

# Elektrische Arbeit und Leistung

## Wiederholung

mech. Arbeit  $W =$  \_\_\_\_\_ mech. Leistung  $P =$  \_\_\_\_\_

Welche Arbeit im Leiter verrichtet? \_\_\_\_\_

In einem el. Leiter wird durch die Bewegung der Elektronen \_\_\_\_\_ verrichtet. Diese \_\_\_\_\_ kann die Temperatur eines Körpers \_\_\_\_\_ (Energieumwandlung im Kraftwerk, potenzielle Energie des Wassers  
Flachbatterie wird leer)

## Bestimmung der elektrischen Arbeit

**Experiment:** Erwärmung von Wasser mit Tauchsieder  
Die am Wasser verrichtete Arbeit  $W$  in J, da \_\_\_\_\_

Vermutung:  $W \propto t$ ,  $W \propto I$ ,  $W \propto U$

### 1. $W \propto t$

\_\_\_\_\_

$Q =$  \_\_\_\_\_

### 2. $W \propto I$

U in V	I in A	U I in V A	$Q$ in K	$W=Q$ in J	$W/(U I)$

$W \propto U I$

Zusammenfassung:  $W \propto$  \_\_\_\_\_  $W =$  \_\_\_\_\_  $c =$  \_\_\_\_\_

**Elektrische Arbeit :**

Einheit: [W]= \_\_\_\_\_ gebräuchlich: kWh

Arbeit dargestellt durch den Widerstand R:

(J. Watt 1736-1819 1782 Dampfmaschine)

## Spannung dargestellt durch andere elektrische Größen

$$W = U I t \quad \Rightarrow$$

mit  $Q =$  folgt: \_\_\_\_\_ (abgeleitete Größe)

Die Spannung gibt an, wie groß die \_\_\_\_\_ ist, um eine \_\_\_\_\_ zu transportieren.

## Elektrische Energie einer Stromquelle

Verrichten von Arbeit erfordert Energie

Stromquellen sind \_\_\_\_\_, da sie in der Lage sind Arbeit zu verrichten. Batterien besitzen einen Energievorrat aus \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ Energie. Durch elektrische Arbeit wird einer Stromquelle Energie \_\_\_\_\_ und einem anderen Körper \_\_\_\_\_ Beim Stromnetz wird die elektrische Energie den \_\_\_\_\_ entnommen.

## Elektrische Leistung

Leistung:

=> speziell elektrische Leistung:

# Elektrische Arbeit und Leistung (siehe S. 36 -41)

## Wiederholung

mech. Arbeit  $W = F \cdot s$                       mech. Leistung  $P = W/t$

Welche Arbeit im Leiter verrichtet? Reibarbeit

In einem el. Leiter wird durch die Bewegung der Elektronen Reibarbeit verrichtet. Diese Reibarbeit kann die Temperatur eines Körpers erhöhen (Energieumwandlung im Kraftwerk, potenzielle Energie des Wassers  
Flachbatterie wird leer)

## Bestimmung der elektrischen Arbeit

**Experiment:** Erwärmung von Wasser mit Tauchsieder

Die am Wasser verrichtete Arbeit  $W$ , da  $W = c \cdot m \cdot \Delta \theta$

Vermutung:  $W \propto t$ ,  $W \propto I$ ,  $W \propto U$

### 1. $W \propto t$

*Je länger geheizt wird, desto heißer wird das Wasser.*

$Q = c \cdot m \cdot \Delta \theta$  mit  $c$ : spezifische Wärmekapazität

### 2. $W \propto I$

U in V	I in A	U I in V A	$\Delta \theta$ in K	W=Q = in J	W/(U I)

$W \propto U I$

Zusammenfassung:  $W \propto U \cdot I \cdot t$        $W = c \cdot U \cdot I \cdot t$        $c = 1$

**Elektrische Arbeit :  $U \cdot I \cdot t$**

Einheit:  $[W] = 1 \text{ AVs} = 1 \text{ J}$       gebräuchlich:  $1 \text{ kWh} = 1 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3,6 \text{ MJ}$   
 $= 1 \text{ Ws} = 1 \text{ Nm}$

Arbeit dargestellt durch den Widerstand R:  $R = U/I \Rightarrow W = I^2 r t = U^2/R \cdot t$

(J. Watt 1736-1819 1782 Dampfmaschine)

## Spannung dargestellt durch andere elektrische Größen

$$W = U \cdot I \cdot t \quad \Rightarrow \quad U = W / I \cdot t$$

mit  $Q = I \cdot t$  folgt:  $U = W / Q$  (abgeleitete Größe)

Die Spannung gibt an, wie groß die Arbeit ist, um eine bestimmte Ladung zu transportieren.

## Elektrische Energie einer Stromquelle

Verrichten von Arbeit erfordert Energie

Stromquellen sind Energieträger, da sie in der Lage sind Arbeit zu verrichten. Batterien besitzen einen Energievorrat aus chemischer und elektrischer Energie. Durch elektrische Arbeit wird einer Stromquelle Energie entnommen und einem anderen Körper zugeführt. Beim Stromnetz wird die elektrische Energie den Generatoren entnommen.

## Elektrische Leistung

Leistung:  $U = W/t = \text{benötigte Arbeit} / \text{benötigte Zeit}$

=> speziell elektrische Leistung:  $P = U \cdot I \cdot t / t = U \cdot I = R \cdot I^2 = U^2 / r$