

# Energie

## Panorama

### Energiefluss

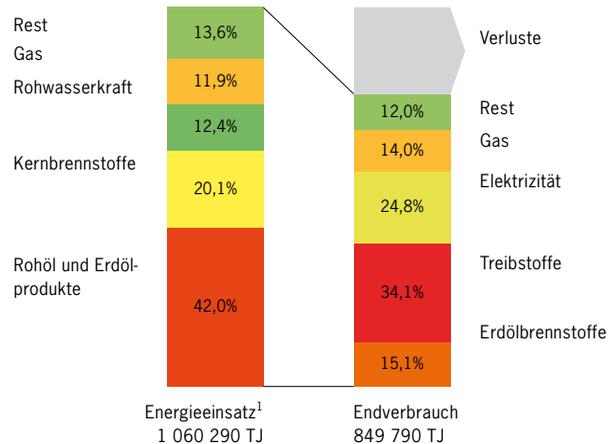
Aus der Natur wird Energie in Form von Rohöl, Erdgas, Wasserkraft, Uran, Sonnenstrahlung, Wind usw. gewonnen. Bevor solche Primärenergie an den Endverbraucher geliefert wird, muss sie in Sekundärenergie umgewandelt werden: in Elektrizität, Treibstoffe, Heizöl oder Fernwärme. Dies geschieht z. B. in Kraftwerken, Raffinerien oder Fernheizwerken. Während der Umwandlung wie auch beim Transport zum Endverbraucher entstehen Energieverluste. Der Weg von der Primärenergie zum Endverbrauch ist in der Grafik G 8.1 dargestellt.

### Energievorkommen in der Schweiz

Die Schweiz verfügt mit Ausnahme von Wasserkraft und Brennholz über geringe klassische Energievorkommen und ist zu rund 75% auf Importe angewiesen. Importiert werden Erdöl (Rohöl, Brenn- und Treibstoffe), Erdgas, Kohle und Kohleprodukte, nukleare Brennelemente und im Winterhalbjahr Elektrizität.

Vereinfachtes Energieflussdiagramm der Schweiz 2017

G 8.1



1 Exkl. Einfuhrüberschuss an Elektrizität (1,8%)

Die schweizerischen Wasserkraftwerke bestritten 2017 60% der inländischen Stromerzeugung, die fünf einheimischen Kernkraftwerke 32%. Die anderen Stromerzeugungsarten (fossil-thermisch, Kehrlichtverbrennung, Holz, Wind, Photovoltaik, Biogas) machten rund 9% aus. Seit einigen Jahren werden im Sommerhalbjahr Stromüberschüsse exportiert, im Winterhalbjahr wird Elektrizität importiert.

### Verbrauch

Seit 1950 hat sich der Endenergieverbrauch in der Schweiz verfünffacht. Massgeblich verantwortlich dafür war die Entwicklung von Wirtschaft und Bevölkerung: Veränderungen in der Anzahl und Grösse der Wohnungen, der Fahrzeuge und der zurückgelegten Kilometer, im Umfang der Industrieproduktion und der Bautätigkeit usw. führen zu mehr Energiekonsum. Technischer Fortschritt bringt neue Energieanwendungen mit sich, aber auch eine höhere Energieeffizienz: Zwar ist der Energieverbrauch seit 1990 insgesamt angestiegen (+7%), da jedoch die Wohnbevölkerung in derselben Zeitspanne stärker gewachsen ist (+26%), hat der Verbrauch pro Person abgenommen (-15%).

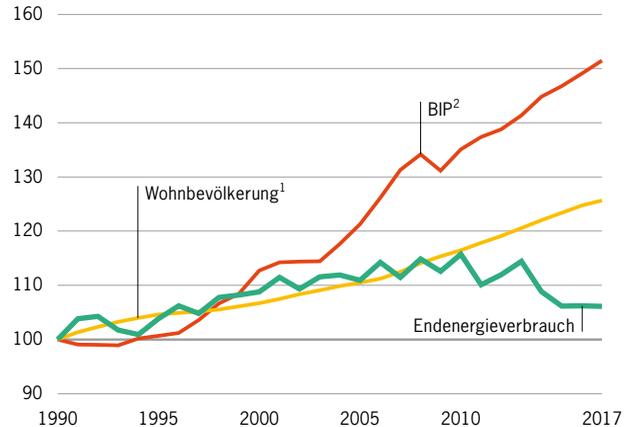
Anteilmässig die grösste Verbrauchergruppe ist der Verkehr mit 36% des Endenergieverbrauchs. Seit 1990 ist sein Energieverbrauch auch absolut am stärksten gestiegen. Vor allem in den übrigen Verbrauchergruppen, den Haushalten, der Industrie oder den Dienstleistungen, führen Konjunktur- oder Witterungseinflüsse zu kurzfristigen Verbrauchsschwankungen.

Im Vergleich zum Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) sind seit der Erdölkrise der 1970er-Jahre die Strompreise nominal weniger stark gestiegen. Ähnlich wie der LIK, jedoch mit

### Entwicklung des Endenergieverbrauchs

G 8.2

Entwicklung im Vergleich zum BIP und zur Bevölkerung (Index 1990 = 100)



1 Jahresmittel

2 Real

grösseren Schwankungen haben sich auch die Gas- und Treibstoffpreise entwickelt. Deutlich stärker zugenommen bzw. fluktuiert haben in derselben Periode hingegen die Heizölpreise.

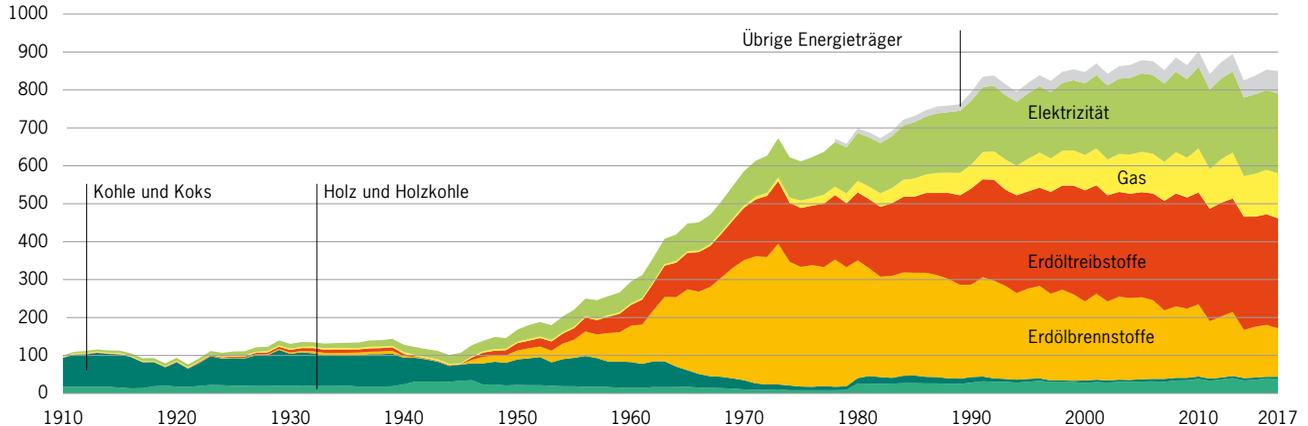
### Energieversorgung

Der enorme Bedarfszuwachs wurde in den 1950er- und 1960er-Jahren durch Erdölprodukte gedeckt. Zudem ersetzten die Erdölprodukte nach und nach die zuvor dominierende Kohle, was schliesslich in eine einseitige Erdölabhängigkeit mündete. Diese erreichte mit einem Erdölanteil von gegen 80% zu Beginn der

## Endenergieverbrauch nach Energieträgern

G 8.3

In 1000 TJ



1970er-Jahre ihren Höhepunkt. Seither ist der Erdölanteil in der Schweiz wieder rückläufig.

Erdöl wird energetisch in Form von Brenn- oder Treibstoffen genutzt. Während der Anteil der Erdölbrennstoffe seit 1990 von 31% auf 15% zurückgegangen ist, ist jener der Treibstoffe von 31% auf 34% angestiegen. Mit dem Rückgang der Erdölbrennstoffe haben neben Treibstoffen vor allem Erdgas, aber auch Elektrizität an Bedeutung gewonnen.

Der Anteil der Wasserkraft am Endenergieverbrauch beträgt rund 11,9%. Insgesamt machen die erneuerbaren Energien 22,3% des Endenergieverbrauchs aus, 1990 waren es noch 15,8%.

## Energieverbrauch und Umwelt

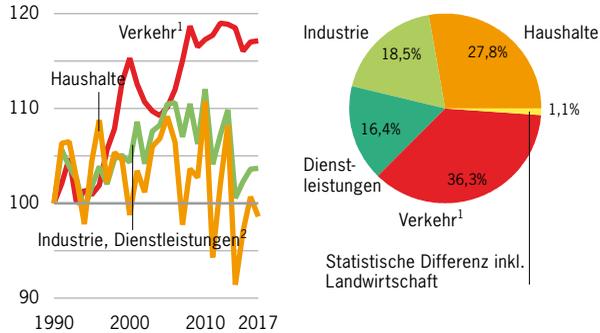
Der Verbrauch fossiler Energieträger hat Auswirkungen auf die Umwelt, denn bei deren Verbrennung werden Luftschadstoffe und das Treibhausgas CO<sub>2</sub> ausgestossen (siehe Kapitel 2). Treibhausgasemissionen haben Einfluss auf das Klimasystem und lassen sich zum Beispiel durch verbesserte Energieeffizienz oder Substitution durch erneuerbare Energien vermindern. Der Ausstoss von Luftschadstoffen hingegen lässt sich auch mit verbesserter Verbrennungs- oder Filtertechnik reduzieren.

### Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen

G 8.4

Index 1990 = 100

2017



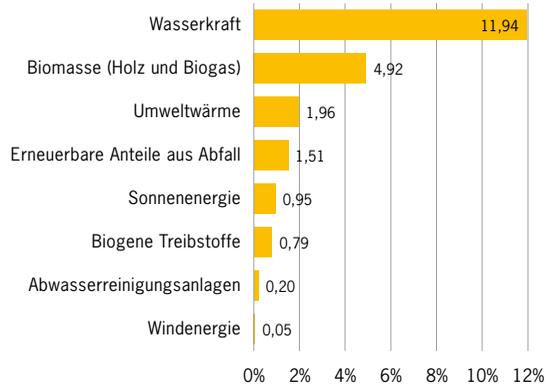
1 Inklusiv interner Werkverkehr der Industrie, der Dienstleistungen sowie der Land- und Forstwirtschaft

2 Inklusiv statistische Differenz und Landwirtschaft

### Anteil der erneuerbaren Energien 2017

G 8.5

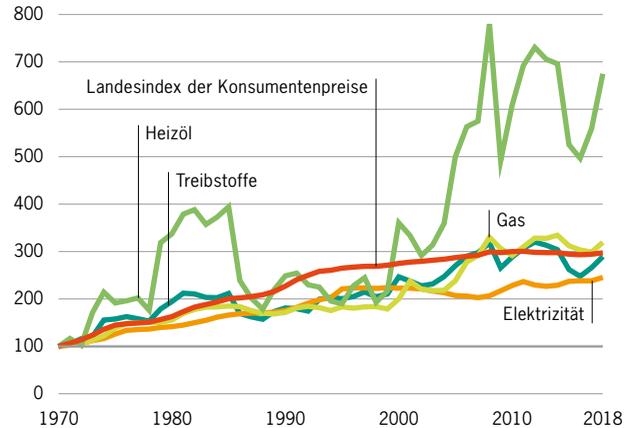
Total = 22,33% am Endenergieverbrauch



### Konsumentenpreise für Energie

G 8.5

Jahresdurchschnitte (Januar 1970 = 100)



# Glossar

## Bruttoenergieverbrauch

Bei einer nationalen Energiestatistik interessiert in erster Linie der gesamte Energieverbrauch innerhalb der Landesgrenzen, inklusive der innerhalb des Landes entstehenden Umwandlungsverluste. Dieser sogenannte Bruttoverbrauch setzt sich zusammen aus der inländisch gewonnenen Primärenergie, den Saldi des Aussenhandels der verschiedenen Energieträger und der Lagerveränderungen. Nicht berücksichtigt wird der Austausch von sogenannter grauer Energie mit dem Ausland, d. h. die für die Herstellung von eingeführten oder exportierten Gütern benötigte und damit in diesen enthaltene Energiemenge.

## Endenergie

Entspricht der Menge an Sekundärenergie, die an die (End-)Verbraucher geliefert wird. Sie wird auf der letzten Stufe des Handels erfasst, was zu vergleichsweise genauen Werten führt. Gewisse Schwierigkeiten entstehen bei Energieträgern, die beim Konsumenten nochmals gelagert werden können, denn hier können die Zeitpunkte der Lieferung und des eigentlichen Endverbrauchs unter Umständen deutlich auseinander liegen. Beim wichtigsten Posten, dem Heizöl, wird der Verbrauch in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und Industrie aufgrund von Teilerhebungen und Sektorenmodellen vierteljährlich geschätzt. Für die Sektoren Industrie und Dienstleistungen stehen jährliche Angaben aufgrund einer Erhebung mit einer Stichprobe von 12 000 Arbeitsstätten zur Verfügung.

## Energieausgaben der Endverbraucher

In den Zahlen zu den Energieausgaben sind auch die fiskalischen Abgaben enthalten. Da für Industrieabfälle keine Grosshandels- und Konsumentenpreise ausgewiesen werden, wird auf eine Frankenbewertung der Industrieabfälle verzichtet.

## Erneuerbare Energien

Energien, die kontinuierlich oder in Zyklen auf natürliche Weise anfallen, entweder für die Bereitstellung von nutzbarer Energie oder direkt als Endenergie. Zu den erneuerbaren Energien gehören einerseits die klassischen Energieträger Wasserkraft und Holz, andererseits die neuen erneuerbaren Energieträger Wind, Sonne, Biotreibstoffe, Biogas und Umgebungswärme.

## Masseinheiten

Der Energieverbrauch wird in der Regel in Terajoules (TJ) angegeben (1 TJ = 0,2778 GWh =  $0,2778 \times 10^6$  kWh). Die einzelnen Energieträger werden dabei nach folgendem Schlüssel umgerechnet:

Erdölprodukte:

Rohöl	0,0432 TJ/t
Heizöl extra-leicht	0,0429 TJ/t
Heizöl schwer	0,0412 TJ/t
Petrolkoks	0,0318 TJ/t
Flüssiggase, übrige	0,0460 TJ/t
Benzin	0,0426 TJ/t

Diesel	0,0430 TJ/t
Flugtreibstoffe	0,0432 TJ/t
Biotreibstoffe (unterer Heizwert):	
Biodiesel	9,07 kWh/l
Bioethanol	5,85 kWh/l
Pflanzenöl (reines Rapsöl)	9,61 kWh/l
Erdgas:	
Brennwert	0,0403 TJ/1000 m <sup>3</sup>
Heizwert	0,0363 TJ/1000 m <sup>3</sup>
Kohle:	
Steinkohle	0,0255 TJ/t
Braunkohle	0,0236 TJ/t
Holz <sup>1</sup> :	
Stückholz, lufttrocken	0,0150 TJ/t
Holzschnitzel	0,0116 TJ/t
Holzkohle	0,0283 TJ/t
Pellets	0,0180 TJ/t
Abfall <sup>1</sup> :	
Kehrichtverbrennungsanlagen	0,0119 TJ/t

### Primärenergie

Energie, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurde, z.B. Wasserkraft, Kohle, Rohöl, Erdgas und Holz, aber auch Müll und Industrieabfälle. Die erzeugte Reaktorwärme von Kernkraftwerken wird ebenfalls als Primärenergie behandelt.

<sup>1</sup> Kann je nach Brennstoffzusammensetzung stark variieren.

### Sekundärenergie

Die Sekundärenergie wird unter Inkaufnahme von Umwandlungsverlusten durch Umwandlungsprozesse (Raffination, thermische Stromerzeugung, Turbinierung usw.) aus Primärenergie gewonnen. Beispiele sind Elektrizität, Fernwärme, Heizöl oder Benzin.

### Verbrauchergruppen

Beim Endenergieverbrauch wird zwischen den vier Verbrauchssektoren Haushalte, Industrie (inkl. verarbeitendes Gewerbe), Dienstleistungen und Verkehr unterschieden. Zusätzlich wird eine Position «statistische Differenz» ausgewiesen, in der auch die Landwirtschaft enthalten ist.

Diese Aufteilung gilt erst ab 1999. Davor wurde das verarbeitende Gewerbe zusammen mit der Landwirtschaft im Sektor Dienstleistungen erfasst. Die Definition der Bereiche Haushalte und Verkehr dagegen wurde nicht verändert.