

# BEREIT FÜR DIE ENERGIEZUKUNFT?

Mit CKW Smart Energy.

## 07 Erneuerbare Energien

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



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



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:



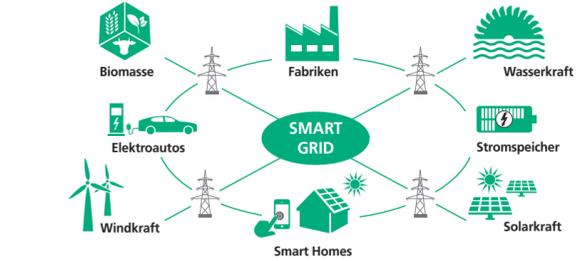
Quelle: Botschaft des Bundesrates zur ES2050.

## 08 Stromwelt im Wandel

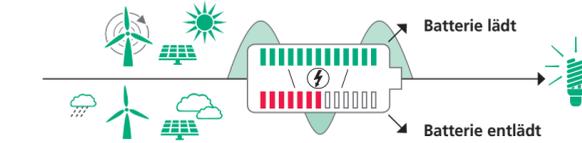
Strom wird zunehmend auch von Kunden selbst erzeugt – und teilweise wieder ins Netz eingespeist. Damit ändert sich die Stromlandschaft.



**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.



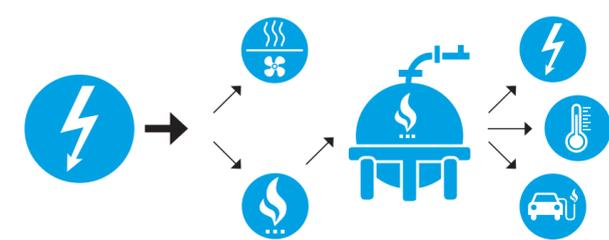
**Batteriespeicher** helfen in Zukunft mit, Strom aus **Sonne** und **Wind** kurzfristig zu speichern.

## 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).



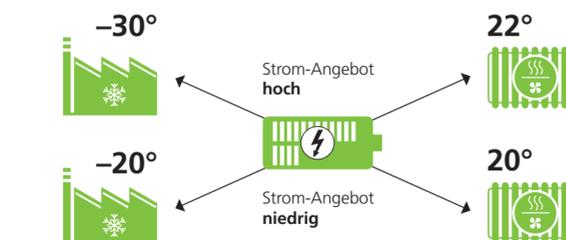
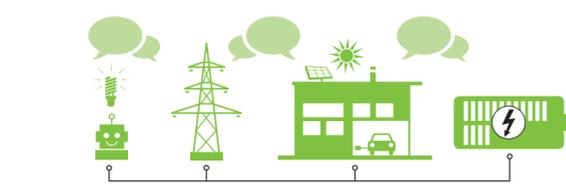
**Strom** kann zur **Wärme**produktion mit Wärmepumpen und zur **Gas**herstellung genutzt werden. Gespeichertes Gas dient bei Bedarf wieder der Stromproduktion, als Brennstoff oder als Treibstoff in Erdgas- und Wasserstofffahrzeugen.



Ein **Wasserstoff-Tankstellennetz** ist geplant. Mit **1 kg** Wasserstoff (H<sub>2</sub>) 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**.



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

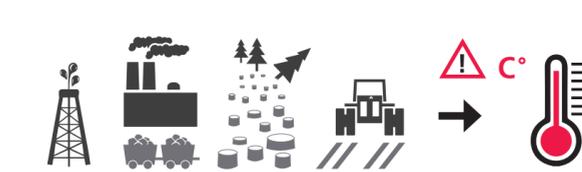


Die Anzahl der Elektroautos, Elektro-Busse und -Lastwagen dürfte weiter steigen. Und damit der Anteil des Stroms an der **Gesamtenergie**.

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).



**CO<sub>2</sub>** ist ein Treibhausgas. Der Bundesrat will den **CO<sub>2</sub>-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](http://www.strom.ch)  
 E-Mail: [info@strom.ch](mailto:info@strom.ch)



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

Fakten, Zahlen, Bilder

2018

# 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.

## Energieformen

**Lageenergie (potenzielle Energie)**

**Chemische Energie**

**Bewegungsenergie (kinetische Energie)**

**Kernenergie**

**Elektrische Energie**

**Strahlungsenergie**

**Wärmeenergie (thermische Energie)**

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

**10 kWh**

2 kg Holz 1 kg Kohle 1 m³ Erdgas

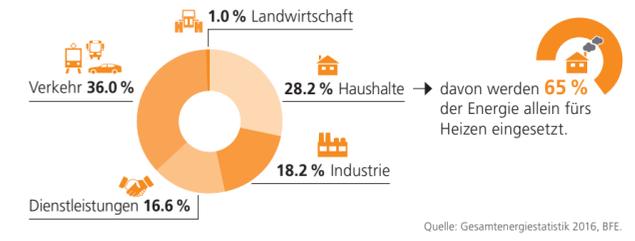
10h Sonnenlicht 1l Öl 1l Benzin

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

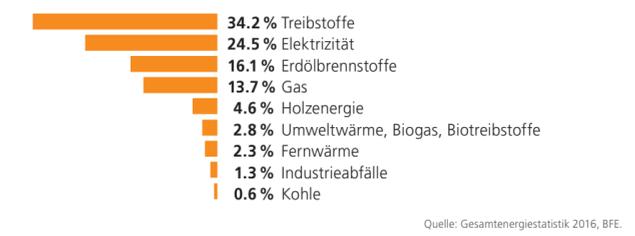
100 km Elektroauto 17 km Benzinauto

# 02 Wofür brauchen wir Energie?

Gesamtenergieverbrauch in der Schweiz: Welcher Bereich benötigt wieviel?



Welche Energieträger nutzen wir?



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

77 kWh 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

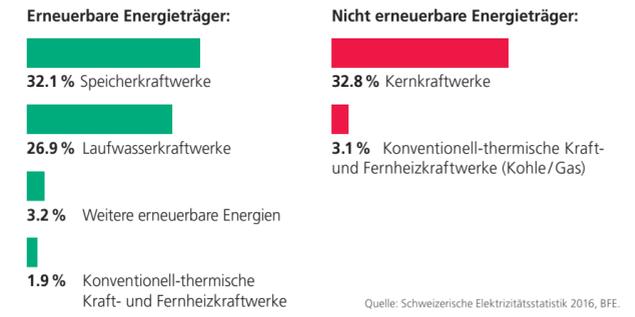
Im Winter ist die Schweiz auf Stromimporte aus dem Ausland angewiesen. Im Sommer kann sie Strom exportieren – denn nach der Schneeschmelze im Frühjahr laufen die Turbinen der Flusskraftwerke auf Hochtouren.



# 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:



So produzieren unsere Nachbarn:

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

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

**Frankreich:** 3/4 der Stromproduktion entstammt Kernkraftwerken.

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

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 ECom 2016.

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.

Stromausfälle in der Schweiz

19 min

Quelle: Stromversorgungsqualität 2016, Bericht der ECom, 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.

Mit einer Kilowattstunde können Sie ...

- 150 Toastscheiben
- 1 Stunde Staubsauger
- 1 x Kühlschrank
- 24 Stunden Gefrierkühlung
- 10–15 Stunden LED TV
- 90 Stunden LED Lampe
- 15 Stunden Standard Lampe
- 15x Bügeln
- 50 Stunden Laptop
- 1 Mahlzeit für 4 zubereiten
- 2 000 x Föhn
- 45 Minuten Föhn

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