

Altlasten der Physik (147): Das Perpetuum mobile und der Energieerhaltungssatz

F. Herrmann

Dass ein Perpetuum mobile erster Art nicht funktionieren kann, wird gewöhnlich mit dem Energieerhaltungssatz begründet. Außer dem Energiesatz wären durch ein Perpetuum mobile erster Art aber auch immer noch andere Naturgesetze verletzt.

Gegenstand

Brockhaus 1839 [1]: „Perpetuum mobile, eine Maschine, welche, vermöge einer aus ihrer Zusammensetzung selbst hervorgehenden Triebkraft in beständiger Bewegung bliebe, deren Herstellung aber jetzt nicht mehr für möglich gehalten wird, weil bekannte Naturgesetze dawider sprechen. In früherer Zeit gehörte sie mit dem Steine der Weisen, den Lebenselixiren u. dergl. m. zu den Dingen, mit deren Besitz mancher Charlatan sich brüstete und deren Entdeckung sich viele Mechaniker und Mathematiker zur Aufgabe machten.“

Brockhaus 1910 [2]: „Perpetuum mobile (lat.), ein Körper, der sich unaufhörlich bewegt, insbes. eine oft angestrebte, aber infolge des Gesetzes von der Erhaltung der Energie (s.d.) als unmöglich erwiesene mechan. Vorrichtung, die ihre Kraft durch eigene Bewegung stets wieder erneuern könnte.“

Brockhaus 1953 [3]: „Perpetuum mobile 1. Art, Maschine, die ohne Aufwendung irgend-welcher Arbeit ständig Energie liefern soll; steht im Widerspruch zu dem Erfahrungssatz von der Erhaltung der Energie.“

Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1985 [4]: „Das Bundespatentgericht verweist in soweit auf den »in der gesamten Naturwissenschaft anerkannten und unwiderlegten Energiesatz« – Satz von der Erhaltung der Energie –, nach dem Energie »bei keinem physikalischen Vorgang erzeugt oder vernichtet«, sondern nur »von einer Form in eine andere umgewandelt wird«. Anschließend nimmt das Bundespatentgericht zu der in der Anmeldung dargelegten Rechnungsweise des Anmelders Stellung ...“

Mängel

Die Behauptung, ein Perpetuum mobile (PM) erster Art könne nicht funktionieren, weil es den Energieerhaltungssatz verletzt, greift etwas kurz.

Man stelle sich vor, man kennt den Energiesatz nicht und möchte nachweisen, dass ein vorgeschlagenes PM nicht funktionieren kann, ohne das Gerät zu bauen und auszuprobieren. Man wird den Nachweis leicht bringen können, denn außer dem Energiesatz werden auch andere physikalische Gesetze verletzt: andere Erhaltungssätze, die Maxwell'schen Gleichungen, das Gravitationsgesetz etc. Mechanische Perpetua mobilia scheitern gewöhnlich an den Newton'schen Gesetzen, d.h. am Impulserhaltungsgesetz oder am Drehimpulserhaltungssatz.

Dass die Energieerhaltung nicht das einzige Hindernis für das Funktionieren eines Perpetuum mobile ist, zeigen auch die beliebten Diskussionen über pfiffige PM-Vorschläge. Obwohl man weiß, dass der Energiesatz verletzt ist, betrachtet man die Widerlegung erst dann als befriedigend, wenn man noch einen weiteren Grund für das Nichtfunktionieren gefunden hat, d.h. die Verletzung eines anderen physikalischen Gesetzes.

Der Energiesatz ist zwar ein bequemes Werkzeug, um zu zeigen, dass ein bestimmter Prozess nicht laufen kann. Er spielt aber in diesem Zusammenhang keine ausgezeichnete Rolle.

Herkunft

Da das Ziel der PM-Erfinder gerade die Verletzung des Energiesatzes ist, ist es bequem, mit diesem zu argumentieren, um die Realisierbarkeit zu widerlegen. PM-Er-

findern, die es auch heute noch gibt, – siehe unser viertes Zitat – scheint es an Fantasie zu fehlen. Immer haben sie es darauf abgesehen, eine Maschine zu realisieren, die den Energiesatz verletzt. Der Grund ist wohl, dass sie die Energie als kostbare Handelsware sehen. Ihnen scheint nicht klar zu sein, dass sie auch durch Verletzung jedes anderen Naturgesetzes zu Reichtum kommen könnten.

Entsorgung

Perpetua mobilia (die nicht funktionieren) sind ein hübsches und physikalisch ergiebiges Diskussionsthema. Man tue die Sache aber nicht einfach damit ab, dass man sagt, der Energiesatz sei verletzt. Es entsteht dann der Eindruck, die Physik sei so gebaut, dass man ein Naturgesetz in Gedanken außer Kraft setzen kann, ohne dass das ganze Gedankengebäude zusammenfällt. ■

Literatur

- [1] *Bilder-Conversations-Lexikon*, F. A. Brockhaus, Leipzig, 1839
- [2] *Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon*, F. A. Brockhaus, Leipzig, 1910
- [3] *Brockhaus ABC der Naturwissenschaft und Technik*, VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig, 1953
- [4] *Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen*, 87. Jg. 1985, S. 118.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Friedrich Herrmann, Institut für Theoretische Festkörperphysik, KIT, 76128 Karlsruhe, E-Mail: f.herrmann@kit.edu

Altlasten der Physik (147): Das Perpetuum mobile und der Energieerhaltungssatz

F. Herrmann

Gegenstand

Brockhaus 1839 [1]: „Perpetuum mobile, eine Maschine, welche, vermöge einer aus ihrer Zusammensetzung selbst hervorgehenden Triebkraft in beständiger Bewegung bliebe, deren Herstellung aber jetzt nicht mehr für möglich gehalten wird, weil bekannte Naturgesetze dawider sprechen. In früherer Zeit gehörte sie mit dem Steine der Weisen, den Lebenselixiren u. dergl. m. zu den Dingen, mit deren Besitz mancher Charlatan sich brüstete und deren Entdeckung sich viele Mechaniker und Mathematiker zur Aufgabe machten.“

Brockhaus 1910 [2]: „Perpetuum mobile (lat.), ein Körper, der sich unaufhörlich bewegt, insbes. eine oft angestrebte, aber infolge des Gesetzes von der Erhaltung der Energie (s.d.) als unmöglich erwiesene mechan. Vorrichtung, die ihre Kraft durch eigene Bewegung stets wieder erneuern könnte.“

Brockhaus 1953 [3]: „Perpetuum mobile 1. Art, Maschine, die ohne Aufwendung irgend-welcher Arbeit ständig Energie liefern soll; steht im Widerspruch zu dem Erfahrungssatz von der Erhaltung der Energie.“

Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1985 [4]: „Das Bundespatentgericht verweist in soweit auf den »in der gesamten Naturwissenschaft anerkannten und unwiderlegten Energiesatz« – Satz von der Erhaltung der Energie –, nach dem Energie »bei keinem physikalischen Vorgang erzeugt oder vernichtet«, sondern nur »von einer Form in eine andere umgewandelt wird«. Anschließend nimmt das Bundespatentgericht zu der in der Anmeldung dargelegten Rechnungsweise des Anmelders Stellung ...“

Altlasten und kein Ende

Mit der Altlast 147 endet die Serie der Altlasten nicht. Sie wird fortgeführt, allerdings nicht an dieser Stelle und nicht in dieser Zeitschrift. Für Interessierte: Sehen Sie bitte unter <http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/nach>.

Mängel

Die Behauptung, ein Perpetuum mobile (PM) erster Art könne nicht funktionieren, weil es den Energieerhaltungssatz verletzt, greift etwas kurz.

Man stelle sich vor, man kennt den Energiesatz nicht und möchte nachweisen, dass ein vorgeschlagenes PM nicht funktionieren kann, ohne das Gerät zu bauen und auszuprobieren. Man wird den Nachweis leicht bringen können, denn außer dem Energiesatz werden auch andere physikalische Gesetze verletzt: andere Erhaltungssätze, die Maxwell'schen Gleichungen, das Gravitationsgesetz etc. Mechanische Perpetua mobilia scheitern gewöhnlich an den Newton'schen Gesetzen, d.h. am Impulserhaltungsgesetz oder am Drehimpulserhaltungssatz.

Dass die Energieerhaltung nicht das einzige Hindernis für das Funktionieren eines Perpetuum mobile ist, zeigen auch die beliebten Diskussionen über pfiffige PM-Vorschläge. Obwohl man weiß, dass der Energiesatz verletzt ist, betrachtet man die Widerlegung erst dann als befriedigend, wenn man noch einen weiteren Grund für das Nichtfunktionieren gefunden hat, d.h. die Verletzung eines anderen physikalischen Gesetzes.

Der Energiesatz ist zwar ein bequemes Werkzeug, um zu zeigen, dass ein bestimmter Prozess nicht laufen kann. Er spielt aber in diesem Zusammenhang keine ausgezeichnete Rolle.

Herkunft

Da das Ziel der PM-Erfinder gerade die Verletzung des Energiesatzes ist, ist es bequem, mit diesem zu argumentieren, um

die Realisierbarkeit zu widerlegen. PM-Erfindern, die es auch heute noch gibt, – siehe unser viertes Zitat – scheint es an Fantasie zu fehlen. Immer haben sie es darauf abgesehen, eine Maschine zu realisieren, die den Energiesatz verletzt. Der Grund ist wohl, dass sie die Energie als kostbare Handelsware sehen. Ihnen scheint nicht klar zu sein, dass sie auch durch Verletzung jedes anderen Naturgesetzes zu Reichtum kommen könnten.

Entsorgung

Perpetua mobilia (die nicht funktionieren) sind ein hübsches und physikalisch ergiebiges Diskussionsthema. Man tue die Sache aber nicht einfach damit ab, dass man sagt, der Energiesatz sei verletzt. Es entsteht dann der Eindruck, die Physik sei so gebaut, dass man ein Naturgesetz in Gedanken außer Kraft setzen kann, ohne dass das ganze Gedankengebäude zusammenfällt. ■

Literatur

[1] *Bilder-Conversations-Lexikon*, F. A. Brockhaus, Leipzig, 1839

[2] *Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon*, F. A. Brockhaus, Leipzig, 1910

[3] *Brockhaus ABC der Naturwissenschaft und Technik*, VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig, 1953

[4] *Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen*, 87. Jg. 1985, S. 118.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Friedrich Herrmann, Institut für Theoretische Festkörperphysik, KIT, 76128 Karlsruhe, E-Mail: fherrmann@kit.edu

Bereits zur 100sten Altlast schrieb F. Herrmann: „Die Altlasten der Physik erscheinen seit 1994. Obwohl man das Erreichen der Hundert als schönen Abschluss hätte feiern können, wollen wir weitermachen. Als wir anfangen, hätten wir nicht geglaubt, dass wir es so lange durchhalten. ... Aber das Gegenteil trat ein. Mit dem Schreiben bekommt man Übung und der Blick

schärft sich.“ Dem ist hinzuzufügen: Auch durch das Lesen und die inhaltliche Auseinandersetzung mit den Altlasten, letztlich auch durch die Berücksichtigung der Altlasten im Unterricht, schärft sich der Blick der Lehrkraft für die Gedanken der Schüler. Dafür dankt ganz herzlich

H. Schwarze ■