

Das Streben zum Energeminimum

Das Streben zum Energeminimum, Folie 1

Fragestellung

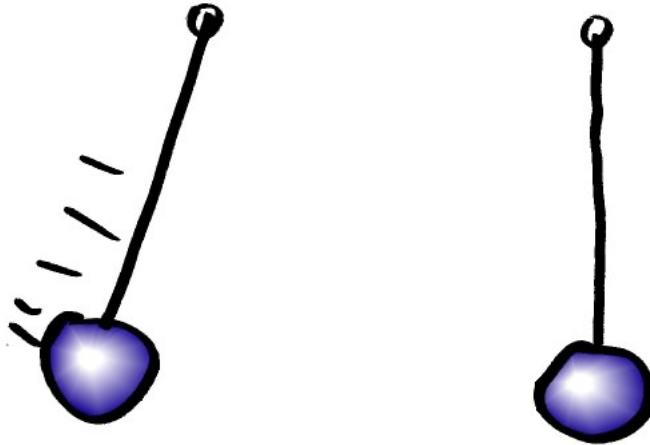
Was ist die Ursache vieler Vorgänge in der Physik?

Häufige Antwort:

Das System erreicht dadurch einen Zustand geringerer Energie.

Das Streben zum Energeminimum, Folie 2

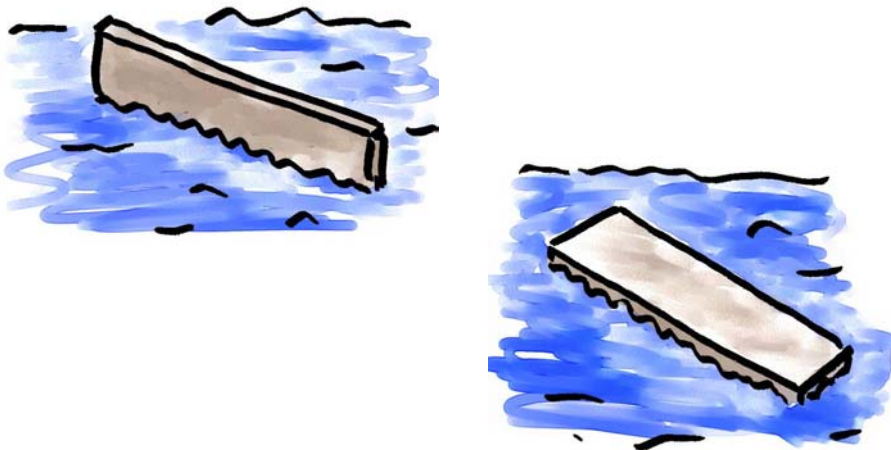
Beispiele



- Ein Pendel kommt im tiefsten Punkt zur Ruhe.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 3

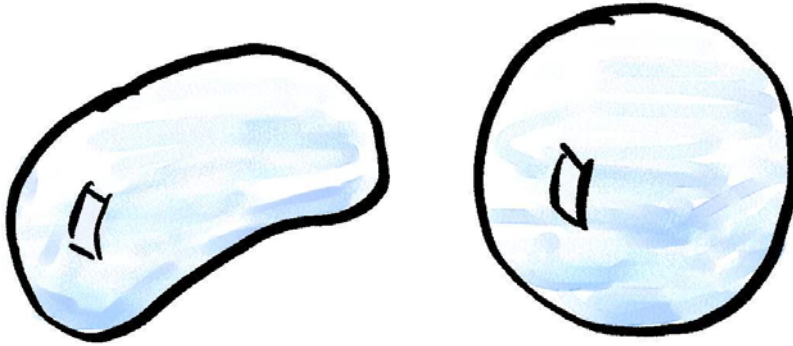
Beispiele



- Ein schwimmendes Brett kippt zur Seite.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 4

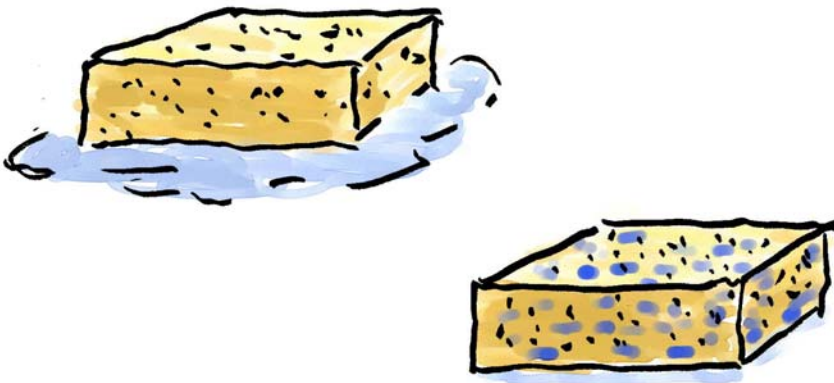
Beispiele



- Eine Seifenblase nimmt Kugelform an.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 5

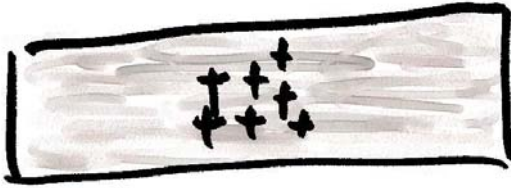
Beispiele



- Ein Schwamm saugt Wasser auf.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 6

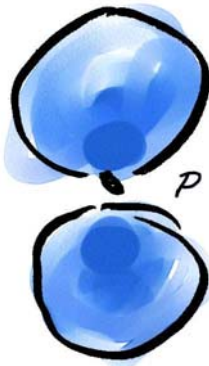
Beispiele



- Elektrische Ladung verteilt sich auf einem Leiter.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 7

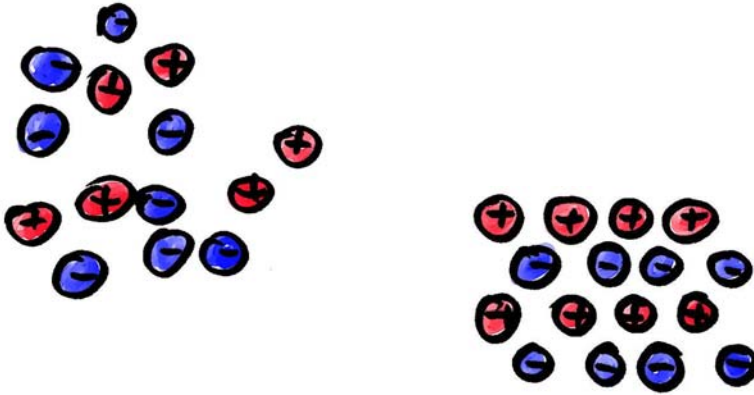
Beispiele



- Ein angeregtes Atom emittiert ein Photon.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 8

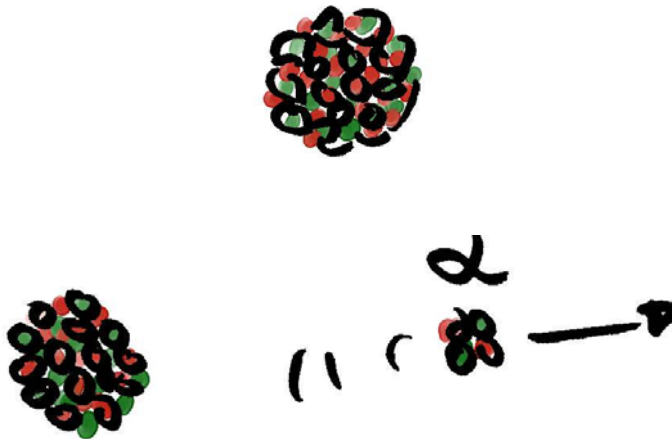
Beispiele



- Ionen ordnen sich zu einem Kristallgitter.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 9

Beispiele

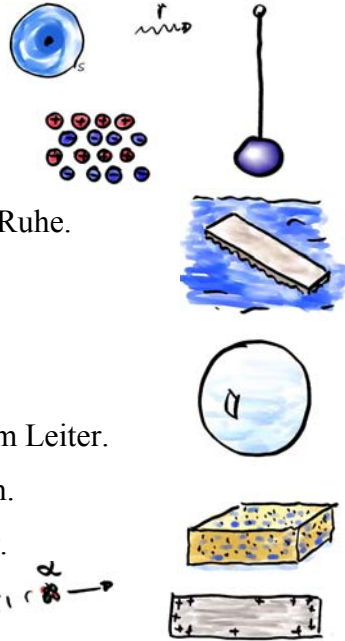


- Schwere Kerne zerfallen.

Das Streben zum Energieminimum, Folie 10

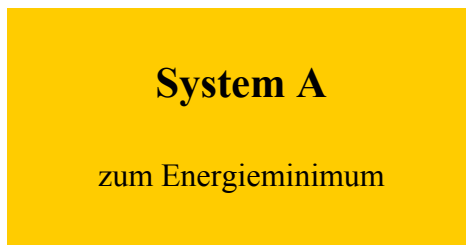
Beispiele

- Ein Pendel kommt im tiefsten Punkt zur Ruhe.
- Ein schwimmendes Brett kippt zur Seite.
- Eine Seifenblase nimmt Kugelform an.
- Ein Schwamm saugt Wasser auf.
- Elektrische Ladung verteilt sich auf einem Leiter.
- Ein angeregtes Atom emittiert ein Photon.
- Ionen ordnen sich zu einem Kristallgitter.
- Schwere Kerne zerfallen.



Das Streben zum Energieminimum, Folie 11

Problem



System B
zum Energiemaximum

Wann streben Systeme anscheinend zum Energieminimum?

- System ist weitgehend energetisch abgeschlossen
- Nur erzeugte Entropie ΔS , und damit die Energie $\Delta E = T \cdot \Delta S$ wird an die Umgebung abgegeben (T : Umgebungstemperatur)

Das Streben zum Energieminimum, Folie 12

Antwort

- Die dissipierte Energie strebt zu einem Maximum
- besser:
- Die erzeugte Entropie strebt zu einem Maximum

Herkunft

- Bei vielen Vorgängen/Systemen werden thermische Eigenschaften vernachlässigt.
- Die Entropieerzeugung wird gar nicht erst betrachtet oder die erzeugte Entropie sofort der Umgebung zugerechnet.