

Streben zum Energieminimum

Gegenstand:

Auf die Frage nach der Ursache vieler Vorgänge gibt es eine gängige Antwort. Es geschieht, weil das System dadurch einen Zustand geringerer Energie erreicht:

- Ein Pendel kommt in seinem Tiefpunkt zur Ruhe
- ein schwimmendes Brett kippt auf die Seite
- eine Seifenblase formt sich zur Kugel
- ein Schwamm saugt sich voll Wasser
- ein Ladungsfleck zerfließt auf einem Leiter
- angeregte Gasatome emittieren Photonen
- positive und negative Ionen ordnen sich zu einem Kristallgitter
- überschwere Kerne neigen zum Zerfall.

Mängel:

Hinter dieser Art der Begründung steckt unausgesprochen die Annahme, jedes System strebe einen Zustand kleinster Energie an und nehme diesen auch an, wenn es nicht durch besondere Umstände daran gehindert wird. In dieser Form ist die Annahme jedoch sinnlos. Wenn nämlich ein System ein Energieminimum erreicht, muss wegen der Energieerhaltung das dazu komplementäre System, die Umgebung, ein Energiemaximum annehmen. Dasselbe Argument, angewandt auf die Umgebung, würde folglich das gegenteilige Ergebnis liefern. Die obige Annahme kann also nicht allgemein gelten. Für welche Systeme gilt sie dann aber? Die Antwort liefert die Thermodynamik. Das System muss, wie es W. GIBBS 1873 ausdrückte, abgeschlossen sein bis auf eine zur Konstanthaltung seiner Entropie notwendige Energieabfuhr. Die durch Vorgänge im System erzeugte Entropie S_e erscheint dann ausschließlich in der Umgebung und mit ihr die dem System entstammende Energie TS_e , wenn T die Umgebungstemperatur ist. Da S_e und T stets positiv sind, verliert das System dabei stets Energie, da ja jeder sonstige Energieaustausch, der die Verluste ausgleichen könnte, verboten ist. So gesehen ist das Streben zum Energieminimum lediglich eine Folge des Entropieprinzips, angewandt auf eine spezielle Klasse von Systemen.

Herkunft:

In der Mechanik sieht man von den thermischen Eigenschaften der Materie ab. Hebel, Rollen, Federn, Klötze, Seile usw. werden wie Dinge behandelt, die sich nicht erwärmen lassen, deren Temperatur und Entropie also unveränderlich ist. Durch Reibung erzeugte Entropie wird stillschweigend der Umgebung zugerechnet, etwa indem man sie sich dort entstehend oder dorthin abgeführt denkt. Wenn man alle sonstigen, an einem Energieaustausch mitwirkenden Teile dem System zurechnet, ist die von GIBBS genannte Voraussetzung erfüllt, so dass wir hier zu Recht von einem Streben zum Energieminimum sprechen können. Ähnliches gilt für Systeme aus vielen anderen Gebieten der Physik – Hydromechanik, Elastizitätslehre, Elektrizitätslehre und so weiter. Da die Entropieerzeugung als Ursache nie erwähnt wird, entsteht der Eindruck eines eigenständigen Naturprinzips.

Entsorgung:

Wie so oft, verleitet uns unser gespanntes Verhältnis zur Entropie zu fragwürdigen Ersatzkonstruktionen. Das Grundübel, das einen Rattenschwanz von Schwierigkeiten nach sich zieht (vgl. Altlasten 1, 3, 5, 8, 10, 16) und jeden Versuch zur Abhilfe konterkariert, ist das seit anderthalb Jahrhunderten liebevoll gepflegte, im ersten Hauptsatz der Wärmelehre verankerte Dogma von der Wärme als einer besonderen Form der Energie. Nur wenn wir an dieser Stelle zu irgendeiner Revision bereit sind, ist eine nachhaltige Besserung zu erwarten.