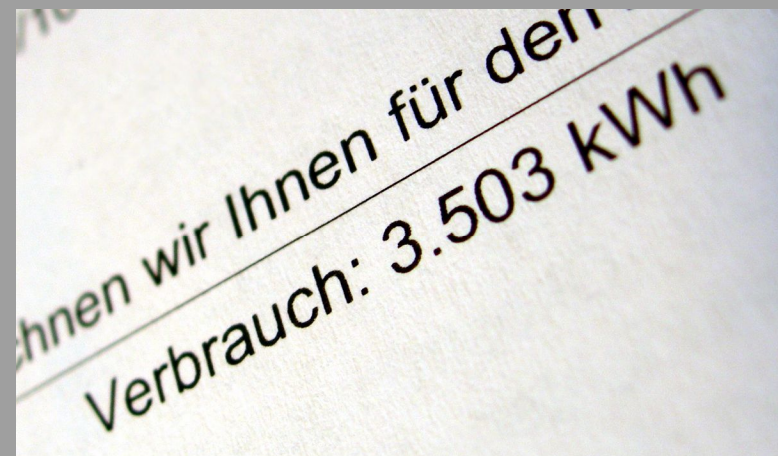
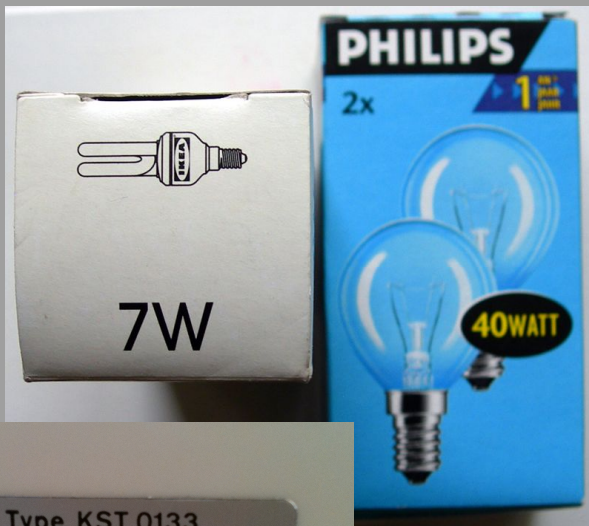




Physikalische Grundlagen



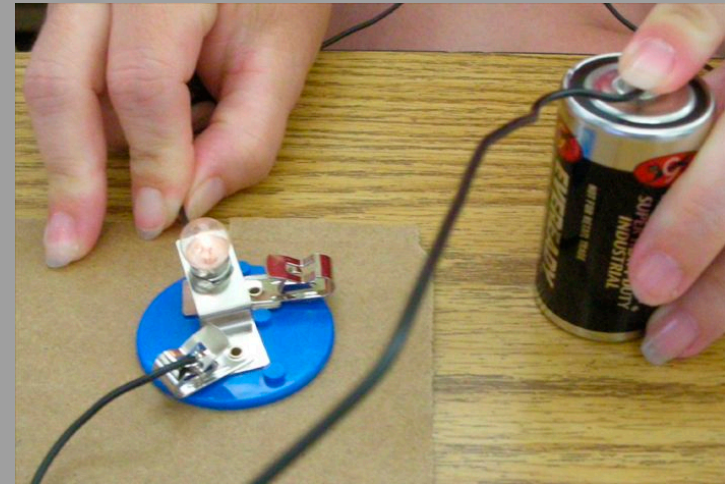
Verstehen, worum es geht bei...



Die Einheit Watt (W) – Leistung

Die elektrische *Leistung* gibt an, wie viel elektrische Energie pro Zeiteinheit in andere Energieformen umgewandelt wird.*

Diese wird in WATT (W) angegeben.

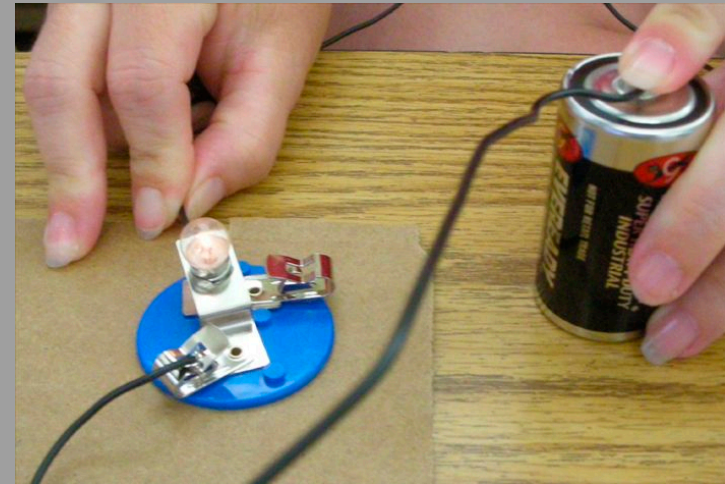


Strom fließt: Vom –Pol der Batterie durch ein 1 Watt-Birnchen zum +Pol der Batterie

Die Einheit Watt (W) – Leistung

Leistung · Zeit = Verbrauch

1 Watt (W) · 1 Stunde (h) = 1
Wattstunde (Wh)



Ein Gerät von 1 W
Leistung (z.B. ein
Glühbirnchen) setzt in
1 Std. eine Wattstunde
(Wh) um

Kilowattstunde

Die meisten elektrischen Geräte benötigen mehr als 1 Watt um betrieben zu werden.

Beispiel: ein Mikrowellenherd mit einer *Leistungsaufnahme* von 1000 W (= 1 Kilowatt = 1 kW).

Daraus lässt sich der Verbrauch errechnen:

$$1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} \\ = 1 \text{ Kilowattstunde (Kwh)}$$

Die gebräuchlichste Einheit für die verbrauchte (oder erzeugte) Energiemenge heißt Kilowattstunde



Leistung und Verbrauch

Leistung



Energieumwandlung (=Energie„verbrauch“)



$$\begin{aligned} 100 \text{ W} \cdot 1 \text{ h} &= 100 \text{ Wh} \\ &= 0,1 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Leistung und Verbrauch

Leistung



In einem Zeitraum von 10 h hat die 100 W - Glühlampe eine Energiemenge von 1 kWh elektrischem Strom in Licht und Wärme umgewandelt.

Energieumwandlung (=Energie „verbrauch“)



$$100 \text{ W} \cdot 1 \text{ h} = 100 \text{ Wh} \\ = 0,1 \text{ kWh}$$

$$100 \text{ W} \cdot 10 \text{ h} = 1 \text{ kWh}$$

Beispiel: Stromverbrauch eines Haushalts in 24 Stunden

Zählerstand
15.5.2012 16:30 Uhr



Zählerstand
16.5.2012 16:30 Uhr



Differenz: Ca. 2,85 kWh

Leistung – Verbrauch – Kosten

Watt
(W)

60



Foto: Jozwiak (SELF)

Leistung – Verbrauch – Kosten

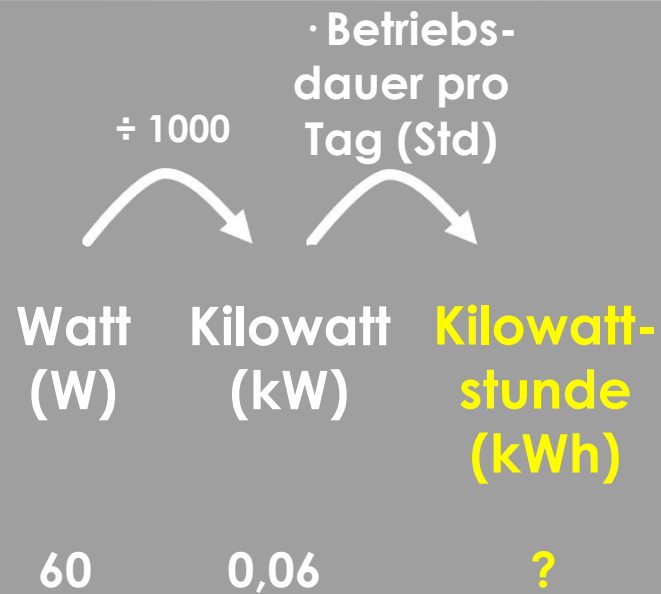
÷ 1000

↘



Watt (W)	Kilowatt (kW)
60	0,06



Leistung – Verbrauch – Kosten



Leistung – Verbrauch – Kosten




	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag
		
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)
60	0,06	0,24



Leistung – Verbrauch – Kosten

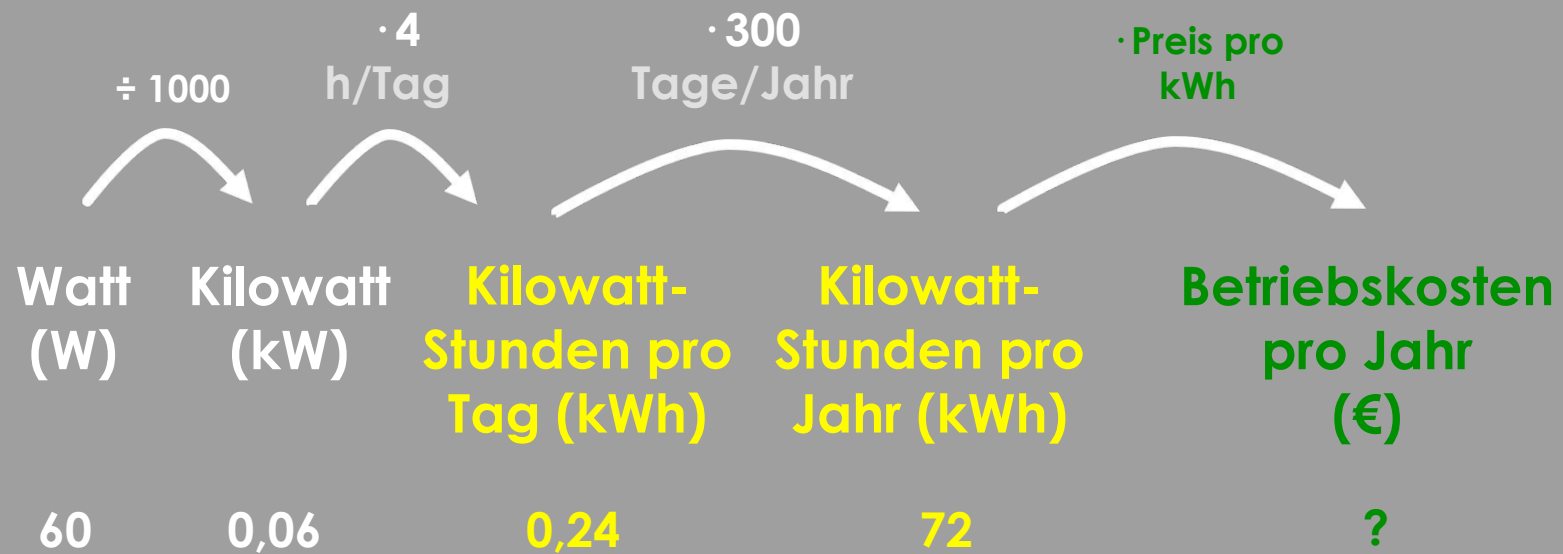


Leistung – Verbrauch – Kosten

	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag	$\cdot 300$ Tage/Jahr
			
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)	Kilowatt- Stunden pro Jahr (kWh)
60	0,06	0,24	72



Leistung – Verbrauch – Kosten



Leistung – Verbrauch – Kosten

	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag	$\cdot 300$ Tage/Jahr	$\cdot 0,20$ (€/kWh)
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)	Kilowatt- Stunden pro Jahr (kWh)	Betriebskosten pro Jahr (€)
60	0,06	0,24	72	14,40



Leistung – Verbrauch – Kosten

Watt
(W)

11



Leistung – Verbrauch – Kosten

÷ 1000

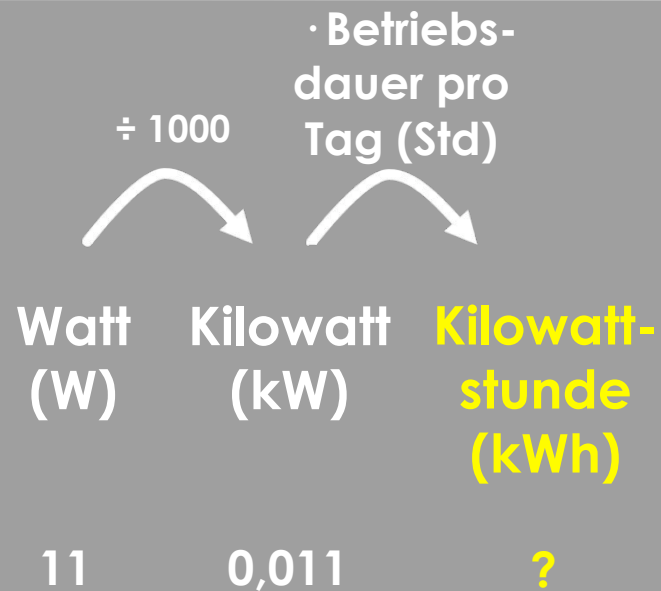


Watt (W)	Kilowatt (kW)
-------------	------------------



11	0,011
----	-------



Leistung – Verbrauch – Kosten



Leistung – Verbrauch – Kosten

	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag
		
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)
11	0,011	0,044






Leistung – Verbrauch – Kosten

	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag	\cdot Betriebs- dauer in Tagen pro Jahr	
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)	Kilowatt- Stunden pro Jahr (kWh)	
11	0,011	0,044	?	



Leistung – Verbrauch – Kosten

	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag	$\cdot 300$ Tage/Jahr
			
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)	Kilowatt- Stunden pro Jahr (kWh)
11	0,011	0,044	13,2



Leistung – Verbrauch – Kosten

	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag	$\cdot 300$ Tage/Jahr	\cdot Preis pro kWh	
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)	Kilowatt- Stunden pro Jahr (kWh)	Betriebskosten pro Jahr (€)	
11	0,011	0,044	13,2	?	

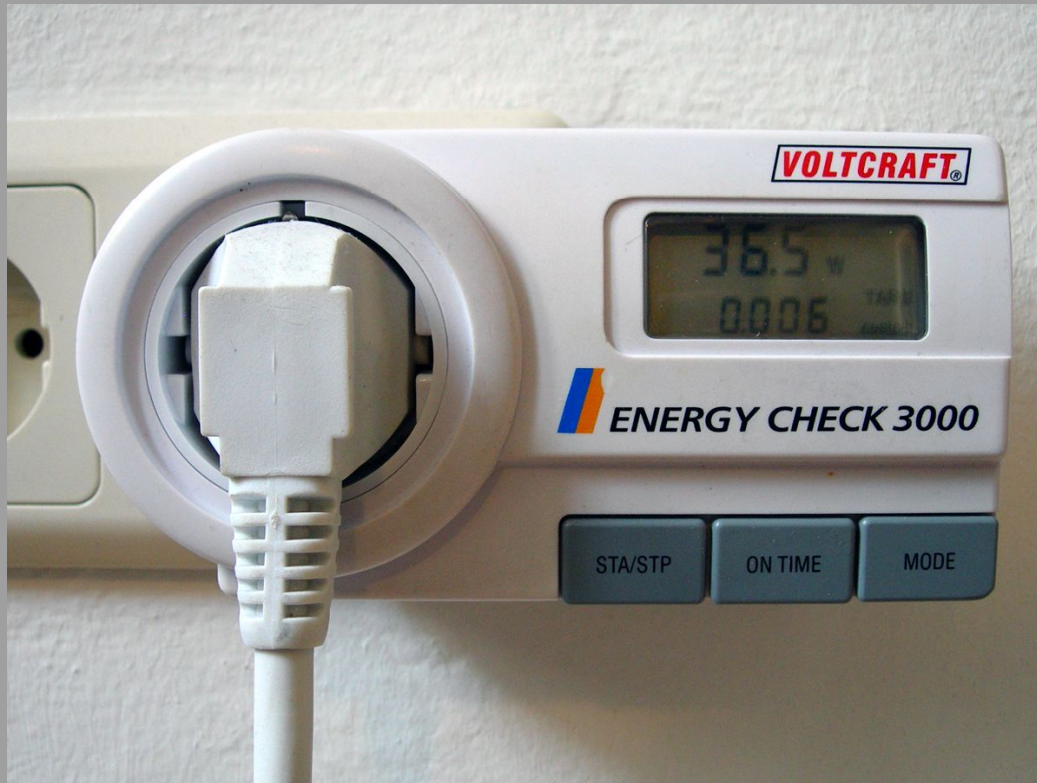


Leistung – Verbrauch – Kosten

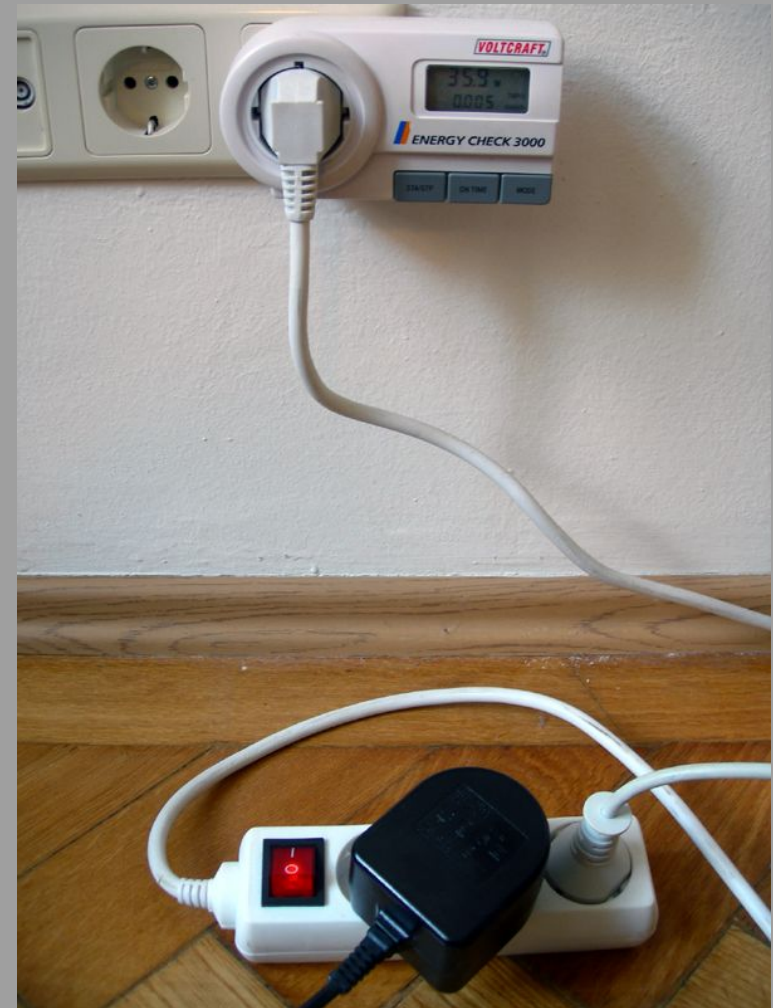
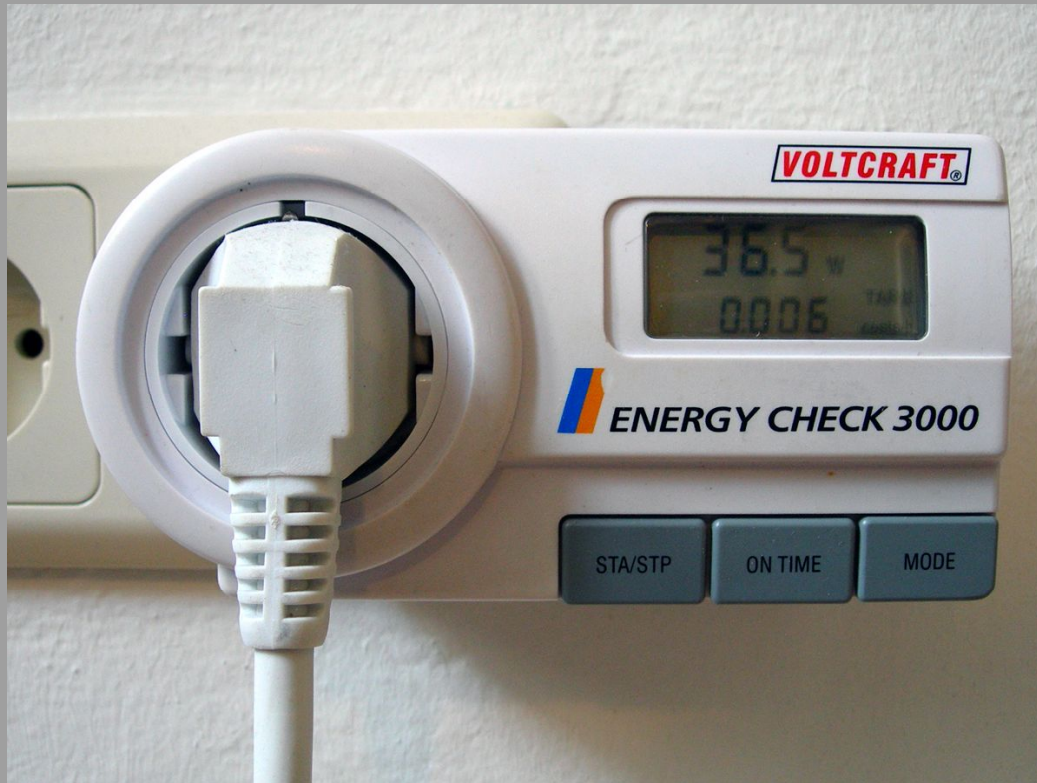
	$\div 1000$	$\cdot 4$ h/Tag	$\cdot 300$ Tage/Jahr	$\cdot 0,20$ (€/kWh)
Watt (W)	Kilowatt (kW)	Kilowatt- Stunden pro Tag (kWh)	Kilowatt- Stunden pro Jahr (kWh)	Betriebskosten pro Jahr (€)
11	0,011	0,044	13,2	2,64



Stromverbrauch messen



Stromverbrauch messen



Stromverbrauch messen



Kühlgeräte...

haben im Dauerbetrieb eine unterschiedliche Leistungsaufnahme

Langzeitmessung
(mindestens 24 Stunden)

Verbrauch in 24 Stunden · 365 =
Jahresverbrauch

Stromverbrauch messen



Auch Waschmaschinen haben keine gleichbleibende Leistungsaufnahme

Messung über einen gesamten Arbeitsgang erforderlich

**Verbrauch pro Waschgang · Waschgänge pro Jahr =
Jahresverbrauch**

Komplette Bildreferenzen (Fremdmaterial):

Folien 3,4 und 6: Stromkreis (Batterie und Glühlämpchen): Judy Baxter (Creative Commons). Download am 15.5.2012 [<http://www.flickr.com/photos/judybaxter/2656571223/sizes/l/in/photostream/>]

Folie 5: Mikrowellenherd: Ellywa (Creative Commons). Download am 15.5.2012 [<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/98/Magnetron.jpg>]