

Entropie und Leben

Entropie und Leben, Folie 1

Ausgangspunkt

Behauptungen:

- Entropie biologischer Systeme sei besonders niedrig
(denn biologische Systeme sind hoch geordnet)
- Entropie nehme bei biologischen Prozessen ab
(da die Ordnung zunehme)

scheinbare Folgerung:

- Existenz von Leben widerspricht dem 2. Hauptsatz

beruhigende Erklärung:

- biologische Systeme sind offene Systeme, die Entropie der
Umgebung nimmt gleichzeitig zu

Entropie und Leben, Folie 2

Zitat

„Lebewesen sind als offene Systeme seit ihrer Existenz stets weit vom thermodynamischen Gleichgewicht entfernt. Sie weisen einen hohen Ordnungsgrad und damit eine niedrige Entropie auf. [...] Tritt der Tod ein, stellt sich das thermodynamische Gleichgewicht ein, der hohe Ordnungsgrad kann nicht mehr aufrechterhalten werden, die Entropie wird größer. Leben kann thermodynamisch als die Rückkopplung eines offenen Systems mit seiner Umgebung verstanden werden, welches auf Kosten dieser die eigene Ordnung aufrechterhält.“

aus Wikipedia-Artikel: Lebewesen

Entropie und Leben, Folie 3

Problem

Es wird ein Problembewusstsein erzeugt, dass gar nicht angebracht ist.

Der Entropieinhalt biologischer Systeme unterscheidet sich nicht signifikant von nicht-biologischen Systemen:

- Wasser: $3,9 \text{ kJ}/(\text{K}\cdot\text{kg})$
- Proteine, Fette, ...: $1 - 3 \text{ kJ}/(\text{K}\cdot\text{kg})$

Entropie und Leben, Folie 4

Problem



Mensch 60 kg

$S = 200 \text{ kJ/K}$



Wasser 60 kg

$S = 240 \text{ kJ/K}$



Sand 60 kg

$S = 50 \text{ kJ/K}$

Entropie und Leben, Folie 5

Problem

Es wird ein Problembewusstsein erzeugt, dass gar nicht angebracht ist.

Der Entropieinhalt biologischer Systeme unterscheidet sich nicht signifikant von nicht-biologischen Systemen:

- Wasser: $3,9 \text{ kJ}/(\text{K}\cdot\text{kg})$
- Proteine, Fette, ...: $1 - 3 \text{ kJ}/(\text{K}\cdot\text{kg})$
- Der Entropieinhalt von Lebewesen nimmt beim Wachsen zu

Entropie und Leben, Folie 6

Herkunft

- Die geheimnisvolle Entropie soll im Zusammenhang mit organischem Leben eine besondere Rolle einnehmen.
- Anschauung von Entropie als „Maß der Unordnung“
- Unkenntnis über Werte der Entropie in physikalischen Systemen

Entsorgung

- Einführung der Entropie als Wärmemaß
- Überblick über Werte von S