird energetische Strahlung oft als masselos dargestellt, wodurch dann aber ihre Ablenkung durch Gravitationskräfte nicht mehr erklärt werden kann. Man kann aber ganz einfach aus der Gleichung $E=m \cdot c^2$ erkennen, daß die Energie null ist, wenn die Masse null, also nicht vorhanden ist. Das bedeutet also, ohne Masse gibt es keine Energie.
- Sie führen zum Beispiel zur Annahme, Energie könne aus Nichts entstehen. Man sagt ja noch immer, das Universum sei vor 13,8 Milliarden Jahren aus Nichts entstanden. Unter der Annahme wird auch heute noch hin und wieder versucht, ein Perpetuum mobile zu erfinden, eine Maschine also, die ohne Energiezufuhr Arbeit leistet, die also die Energie für ihren Betrieb aus dem Nichts gewinnt.
- Sie führen zum Beispiel zur Annahme, das Universum habe eine Inflationsphase der Ausdehnung mit multipler Lichtgeschwindigkeit durchlaufen. Die Vakuumlichtgeschwindigkeit wird dabei nicht als Naturkonstante angesehen, womit die Relativitätstheorie in Abrede gestellt wird. Erst kürzlich wurden neuere Spekulationen verbreitet, mit einem WARP-Antrieb (WARP – Wave-length Routing Protocol) könnten sich sogenannte Solitonen mit höherer als der Lichtgeschwindigkeit im Raum bewegen.
- Sie führen zum Beispiel zur Annahme, bei Teilchenreaktionen gäbe es einen Massendefekt, bei dem Masse vernichtet würde. Im Ergebnis seien die entstandenen Reaktionsprodukte leichter als die Summe der Ausgangsprodukte, ohne daß Masse abgegeben wurde. Weil aber Masse eine Erhaltungsgröße ist, kann diese Erklärung nicht richtig sein. Niemand sagt eindeutig, daß bei solchen exothermen Reaktionen, bei denen Energie abgegeben wird, zwingend auch deren äquivalente Masse abgegeben werden muß.

Vervollständigt man diese Aufzählung der Folgen für die Physik mit weiteren solcher Irrtümer, sieht man, daß die seinerzeit schon von Max Planck angesprochene Krise der Physik auch in der Gegenwart noch nicht überwunden ist. Ich habe es etwas ausführlicher in <http://hauptplatz.unipohl.de/Wissenschaft/PhysikerPhysikFragen.pdf> gezeigt. Dort sieht man auch, daß es bei einigen Physikern in der Tat verwunderliche Kenntnislücken in grundsätzlichen Zusammenhängen gibt. Erstaunlicherweise ist das aber genau die Klientel, die anderen Berufskollegen, zum Beispiel auch mir, erklärt, es sei – Zitat – „ganz offensichtlich, dass er grundlegende Aspekte der modernen Physik und Astrophysik nicht verstanden hat“, und meine Auffassungen als „vorgestrigte Physik“ abzuqualifizieren versucht, was immer das sein könnte.

Aber die oben genannten und noch weitere solcher illusionären Vorstellungen über Basiszusammenhänge haben die Krise in den letzten Jahrzehnten eher vertieft. Ihre Überwindung kann nur mit der konsequenten Anwendung der dialektisch-materialistischen Methode in der Beobachtung der Natur erfolgen.