

Energie kurz erklärt

Fakten, Zahlen, Bilder

2018

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Association des entreprises électriques suisses
Associazione delle aziende elettriche svizzere



01 Energie: Gespeicherte Arbeit – in allen möglichen Formen

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Energie hält unseren Körper am Leben, bewegt Autos, kocht Wasser, betreibt einen Fernseher, heizt oder kühlt eine Wohnung – und vieles mehr.

Die folgenden Energieträger liefern alle gleich viel Energie – nämlich etwa 10 Kilowattstunden: 2 kg Holz \approx 1 kg Kohle \approx 1 m³ Erdgas \approx 10 h direktes Sonnenlicht auf 1 m² auf der Erde \approx 1 l Öl \approx 1 l Benzin.

Energieformen



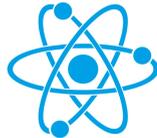
Lageenergie (potenzielle Energie)



Chemische Energie



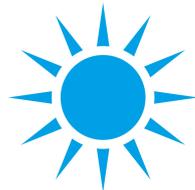
Bewegungsenergie (kinetische Energie)



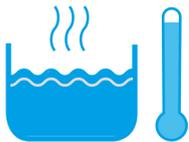
Kernenergie



Elektrische Energie

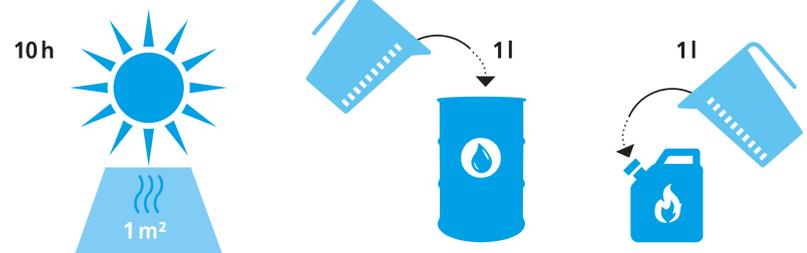


Strahlungsenergie



Wärmeenergie (thermische Energie)

10 kWh



Mit 10 Kilowattstunden kann man etwa 100 km Elektroauto fahren – oder ca. 17 km mit einem Benzinauto (6l/100 km).



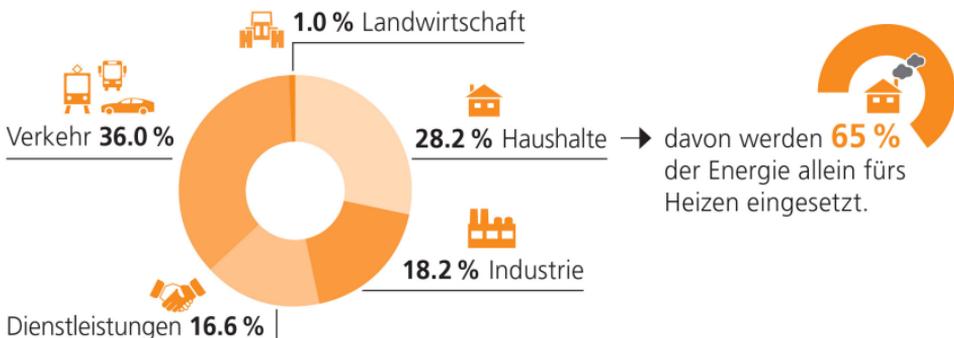
100 km



17 km

02 Wofür brauchen wir Energie?

Gesamtenergieverbrauch in der Schweiz: Welcher Bereich benötigt wieviel?



Quelle: Gesamtenergiestatistik 2016, BFE.

Welche **Energieträger** nutzen wir?



Quelle: Gesamtenergiestatistik 2016, BFE.

In der Schweiz werden gesamthaft pro Kopf jeden Tag 77 Kilowattstunden Energie verbraucht.

77 kWh



77 kWh



77 Kilowattstunden reichen etwa für 77 Maschinen Wäsche.

Quelle: Gesamtenergiestatistik 2016, BFE.

03 Energie wird Strom

Oft wird Energie nicht in ihrer ursprünglichen Form genutzt, sondern in Strom umgewandelt. Die verschiedenen Arten der Stromproduktion haben alle ihre Vor- und Nachteile.



Laufwasserkraft

- + Erneuerbar, gesellschaftlich akzeptiert
- Sommerlastige Produktion (im Winter wenig Wasser)



Speicherwasserkraft

- + Erneuerbar, flexible Produktion
- Hoher Kapitalbedarf



Kernkraft

- + Hohe Leistung, stetiger Strom
- Endlagerung radioaktiver Abfälle



Solarenergie

- + Erneuerbar, fast überall integrierbar
- Unregelmässig anfallende Energie



Windkraft

- + Erneuerbar, günstig im Betrieb
- Unregelmässig anfallende Energie



Biomasse

- + Erneuerbar (Ess- und Landwirtschaftsabfälle), stetiger Strom
- Transport der Biomasse bringt mehr Verkehr

Im **Winter** ist die Schweiz auf **Stromimporte** aus dem Ausland angewiesen. Im **Sommer** kann sie **Strom exportieren** – denn nach der Schneeschmelze im Frühjahr laufen die Turbinen der Flusskraftwerke auf Hochtouren.



04 Wie wird der Strom produziert?

Jedes Land entscheidet selbst, wie es Energie produziert. Wirtschaftliche, ökologische und geographische Überlegungen fließen dabei ein. In der Schweiz dominiert die erneuerbare Wasserkraft, dank unserer Berge.

So produziert die Schweiz:

Erneuerbare Energieträger:


32.1 % Speicherkraftwerke


26.9 % Laufwasserkraftwerke


3.2 % Weitere erneuerbare Energien


1.9 % Konventionell-thermische Kraft- und Fernheizkraftwerke

Nicht erneuerbare Energieträger:


32.8 % Kernkraftwerke


3.1 % Konventionell-thermische Kraft- und Fernheizkraftwerke (Kohle/Gas)

Quelle: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2016, BFE.

So produzieren unsere Nachbarn:

Österreich:


Ca. **2/3** der Stromproduktion stammt aus Wasserkraft.

Deutschland und Italien:


Produzieren gut **1/2** des Stroms aus fossilen Energieträgern wie Kohle und Gas.

Deutschland:


Knapp **1/3** des Stroms wird aus erneuerbaren Quellen wie Sonne, Wasser, Wind und Biomasse generiert.

Frankreich:


3/4 der Stromproduktion entstammt Kernkraftwerken.

Ehrgeiziges Ziel: In Deutschland soll bis 2035 die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien auf 55 bis 60 Prozent ausgebaut werden.

05 Stromtransport – wie geht das?

Das Schweizer Stromnetz im Überblick.



Das **Schweizer Übertragungsnetz** überträgt Strom mit den Spannungen 220 000 und 380 000 Volt.

Länge ca. **6 750 km**



Zürich – New York



Quelle: Tätigkeitsbericht der ElCom 2016.



6x

Das **Schweizer Verteilnetz** verteilt den Strom dorthin, wo er gebraucht wird – in Betriebe und Haushalte. Dabei wird die Spannung schrittweise gesenkt, auf letztlich 230 Volt.

Die Länge des Verteilnetzes beträgt **200 000 km**. Das entspricht ungefähr dem sechsfachen Erdumfang.



85 % des Verteilnetzes befinden sich **im Boden**, das sind **170 000 km**.

Quelle: Tätigkeitsbericht der ElCom 2016.

Stromausfälle in der Schweiz

19 min



Quelle: Stromversorgungsqualität 2016, Bericht der ElCom, Bern, Juni 2017.

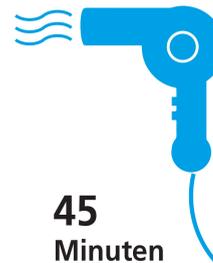
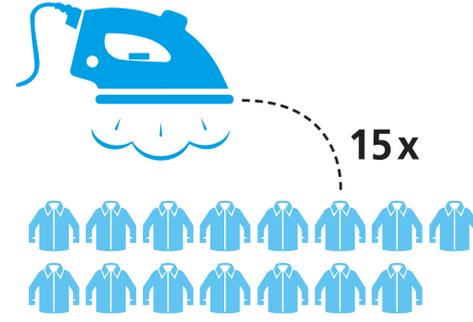
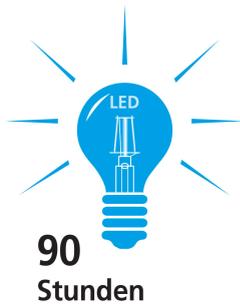
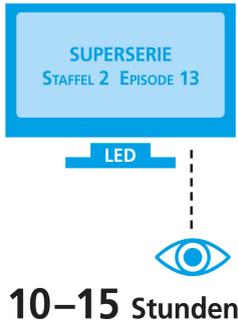
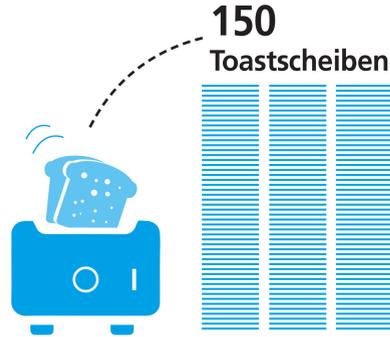
In der Schweiz gab es 2016 gerade einmal **19 Minuten Stromausfälle** pro Endverbraucher. Das ist internationale Spitze.

06 Wieviel Energie steckt in einer Kilowattstunde?

Eine Kilowattstunde (kWh) liefert eine Menge Energie für alle möglichen Apparate in einem Haushalt.

In der Schweiz kostet die Kilowattstunde für Privatkunden etwa 20 Rappen. Die jährliche Stromrechnung eines Durchschnittshaushaltes (Verbrauch von 4 500 kWh/Jahr) liegt damit bei etwa 930 CHF.

Mit einer Kilowattstunde können Sie ...

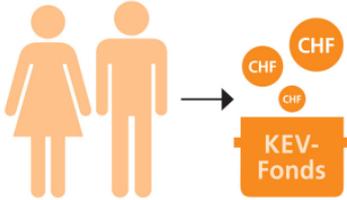


Mit effizienten Geräten sparen Sie Strom. Vor allem Geräte mit Kennzeichnung **A** oder sogar **A+**, **A++** etc. sind sparsam.



07 Erneuerbare Energien

Der Zubau **erneuerbarer Energien** wird vom Bund mit der **Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV)** gefördert.



Alle **Stromkunden** bezahlen pro Kilowattstunde (kWh) eine Abgabe in den **KEV-Fonds**.

Solarenergie (Photovoltaik) in der Schweiz lieferte im Jahr 1990 **Strom für 250 Haushalte**. Doch die **Produktion nahm in den letzten Jahren rapide zu**:

Jahr **Haushalte** (Verbrauch von 4000 kWh pro Jahr)



Der Bundesrat rechnet mit einem massiven Ausbau von erneuerbaren Energien wie Solar-energie, Wind, Wasserkraft und Geothermie (Erdwärme).

Umgerechnet auf die grösste Schweizer Stadt Zürich ist **bis 2050** folgender **Zuwachs an Erneuerbaren** vorgesehen:



Solarenergie für
3.7x Zürich



Windkraft für
1.4x Zürich



Neue Wasserkraft
für **1x Zürich**



Geothermie für
1.5x Zürich

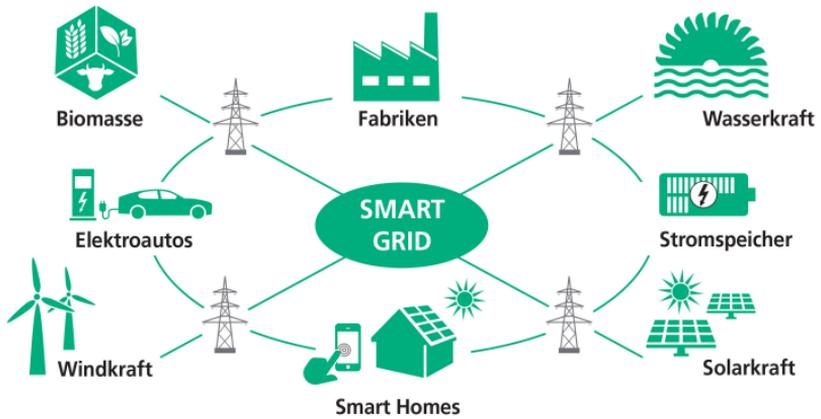
08 Stromwelt im Wandel

Strom wird zunehmend auch von Kunden selbst erzeugt – und teilweise wieder ins Netz eingespeist. Damit ändert sich die Stromlandschaft.

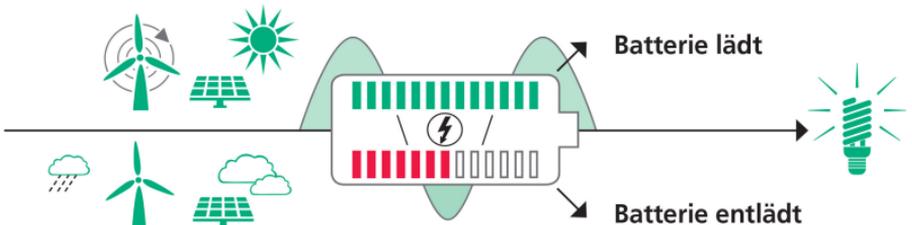


Traditionell – zentrale Stromwelt: Der Strom floss nur vom Kraftwerk (Produzent) über das Netz zum Kunden (Konsument).

Trend – dezentrale Stromwelt: Immer mehr selber produzierende Kunden (Prosumer).



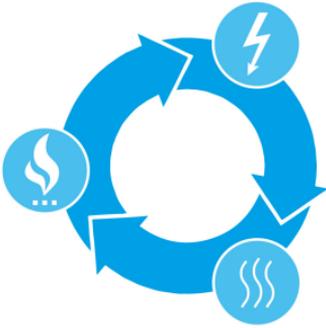
Mögliche Zukunft: Reine Konsumenten, produzierende Kunden, Speicher und Kraftwerke sind über Smart Grids («intelligente Stromnetze») miteinander verbunden. Intelligente Technologien optimieren das System.



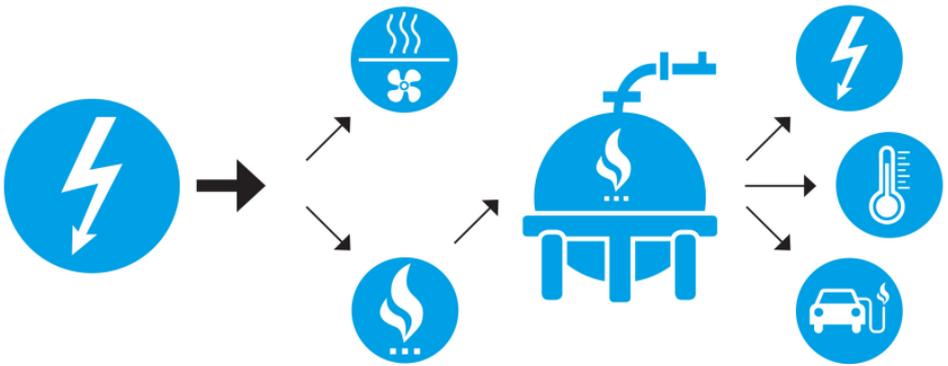
Batteriespeicher helfen in Zukunft mit, Strom aus **Sonne** und **Wind** kurzfristig zu speichern.

09 Strom und Gas und Wärme

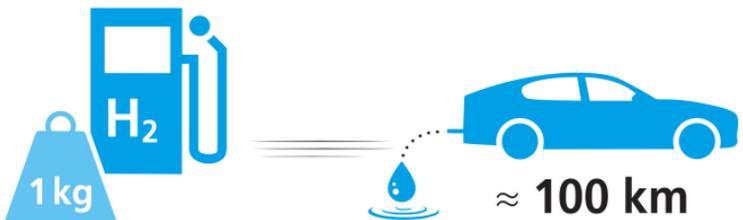
Gut abgestimmte Strom-, Gas- und Fernwärmenetze spielen in der künftigen Energieversorgung eine wichtige Rolle.



Stromnetz, Gasnetz und Fernwärmenetz können zusammenwachsen und sich optimal ergänzen (Netzkonvergenz).



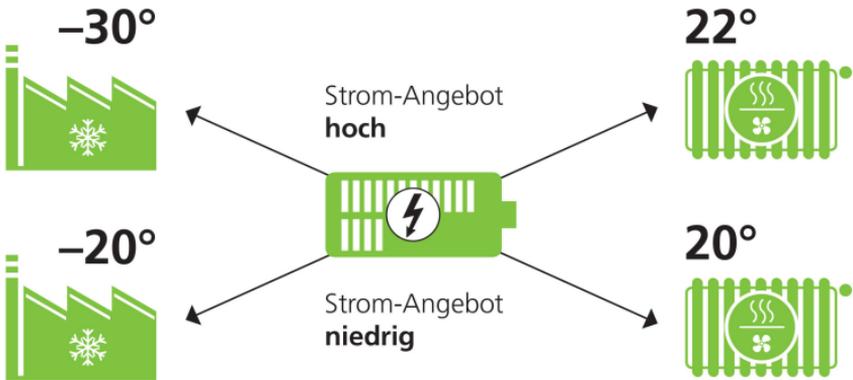
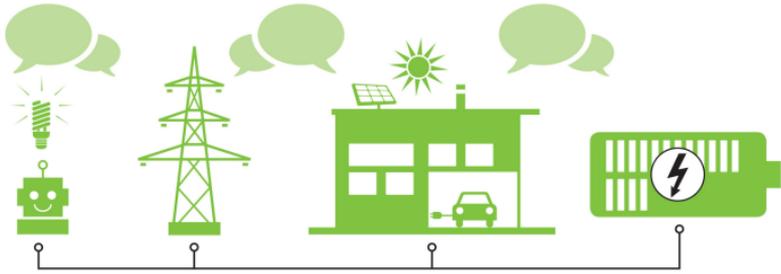
Strom kann zur **Wärmeproduktion** mit Wärmepumpen und zur **Gasherstellung** genutzt werden. Gespeichertes Gas dient bei Bedarf wieder der Stromproduktion, als Brennstoff oder als Treibstoff in Erdgas- und Wasserstofffahrzeugen.



Ein **Wasserstoff-Tankstellennetz** ist geplant. Mit **1 kg** Wasserstoff (H_2) fährt ein Wasserstoffauto etwa **100 km**. Und produziert als Abgas: **Wasser**.

10 Smarte Energiewelt

Dank intelligenter Technologien können Erzeuger, Verbraucher, Speicher und Netzelemente untereinander kommunizieren.



Im Netz der Zukunft lassen sich **Verbrauch** und **Produktion** besser abstimmen. So beziehen z. B. **Kühlhäuser** besonders **viel Strom**, wenn das Strom-Angebot **hoch** ist. Und **Heizungen** werden leicht **herunterreguliert**, wenn es **tief** ist.



Kunden können ihre Geräte **per Smartphone** kontrollieren. Sie werden **benachrichtigt**, wenn der Strom **günstig** ist oder ihr Haus sehr viel Strom produziert. Dann laden sie ihre Hausbatterie oder ihr Elektroauto.

11 Elektrifizierung

Der Strombedarf der Schweiz hat sich seit 1950 versechsfacht.

1950



2016



Quelle: Elektrizitätsstatistik 2016, BFE.

Wärmepumpen

Strom wird in Zukunft noch wichtiger, denn Öl- und Gasheizungen werden zunehmend durch **Strom verbrauchende Wärmepumpen** ersetzt.



Quelle: Elektrizitätsstatistik 2016, BFE.

Elektroautos



Die Anzahl der Elektroautos, Elektro-Busse und -Lastwagen dürfte weiter steigen. Und damit der Anteil des Stroms an der **Gesamtenergie**.

Quelle: MOFIS-Datenbank, Bundesamt für Strassen (ASTRA).

12 Energiewelt – wie geht's weiter?

2015 ist in Paris ein historisches Weltklimaabkommen unterzeichnet worden. Es sieht vor, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen – im Vergleich zum vorindustriellen Wert.



Das Verbrennen **fossiler Energieträger** (Öl, Benzin etc.), die **Entwaldung** und die **Landwirtschaft** sind Ursachen der **Klimaerwärmung** (Treibhauseffekt).



CO₂ ist ein Treibhausgas. Der Bundesrat will den CO₂-Ausstoss der Schweiz pro Kopf und Jahr bis 2050 auf höchstens 1.5 Tonnen senken. Aktuell sind es 6 Tonnen.

Quelle: Umweltgesamtrechnung – Materialflüsse, BFS, 2016.

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)

Hintere Bahnhofstrasse 10
Postfach
5001 Aarau

Tel. +41 62 825 25 25
Fax +41 62 825 25 26
Internet: www.strom.ch
E-Mail: info@strom.ch

