

Bei mir geht´s jetzt auch los

Beitrag von „Sandokahn“ vom 21. Dezember 2004 um 21:44

Hallo

und kurze Erklärung:

Der Londoner Chemiker und Physiker Sir William Crookes, besonders bekannt wegen seiner Untersuchungen an Gasentladungen in Glasröhren ("Crookes'scher Dunkelraum"), beobachtete den Radiometereffekt und entwickelte 1873 ein wissenschaftliches Instrument, das wir heute Lichtmühle oder Crookes'sches Radiometer nennen. Seitdem wird es fast unverändert gebaut und verblüfft immer wieder.

Wenn Sonnenlicht oder Licht von Glühlampen auf das Flügelrad fällt, beginnt es sich zu drehen. Es gibt den Eindruck, als ob das Rad wie bei einer Wasser- oder Windmühle durch den Druck des Lichtes in Gang kommt. Seltsamerweise funktioniert das Licht von Leuchtstofflampen schlechter oder gar nicht, und sogar warme Hände oder warmes Wasser am Glaskolben kann die Lichtmühle in Bewegung setzen. Kühlt man den Glaskolben ab (durch kaltes Wasser oder Kältespray) dreht sie sich sogar in die andere Richtung.

Im Glaskolben befindet sich Luft. Einfallende Wärmestrahlung erwärmt die dunkle Seite der Flügel stärker als die helle. Dadurch wird die Luftschicht nahe der dunklen Seite ebenfalls stärker erwärmt als die Schicht auf der Gegenseite. Der Gasdruck auf der warmen, dunklen Seite ist ein wenig höher als der Druck vor der der kühlen, helleren Seite. Und schon beginnt das Flügelrad mit seiner Drehung.

Je größer der Temperaturunterschied auf den beiden Flügelflächen ist, um so größer ist die bewegende Kraft. Um eine optimale Lichtmühle zu bauen, muß also die eine Seite möglichst gut Wärmestrahlung in Wärme umsetzen, die Gegenseite sollte dies möglichst schlecht können. Die Wärmeleitfähigkeit der Flügel sollte möglichst klein sein. Außerdem sollte das Rad möglichst leicht sein und möglichst reibungsarm gelagert sein, um eine hohe Beschleunigung und somit beeindruckende Geschwindigkeit zu erreichen.

Die Flügel bestehen üblicherweise aus dünnen, leichten Glimmerplättchen, die Wärme schlecht leiten. Die silbrige Seite reflektiert recht gut Wärmestrahlung, bleibt also kühl, während die schwarze, berußte Seite Wärme gut absorbiert und wärmer wird. Auf der rußigen Seite ist der Gasdruck höher als auf der silbrigen und deshalb wird sie weggedrückt.

Diese Bewegung wird gebremst durch die Reibung des Flügelrades mit dem Gas. Erhöht man den Gasdruck im Glaskolben, wird die Reibung höher und überwiegt. Senkt man den Gasdruck im Glaskolben, sinkt auch die Gasreibung, die bei einem perfekten Vakuum verschwunden wäre. Die Lichtmühle dreht sich dann nicht noch schneller, sondern überhaupt nicht, da ohne Gas kein Druckunterschied aufgebaut werden kann. Es herrscht eine Wettstreit zwischen Rückstoß und Reibung. Es gibt einen optimalen Druck, bei dem Rückstoß und Reibung in einer

perfekten Balance sind. Er liegt bei $5 \cdot 10^{-2}$ bis $6 \cdot 10^{-2}$ mbar (ca. 55 mTorr).

Zur Glasschale :

man legt etwas hinein 😄

Grüße