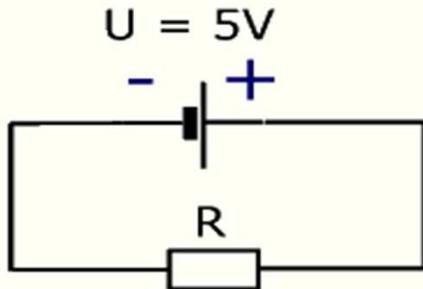




Elektrische Arbeit



$$R = 20 \Omega$$

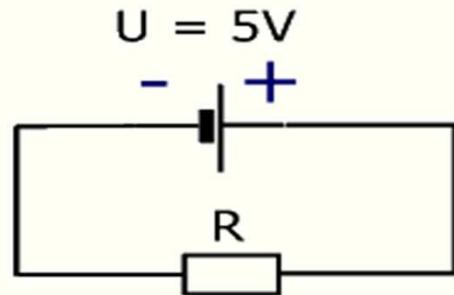
$$I = \frac{U}{R} = \frac{5V}{20\Omega} = 0,25A$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{Spannung} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{Ladung}} \\ \text{Stromstärke} = \frac{\text{Ladung}}{\text{Zeit}} \end{array} \right] \Rightarrow \text{Arbeit} = \text{Spannung} \cdot \text{Stromstärke} \cdot \text{Zeit}$$

$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$[W] = 1V \cdot 1A \cdot 1s = 1VAs \quad \text{"Volt – Ampere – Sekunde"} \\ = 1\text{Joule}$$

Die Elektrische Energie



$$R = 20 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5V}{20\Omega} = 0,25A$$

In der Spannungsquelle erhält jede Ladungseinheit (jedes Elektron) eine potentielle Energie:

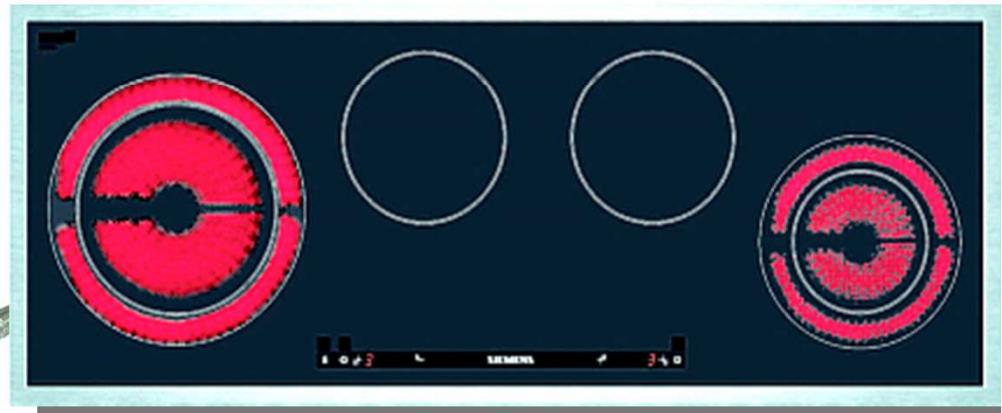
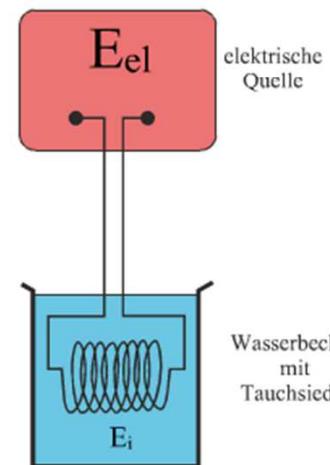
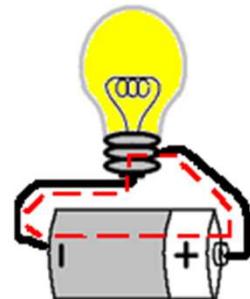
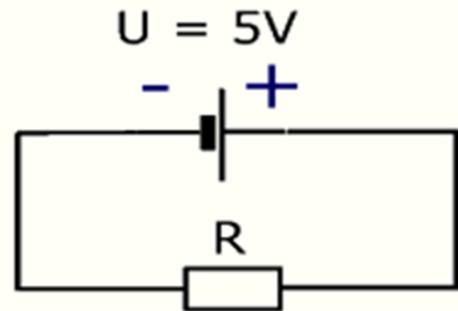
Hier: **E = 5 Joule pro Coulomb**

In der Spannungsquelle erhält jedes Coulomb Ladung eine potentielle Energie von 5 Joule

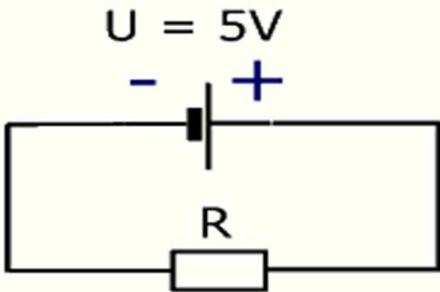
Da jedes Elektron eine Ladung von 0,000 000 000 000 16 C besitzt, erhält dann **jedes Elektron eine potentielle Energie =0,000 000 000 000 000 8 J**



Die Elektrische Energie



Elektrische Leistung



$$R = 20 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5V}{20\Omega} = 0,25A$$

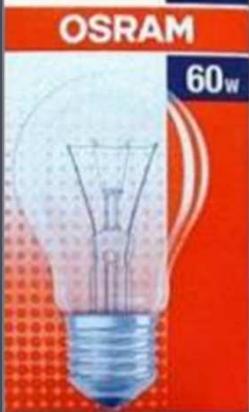
$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$P = \frac{W}{t} = U \cdot I$$

$$[P] = 1V \cdot 1A = 1VA \quad \text{"1VoltAmpere"}$$

$$= 1\text{Watt} = 1\frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Die Elektrische Leistung



$$U = 230 \text{ V}$$

$$P = 60 \text{ W}$$

$$\text{Brenndauer } t = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$$

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{60 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \frac{60 \text{ VA}}{230 \text{ V}} \approx 0,26 \text{ A}$$

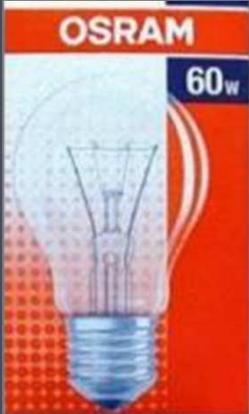
$$R = \frac{U}{I}$$

$$W = P \cdot t$$

$$W = 60 \text{ W} \cdot 43200 \text{ s} \\ = 2592000 \text{ Ws}$$

"Wattsekunden"

Die Einheit 1 Kilowattstunde



$$U = 230 \text{ V}$$

$$\text{Brenndauer } t = 12 \text{ h} = 43200 \text{ s}$$

$$P = 60 \text{ W}$$

$$\begin{aligned}1 \text{ kWh} &= 1000 \text{ W} \cdot 1 \text{ h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} \\&= 3600000 \text{ Ws}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E &= 60 \text{ W} \cdot 43200 \text{ s} \\&= 2592000 \text{ Ws} = 0,72 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Stromkosten 2013 : 0,27€ pro kWh



Energiekosten für einzelne Geräte

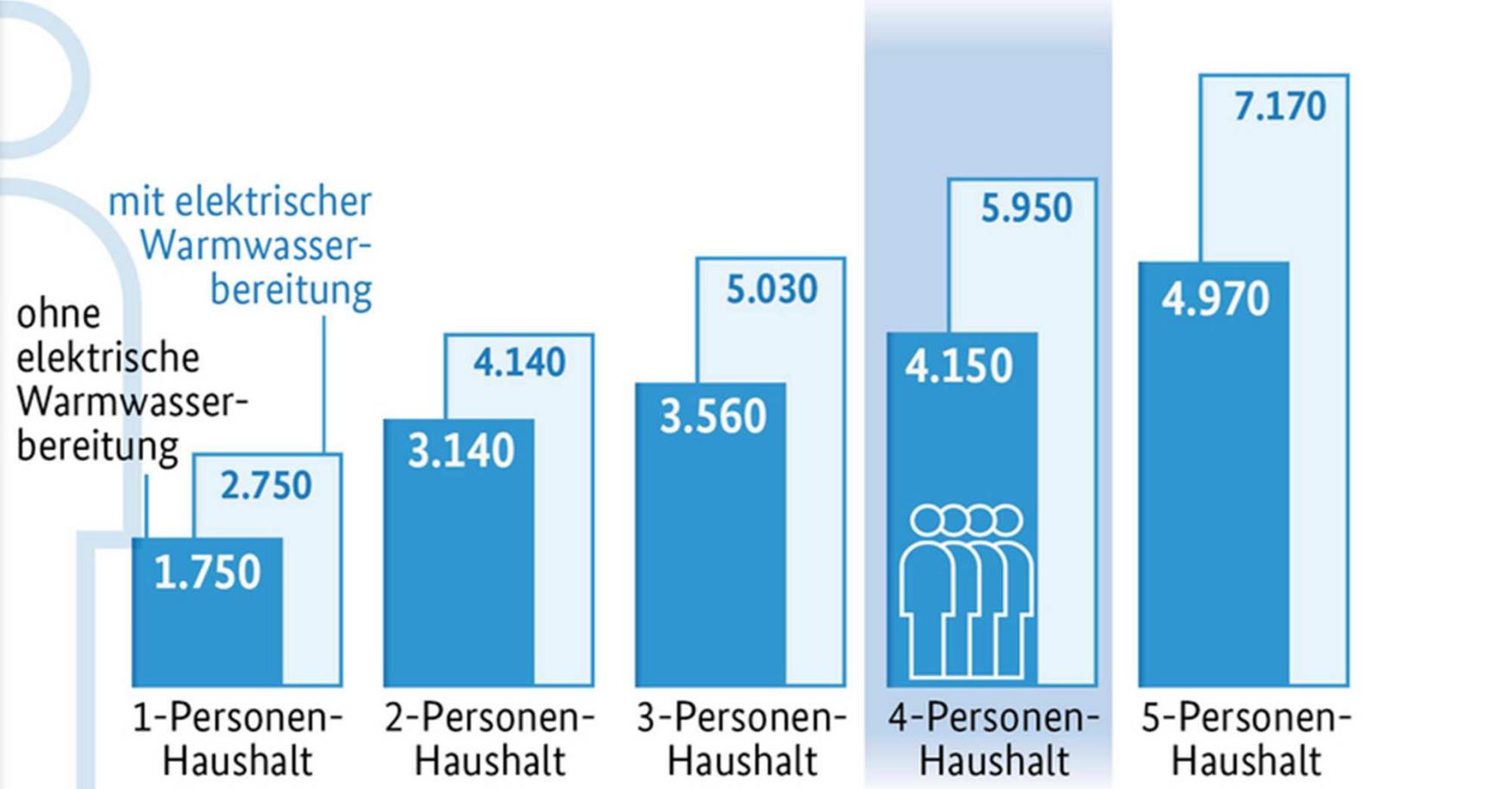
Gerät	Leistung in W	Laufzeit pro Tag	Energiekosten pro Jahr bei 27ct/kWh	Stand 2013
Fön	2500	30 min	123,2€	
PC mit Monitor	250	5 h	123,2€	80-500
Leuchte	25	4 h	9,85€	
Waschmaschine	450	2 h	88,70€	1 Waschgang 60°
Herd	3000	1 h	295,65€	1000-5000 W
TV LCD	50	4h	19,70€	Modernes Gerät
Staubsauger	2500	30 min	123,19€	

4-Personen-Haushalt ca. 4500 kWh pro Jahr:

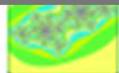
$4500 \cdot 0,27\text{€} = 1215\text{€}$ d.h. etwa 100€/Monat

Mittlerer Stromverbrauch

Stromverbrauch im 4-Personen-Haushalt



Computerkosten bei Dauerbetrieb

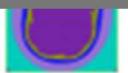


von Cebi

Stromkosten bei 24/7 Dauerbetrieb

Ich möchte gerne meinen PC 24 Stunden, 7 Tage die Woche angeschaltet lassen (bitte fragt nicht warum). Wie teuer würde das kosten, wenn ich den Rechner immer anlassen würde (pro Monat), den Monitor **nicht** mitgezählt.

$$P \approx 200W : E = 0,2kW \cdot (24 \cdot 365)h = 1752KWh \triangleq 473\text{€}$$



von tronix

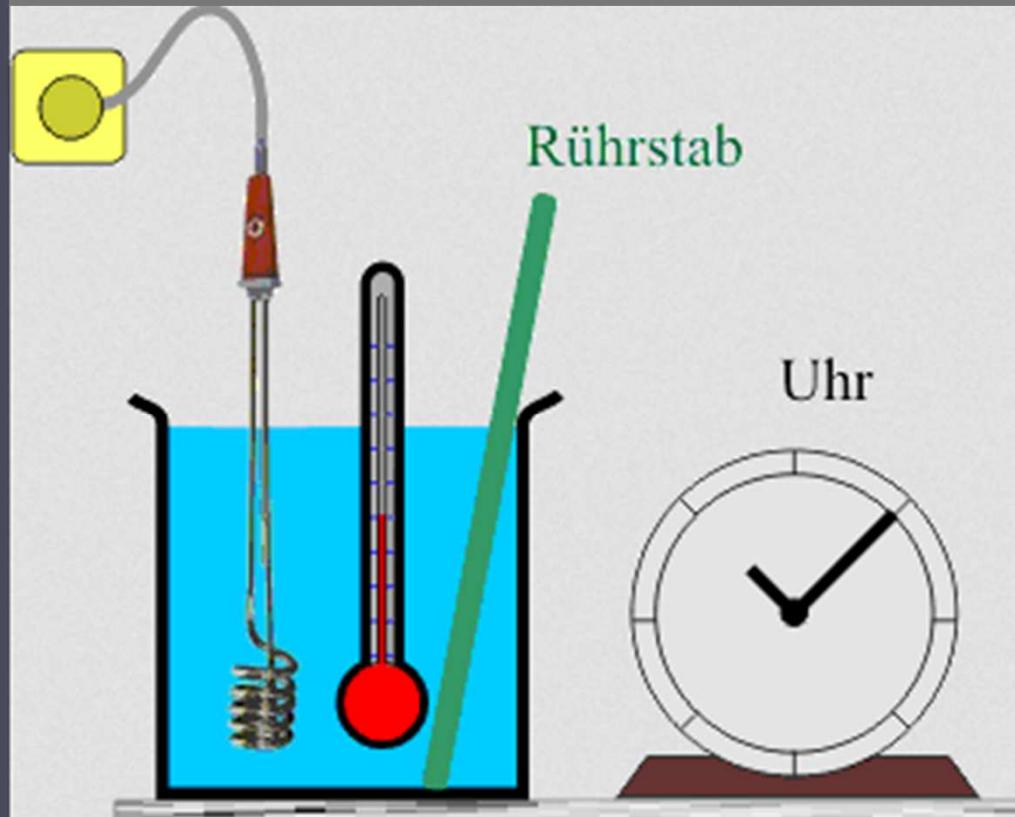
Re: Stromkosten bei 24/7 Dauerbetrieb

Das würde ich auch gerne wissen, allerdings für mein Notebook. Kennt jemand die Formel wie man die KW/h ausrechnen kann. Mein Notebooknetzteil hat keine Watt-Angabe. Da steht nur Output: 19.5 V und 4.1A

$$P_{\max} = U \cdot I = 19,5V \cdot 4,1A \approx 80\text{VA} = 80W$$

$$E = 0,08kW \cdot (24 \cdot 365)h \approx 700kWh \triangleq 189\text{€}$$

Versuch: Erwärmung von Wasser



Tauchsieder $P=1500\text{W}$

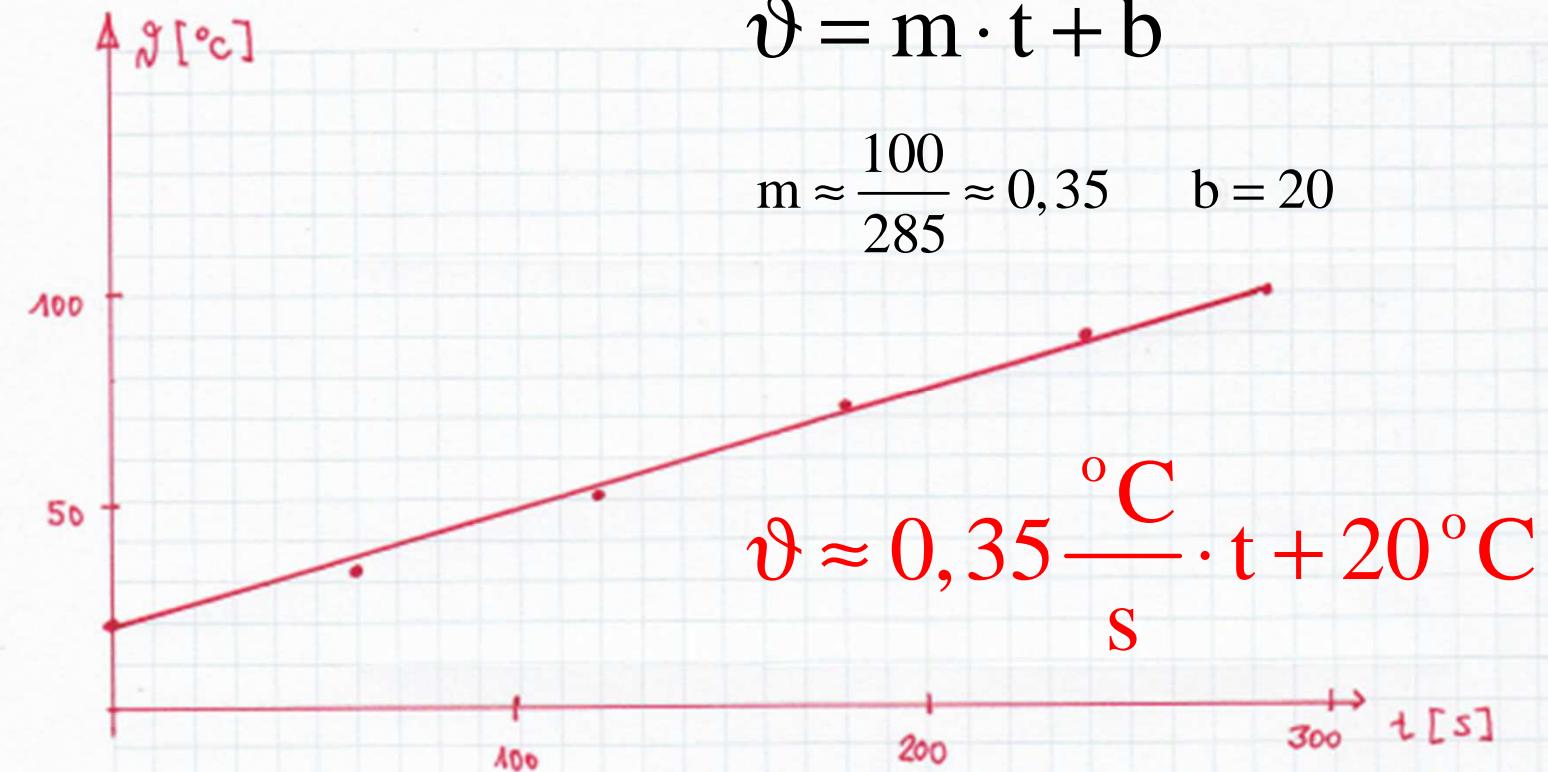
Wasser: 1Liter

$m=1000\text{g}$

Zeit $t[\text{s}]$	0	60	120	180	240	285	
Temperatur $\delta[\text{ }^\circ\text{C}]$	20	32	51	72	90	100	

Auswertung

Zeit t[s]	0	60	120	180	240	285	
Temperatur ϑ [°C]	20	32	51	72	90	100	





Die spezifische Wärmekapazität von Wasser

Der Tauchsieder hat in 285s die Energie

$$\begin{aligned} E &= 1500 \text{ W} \cdot 285 \text{ s} = 427500 \text{ Ws} \\ &= 427500 \text{ J} \end{aligned}$$

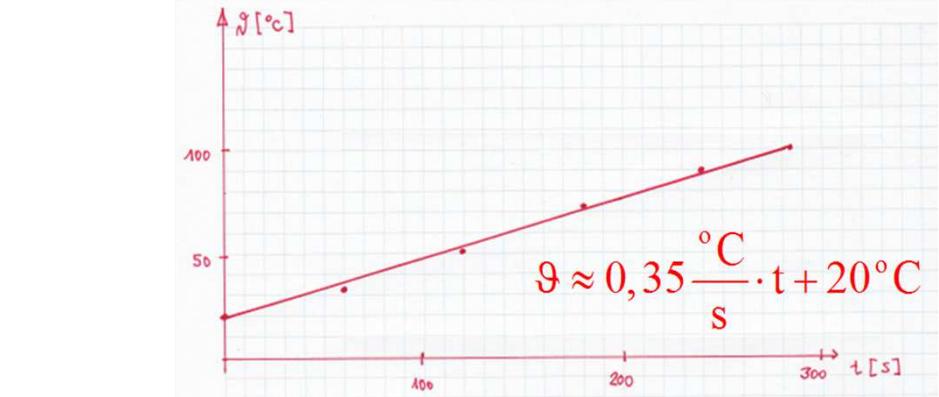
abgegeben.

Ergebnis: Mit $E=427,5 \text{ kJ}$ kann man 1 Liter Wasser (zusammen mit dem Gefäß und dem Tauchsieder) um 80°C erwärmen.

Zusätzlich wird noch die Unterlage und die Umgebung erwärmt.

Tabellenwert: Wasser hat eine spezifische Wärmekapazität

$$c_w = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot {}^\circ\text{C}}$$



Man benötigt also $4,2 \text{ J}$, um 1g Wasser um 1°C zu erwärmen und damit $1000 \cdot 80 \cdot 4,2 \text{ J} = 336000 \text{ J}$ um 1000g Wasser um 80°C zu erwärmen.

Der Formelkreis der Elektrotechnik

