



15.9.2025
1 Seite

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

Zum Gleichverteilungssatz (Äquipartitionsgesetz)

Beim Gleichverteilungssatz wird die thermische Energie (bzw. Bewegungsenergie, kinetische Energie) eines im Gleichgewicht befindlichen Systems von Teilchen im zeitlichen Mittel gleichmäßig auf alle vorhandenen Freiheitsgrade (wie z.B. bei Translation, Rotation und Schwingung) verteilt.

Verteilung zulässig?

Nimmt man jetzt prinzipiell nur die geradlinige Bewegung (ohne Einheiten) eines Teilchens mit konstanter Geschwindigkeit v zwischen 2 Freiheitsgraden vgl. Bild unten.

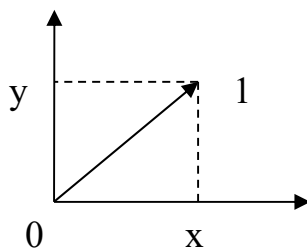


Bild: Translation eines Teilchens von 0 bis 1 ($v=\text{konst.}$)

Kann man die im Bild dargestellte Bewegungsenergie $E=1/2mv^2$ auf x bzw. y verteilen? Es bewegt sich bei x und y keine Masse und wenn man die Masse aufteilen würde ergäbe sich z.B. bei x eine langsamere Geschwindigkeit (v_x), da der zurückgelegte Weg kürzer ist als der schräge Weg. Z.B. $0 \text{ bis } 1 = w$ und $x = y \Rightarrow w^2 = x^2 + x^2 = 2 x^2$, $x = \text{Wurzel}(w^2 / 2) = 1/1,41 w \Rightarrow v_x = x/t$, bei gleicher Zeit ist v_x um den Faktor 1,41 kleiner als schräg. Jetzt $(v_x)^2 = x^2 / t^2 = w^2 / (2 t^2)$. Also $(v_x)^2$ ist die Hälfte als wenn schräg. Und mit der halben Masse ergäbe sich bei x als gesamtes Verhältnis $1/4$ der Energie als wenn schräg (Energie schräg: $1/2 \cdot 1 \cdot 1$ -- m und v^2 auf 1 gesetzt zu x : $1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2$) und nicht die Hälfte.

Literaturverzeichnis

- Dieter Meschede, Gerthsen Physik, 24. überarbeitete Auflage, Springer
- Pedro Waloschek, Wörterbuch Physik, Tosa, Lizenzausgabe 2006