



30. Mai 2017
2 Seiten

Josef Braun
Pesenlern 61
85456 Wartenberg

Tel.: 08762/2974
Am besten Mo – Do
von 10 Uhr – 12 Uhr

E-Mail: Braun-Wartenberg@t-online.de
Homepage: ive.xyz

Widerlegung der statistischen Deutung von der Entropie

Ausgang: Irreversible Diffusion eines Gases

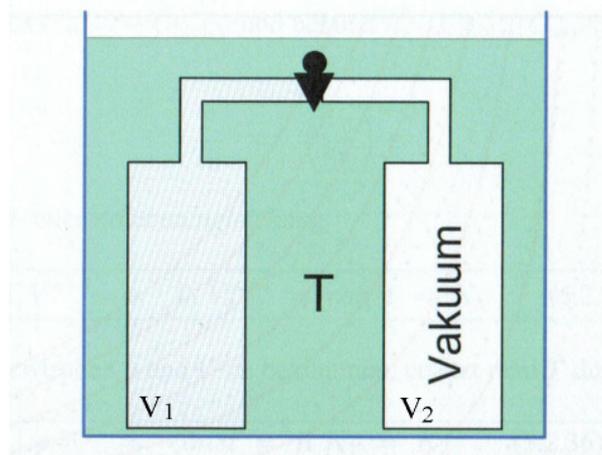


Bild: Gay-Lussacscher Überströmversuch (vgl. Physik I, Gross, Marx S. 385)

„In der einen Hälfte eines abgeteilten Gefäßes befindet sich ein ideales Gas unter einem bestimmten Druck (vgl. Bild oben). Die andere Hälfte des Gefäßes soll zunächst völlig leer sein. Öffnet man nun das Ventil zwischen den zwei Hälften, so verteilt sich das Gas gleichmäßig auf das gesamte Volumen des Gefäßes. Es nimmt zwar jetzt ein größeres Volumen ein, hat aber beim Überströmen keine mechanische Arbeit verrichtet: $dW = 0$. Da auch von außen keine Wärmemenge übertragen wurde ($dQ = 0$), ist damit $dU = 0$.“¹

¹ Vgl. Prof. Dr. Rudolf Gross und Dr. Achim Marx, Physik I, Vorlesungsskript WS 1999/2000, S. 384

Das Gas behält dabei seine anfängliche Temperatur bei, d.h. die Diffusion ist ein isothermer Vorgang.²

Entropieänderung mit Hilfe eines reversiblen Ersatzprozesses berechenbar, mit der isothermen Expansion. $\Delta S = R \ln(V/V_1)$ (1) $(V = V_1 + V_2)$

Wahrscheinlichkeit, dass Molekül in V_1 vorher $w = 1$, nachher $w = V_1/V$

Für 2 Moleküle in V_1 : Produkt der Einzelwahrscheinlichkeiten analog für N Moleküle $w_N = (V_1/V)^N$

dann: $1 \text{ mol } N = N_A = R/k_B \rightarrow w_N = (V_1/V)^{R/k_B}$

wegen hohem Exponenten ist es günstiger den Logarithmus der Wahrscheinlichkeit anzugeben

$k_B \ln w = R \ln V_1/V = -R \ln V/V_1$ ergibt ΔS bei (1)

$\Delta S = S(V) - S(V_1) = k_B \ln w(V) - k_B \ln w(V_1)$

$$\Delta S = k_B \ln \frac{W_{\text{nachher}}}{W_{\text{vorher}}}$$

mit Anzahl der Realisierungsmöglichkeiten

$$\frac{W_{\text{nachher}}}{W_{\text{vorher}}} = \frac{W_{\text{nachher}}}{W_{\text{vorher}}}$$

anders: $S = k_B \ln W$

Meine Anmerkungen

Immer nur $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ Teilchen?!

Was ist mit dem Minus?!

Aus unserem Beispiel (1 Molekül) $w_{\text{vorher}} = 1$, $w_{\text{nachher}} = 1/2$ ergäbe sich $1/2$ als Realisierungsmöglichkeit, da $w_{\text{vorher}} = 1$!

Fazit:

Aus den vorher gemachten Anmerkungen ist es doch ersichtlich, dass die statistische Deutung der Entropie nicht haltbar ist.

Literaturverzeichnis

- Dieter Meschede, Gerthsen Physik, 24. überarbeitete Auflage, Springer
- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1, 4. Auflage, Springer
- Pedro Waloschek, Wörterbuch Physik, Tosa, Lizenzausgabe 2006
- Lexikon der Physik, 6 Bände, Spektrum Akademischer Verlag 1999
- Prof. Dr. Rudolf Gross, Physik IV, Vorlesungsskript SS 2003, Walther-Meissner-Institut Bayerische Akademie der Wissenschaften und TU-München
- Prof. Dr. Rudolf Gross und Dr. Achim Marx, Physik I, Vorlesungsskript WS 1999/2000, Walther-Meissner-Institut Bayerische Akademie der Wissenschaften und TU-München
- Skript zu Experimentalphysik für TUM twoinone
- Kurt Schönhammer, Der Entropiebegriff in der Thermodynamik und der Statistischen Mechanik, Institut für theoretische Physik Universität Göttingen
- Kurt Schönhammer, Der Entropiebegriff in der Physik und seine Beziehung zum Konzept der Information, U Göttingen

Und ich danke allen, denen ich zu danken habe.

² Vgl. in Folgen Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1, 4. Auflage, Springer, ab S. 319 und Skript zu Experimentalphysik für TUM twoinone