

205 Frei werdende Energie

ZUSAMMENFASSUNG

Man spricht oft davon, dass Energie freigesetzt wird. Aber was ist damit eigentlich gemeint? Kann man ein physikalisches Kriterium angeben, das es gestattet zu entscheiden, ob die Energie, die ein System abgibt, freigesetzt wird?

Gegenstand

Energie wird frei oder wird freigesetzt, im Englischen „released“, im Französischen „libérée“.

Mängel

Man sagt oft, Energie werde frei oder werde freigesetzt. Ich muss zugeben, dass ich nicht so recht weiß, was damit gemeint ist. Nehmen wir eine Aussage wie diese:

- Die frei werdende Energie wird dabei durch Emission eines Photons abgegeben.

Nun ja, das Photon fliegt davon, frei wie ein Vogel. Da leuchtet es schon ein, dass die Energie jetzt frei ist. Aber sollten wir dann nicht konsequent sein und sagen, dass die Energie bei einem Absorptionsprozess wieder eingefangen wird? Aber das sagt niemand. Dass die Energie davonfliegt, kann also nicht das Kriterium für das Freiwerden sein.

Hier eine andere Vermutung: Man interessiert sich für einen Vorgang, bei dem Energie abgegeben wird. Man interessiert sich dabei nur für das System, das die Energie abgibt, nicht aber dafür, was dann mit der Energie geschieht. Es ist einem egal, ob damit etwas angeregt, erwärmt, chemisch verwandelt, verdampft, komprimiert oder beschleunigt wird. Dafür spricht das folgende Zitat:

- Stoffumwandlungen, bei denen Energie in Form von Wärme abgegeben wird, nennt man exotherme chemische Reaktionen. Es wird dabei Energie freigesetzt, die z. B. genutzt werden kann, um Wärme und Licht abzugeben oder um elektrische bzw. mechanische Arbeit zu verrichten.

Dagegen sprechen allerdings Aussagen wie die folgende:

- Die beim Bremsen freigesetzte Energie wird in Form von elektrischer Energie zurückgewonnen, in Batterien gespeichert und [...] über einen Elektromotor wieder für den Antrieb verwendet.

Hier wird klar gesagt, was mit der beim Bremsen abgegebenen Energie passiert. Oder wird sie vielleicht in der Batterie dann wieder eingesperrt? Denn sicher wird sie ja erneut frei, wenn sie die Batterie wieder verlässt und vom Elektromotor „für den Antrieb verwendet“ wird? Oder wird sie immer nur frei und freier?

Wie die Formulierung „Energie wird frei“ benutzt wird, bekommt man schön vorgeführt, wenn man die Wortkombination bei *Linguee* eingibt. *Linguee* spuckt einem zig Zitate aus. Man kann es auch mit dem englischen oder französischen Pendant versuchen. Was man in jedem Fall feststellt, ist: Wenn man das „freiwerden“ ersetzt durch „abgeben“, bleiben alle gefundenen Sätze klar und richtig.

Noch eine andere Bemerkung: Beim Umgang mit mengenartigen (extensiven) Größe hat man eine große Freiheit in der Wortwahl. Wir können etwa sagen, elektrische Ladung wird gespeichert, verteilt, konzentriert, sie kann strömen, fließen, kommen und gehen und sich verkrümmeln. All diese Sprechweisen kann man mit Recht und mit Nutzen im Zusammenhang mit *allen* extensiven Größen verwenden. Aber versuchen wir es mal mit dem Freisetzen. Würde man sagen, man setzt elektrische Ladung frei, wenn sich ein geladener Körper entlädt, oder man setzt Impuls frei, wenn ein Auto bremst?

Herkunft

Wohl ein Überbleibsel aus der Zeit, als es noch keinen Energiestrom und keine Energiestromdichte, und keine lokale Bilanzgleichung für die Energie gab, also grob aus der Zeit vor 1900.

Entsorgung

Eine einfache Regel, die ich jedem meiner Lehramtsstudentinnen und -studenten mitgebe: Sprecht über die Energie wie über einen Stoff. Stellt immer die Fragen: „Wo ist sie?“, „Wo kommt sie her?“, „Wo geht sie hin?“.

Und wenn Ihr mal glaubt, eine Situation anzutreffen, die es rechtfertigt, die Metapher vom Freiwerden zu verwenden, vergesst nicht zu sagen, dass die Energie vorher eingesperrt war, und dass sie nachher auch wieder eingefangen wird.