

Lektion 20: Zehnerpotenzen, Vorsätze, Vorsatzzeichen, Einheiten

Zehnerpotenz	Vorsatz	Vorsatzzeichen	Beispiel	Zehnerpotenz	Vorsatz	Vorsatzzeichen	Beispiel
10^{-1}	Dezi-	d	1 dl (Deziliter)	10^1	Deka-	da	1 dam (Dekameter)
10^{-2}	Zenti-	c	1 cm (Zentimeter)	10^2	Hekto-	h	1 hm (Hektometer)
10^{-3}	Milli-	m	1 mg (Milligramm)	10^3	Kilo-	k	1 kg (Kilogramm)
10^{-6}	Mikro-	μ	1 μ F (Mikrofarad)	10^6	Mega-	M	1 MHz (Megahertz)
10^{-9}	Nano-	n	1 nF (Nanofarad)	10^9	Giga-	G	1 GHz (Gigahertz)
10^{-12}	Pico-	p	1 pF (Picofarad)	10^{12}	Tera-	T	1 TB (Terabyte)
10^{-15}	Femto-	f	1 fm (Femtometer)	10^{15}	Peta-	P	1 PJ (Petajoule)
10^{-18}	Atto-	a	1 as (Attosekunde)	10^{18}	Exa-	E	1 EJ (Exajoule)

Energieeinheit: 1 J (Joule); Leistungseinheit: 1 W (Watt)

Zeiteinheiten: 1 s (Sekunde); 1 min (Minute); 1 h (Stunde); 1 d (Tag)

Energie = Leistung mal Zeit

1. Lesen Sie die Texte und Rechnungen zum Thema „Energie“.

a) Der Primärenergieverbrauch in Deutschland beträgt seit 1990 jährlich knapp 15 EJ. Der Primärenergieverbrauch auf der ganzen Welt nimmt stark zu: 1980 war er etwa 300 EJ, 2000 etwa 410 EJ, für 2020 prognostiziert man mehr als 600 EJ (Prognose 2003). (Quelle: http://www.uni-magdeburg.de/isut/TV/Download/Energietechnik_I.pdf) (*knapp = etwas weniger als*)

b) Manchmal gibt man den Energieverbrauch in der Einheit 1 kWh (Kilowattstunde) an: $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 1 \text{ h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ Ws} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$.

c) Man kann 15 EJ in kWh umrechnen:

$$15 \text{ EJ} = 15 \cdot 10^{18} \text{ J} = 15 \cdot 10^{12} \cdot 10^6 \text{ J} = 15 \cdot 10^{12} \text{ MJ} = 4,166 \cdot 10^{12} \text{ kWh} \\ = 4,166 \cdot 10^{15} \text{ Wh} = 4,166 \text{ PWh} = 4166 \text{ TWh}$$

Information:

Für die Jahre von 1990 bis 2014 war der Energieverbrauch in Deutschland:

(Quelle: <http://www.btga.de/almanach/2014/096-099.pdf>)

Jahr	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2014
Energieverbrauch in TWh	4144	3967	4003	4047	3952	3752	3795	3893

2. Beschreiben Sie die Entwicklung des Energieverbrauchs in Deutschland im Perfekt und lesen Sie die Sätze vor.**Formulierungshilfen:**

von ... bis ..., der Energieverbrauch in Deutschland,

$\left. \begin{array}{l} \text{von ... auf} \\ \text{von ... um} \\ \text{um ... auf} \end{array} \right\}, \left. \begin{array}{l} \text{zunehmen (nimmt zu)} \\ \text{abnehmen (nimmt ab)} \\ \text{sich vergrößern} \\ \text{sich verringern} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{zunehmen – hat zugenommen} \\ \text{abnehmen – hat abgenommen} \\ \text{sich vergrößern – hat sich vergrößert} \\ \text{sich verringern – hat sich verringert} \end{array} \right\}$
--	---

Beispiel: Von 1990 bis 1995 hat der Energieverbrauch von 4144 TWh auf 3967 TWh abgenommen.

3. Lesen Sie vor.**Elektrische Einheiten:**

Stromstärkeneinheit: 1 A (Ampere)

Ladungseinheit: 1 C (Coulomb) = 1 As (Amperesekunde)

Spannungseinheit: 1 V (Volt); Leistungseinheit: 1 W (Watt)

Energieeinheit: 1 J (Joule) = 1 Ws = 1 VAs

Zeiteinheiten: 1 s (Sekunde); 1 min (Minute); 1 h (Stunde)

Zusammenhänge:

Ladung = Stromstärke mal Zeit

Leistung = Spannung mal Stromstärke

Energie = Spannung mal Stromstärke mal Zeit

oder: Energie = Spannung mal Ladung



pixabay.com

4. Lesen Sie.

a) 1 Ah ist eine Ladungseinheit. Es ist:

$$1 \text{ Ah} = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ h} = 1 \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} = 3600 \text{ As} = 3600 \text{ C}$$

b) Ein Ni-Cd-Akkumulator (Nickel-Cadmium-Akkumulator) der Form AA kann etwa 1000 mAh bis speichern. Die Spannung ist 1,2 V. Hieraus kann man die Energie berechnen, die ein Ni-Cd-Akkumulator speichern kann:

$$1,2 \text{ V} \cdot 1000 \text{ mAh} = 1,2 \text{ V} \cdot \text{A} \cdot 3600 \text{ s} = 4320 \text{ VAs} = 4320 \text{ J}$$

Lösungen

1. a) ... seit neunzehnhundertneunzig ... fünfzehn Exajoule, für zweitausendzwanzig ... sechshundert Exajoule, zweitausend etwa vierhundertzehn Exajoule, für zweitausendzwanzig ... sechshundert Exajoule (Prognose zweitausenddreihundert).

b) ... in der Einheit eine Kilowattstunde ... Eine Kilowattstunde gleich tausend Watt mal eine Stunde gleich tausend Watt mal dreitausendsechshundert Sekunden gleich drei Millionen sechshunderttausend Wattsekunden gleich drei ... fünfzehn Exajoule gleich fünfzehn mal zehn hoch achtzehn Joule gleich fünfzehn mal zehn hoch zwölf mal zehn hoch sechs Joule gleich fünfzehn mal zehn hoch zwölf Kilowattstunden gleich vier Komma eins sechs sechs mal zehn hoch fünfzehn Wattstunden gleich vier Komma eins sechs sechs Petawattstunden gleich viertausendeinhundertsechshundertsechzig Terawattstunden

2. Von neunzehnhundertneunzig bis neunzehnhundertfünfundneunzig hat der Energieverbrauch von viertausendeinhundertvierundvierzig auf dreitausendneunhundertsechszig Terawattstunden abgenommen (hat sich der Energieverbrauch von ... auf ... verkleinert / hat ... von ... um 177 Terawattstunden ... abgenommen / hat sich ... von ... um ... verringert / hat der Energieverbrauch um 177 TWh auf 3967 TWh abgenommen / hat sich ... um ... auf ...)

Man kann zu jedem Spaltenpaar in der Tabelle entsprechende Sätze bilden.

3. ein Ampere / ein Coulomb gleich eine Amperesekunde / ein Volt / ein Watt / ein Joule gleich eine Wattsekunde gleich eine Volt-Ampere-Sekunde / eine Sekunde / eine Minute / eine Stunde

4. a) eine Amperestunde gleich ein Ampere mal eine Stunde gleich ein Ampere mal dreitausendsechshundert Sekunden gleich dreitausendsechshundert Amperesekunden gleich dreitausendsechshundert Coulomb

b) ... etwa tausend Milliamperestunden ... ein Komma zwei Volt ... ein Nickel-Cadmium-Akkumulator ... ein Komma zwei Volt mal tausend Milliamperestunden gleich ein Komma zwei Volt mal Ampere mal dreitausendsechshundert Sekunden gleich viertausenddreihundertzwanzig Volt-Ampere-Sekunden gleich viertausenddreihundertzwanzig Joule