

Neues aus dem Energiegarten...



PRINGLES, 1 Kilowattstunde (KWh) und das Matterhorn...

1 KWh = 3600000 J (3,6 MJ)

oder etwa 1,2 kg Kartoffeln oder eine Packung PRINGLES*

Bergsteigen ist **Arbeit**. Dazu brauche ich **Energie**. Wie viel?

Die Formel heißt $E = m \times h \times 9,81 \text{ m/s}^2$ wobei m die Masse in kg und h die Höhe in Metern ist.

$9,81 \text{ m/s}^2$ ist die durchschnittliche Fallbeschleunigung auf der Erde:

Ein fallender Körper wird pro Sekunde um 9,81 m beschleunigt.

Nach einer Sekunde freiem Fall ist man 9,81 m/s (etwa 35 km/h),

nach zwei Sekunden 19,62 m/s (71 km/h) ,

nach drei Sekunden 29,43 m/s (106 km/h) usw. schnell und immer schneller...

...bis zum Erreichen der durch den Luftreibungswiderstand und der Körperform bestimmten Grenzfallgeschwindigkeit von - beim Menschen - 55 m/s (198 km/h)

Das sollte man bedenken, bevor man vom Berg herunterfällt...

Und warum jetzt das **Matterhorn**?

Weil es **4478 m** hoch ist!

Und was bitte hat das mit **1 KWh** zu tun?

Ganz einfach:

Er ist ein **Kilowattstundenberg!**



Foto: Andrew Bossi, Wikipedia

Rechnen wir mal nach...

Ich bin (auf der Erde) fast 82 kg schwer, habe also eine Masse von 82 kg.

Ich habe einen Taschenrechner und die schon genannte Formel:

$$E = m \times h \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

oder umgeformt:

$$h = E / (m \times 9,81 \text{ m/s}^2) = 3600000 / (82 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2) = 4475 \text{ m}$$

Mit einer Kilowattstunde Arbeit oder einer Packung Kartoffelchips würde ich es nach dieser Rechnung bis auf die Spitze des Matterhorns schaffen!

Nun beträgt der (mechanische) Wirkungsgrad der "Maschine Mensch" höchstens 25 %, das heißt, unsere Skelettmuskulatur setzt nur ein Viertel der durch Nahrung zugeführten Energie in Bewegung um. Der Rest ist Wärme.

Danach brauchen wir - rein theoretisch - 4 Packungen Chips.

Ebenso rein theoretisch wäre es egal, ob man die Direttissima oder einen gemütlicheren serpentinreichen Aufstieg wählt: Arbeit bzw. die dazu notwendige Energie ist das Produkt aus Kraft und Weg.

Die vier Packungen sind das Minimum:

Es wäre interessant die beim Gehen und Klettern entstehenden Reibungsverluste zu kennen.

Und die Verluste die durch Ermüdung und geringeres Sauerstoffangebot entstehen.

Und: Die Rechnung gilt aber nur für die Arbeit selbst, der stets und parallel dazu laufende Grundumsatz bleibt dabei völlig unberücksichtigt.

So bleibt das Matterhorn ein "theoretischer" Kilowattberg, geeignet, den Begriff "Kilowattstunde" ein wenig anschaulicher zu machen...

*Die 165-Gramm-Packung der Sorte „Paprika“ enthält 52,8 Gramm Fett.

Zusammen mit den anderen Inhaltsstoffen (Kohlenhydrate, Eiweiß) hat sie einen Energiewert von 3550,8 kJ(851,4 kcal),

also fast 3,6 MJ (= 1 kWh)

Dieser Text ist Teil einer zur Zeit in Entstehung befindlichen Arbeitshilfe

Ingo Mennerich, Schulbiologiezentrum Hannover, Juli 2012