

Nachhaltigkeit messbar machen durch Entropiebetrachtung

CO₂-Footprints als erster Einstieg in die Nachhaltigkeit von Unternehmen

Prof. Dr. Manfred Sietz
Dr. Andreas Sonnenberg (PP-Folien)

Einleitung

- Entropie ist in der Physik ein Indikator für Energieverluste.
- Entropie in der Kommunikationswissenschaft ist ein Indikator für Informationsverluste.
- Die Gesamtsumme verfügbarer Energie kann nicht vermehrt werden
- Die verfügbare Energie nimmt stetig ab, die Entropie als nicht mehr nutzbare Energie bzw. Materie nimmt stetig zu
- Leben bedeutet Anreicherung verfügbarer Energien auf Kosten der Umgebung
- Der Mensch benutzt Werkzeuge und Maschinen, um die Energieanreicherung für sein Leben sicherzustellen. Kulturgeschichtlich wird dies immer schwieriger. Verteilungskämpfe um Energien sind die Folge.
- Nachhaltigkeit ist die Verringerung der Entropiezunahme

Definitionen der Entropie

$\Delta E > 0$ entspricht der Entropiezunahme =
Zunahme der CO₂-Emissionen,
Zunahme der Informationsverluste,
Abnahme der frei verfügbaren Energie,
Zunahme der Risiken und
Verlust von (sozialer) Sicherheit.

Definitionen der Entropie

$\Delta E = 0$ entspricht keiner Entropiezunahme (Gleichgewicht) =

CO₂-Emissionen liegen im (noch zu definierenden)

Gleichgewicht;

auf das Leben bezogen ist die Entropiekonstanz gleichbedeutend
mit dem Tod

Definitionen der Entropie

$\Delta E < 0$ entspricht der Entropieabnahme =

Abnahme CO₂-Emissionen (geht nur auf Kosten der Entropiezunahme in der Umgebung):

widerspricht dem Entropiegesetz!

Entropie und Umwelt

In die Nachhaltigkeitsbetrachtung von Produkten und Unternehmen fließen eine Vielzahl von Verfahrensschritten ein:

- Transportvorgänge
- Rohstoffherstellung
- Herstellungsverfahren
- Abfallentsorgung oder Recycling
- Energiebilanzen

Nachhaltiges Produktdesign...

- ermöglicht eine Erhöhung der Lebensdauer von Produkten,
- senkt die Energien (z.B. beim Recycling)
- und die CO₂-Emissionen und
- verlangsamt die Entropiezunahme.

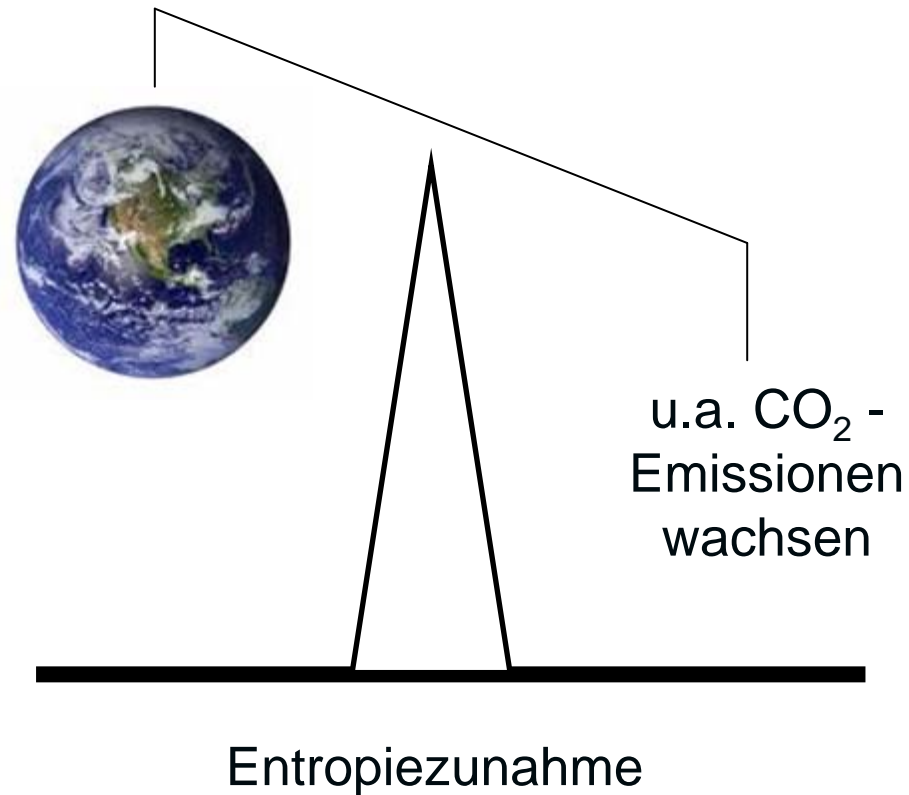
CO₂-Bilanzierung von Produkten und Unternehmen

Nach Registrierung der Energieverbräuche jedes Verfahrensschrittes in Form von:

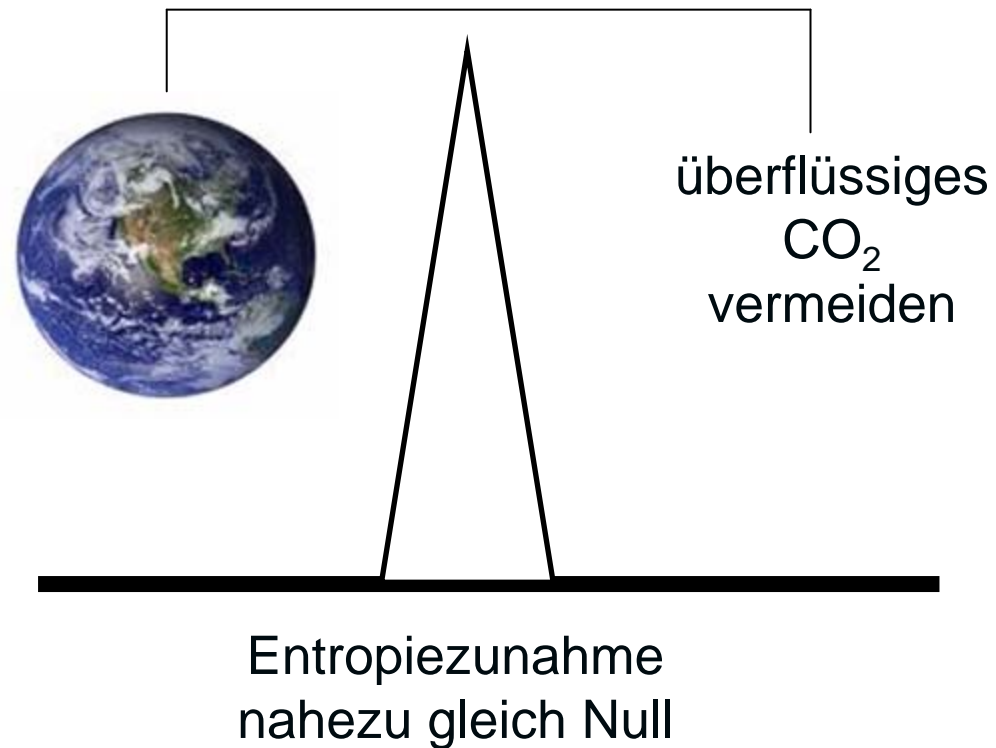
- Gasverbrauch,
- Ölverbrauch,
- Stromverbrauch und
- Dampfverbrauch

ist die CO₂-Bilanzierung von Produkten und Unternehmen sowie deren Energieeffizienzbetrachtung möglich.

Entropievermehrung durch wachsende CO₂-Emissionen



Globale Zielperspektive (Gleichgewicht)



Zusammenfassung

- Der Begriff „Nachhaltigkeit“ unterliegt bislang keiner Norm und ist noch nicht messbar definiert.
- Der entropische Ansatz fasst alle Aspekte der Nachhaltigkeit zusammen:
a) Unternehmensleistung und b) Produktleistung.
- Nur noch eine Kennzahl nötig.
- Zusammenhang zwischen Entropie und CO₂-Emissionen im Herstellungsprozess industrieller Produkte wird beschrieben.
- Kann die Zunahme der Entropie des physikalischen Biosystems Erde entscheidend verlangsamt werden?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Manfred Sietz
FB8 – Umweltingenieurwesen und Angewandte Informatik

Telefon 05271 – 678 183
Telefax 05271 – 678 188
manfred.sietz@hs-owl.de
www.hs-owl.de/fb8