

Energie

Panorama

Energiefluss

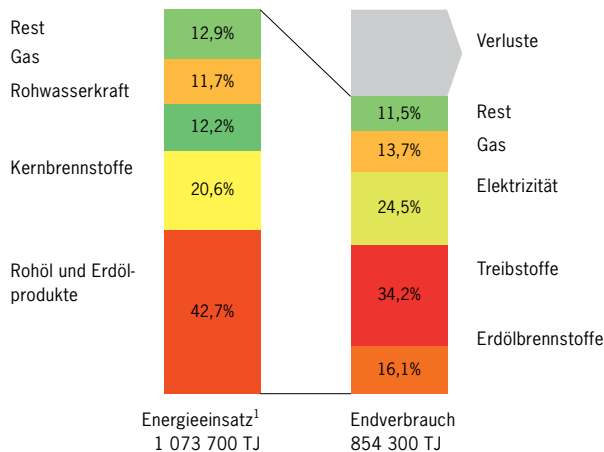
Aus der Natur wird Energie in Form von Rohöl, Erdgas, Wasserkraft, Uran, Sonnenstrahlung, Wind usw. gewonnen. Bevor solche Primärenergie an den Endverbraucher geliefert wird, muss sie in Sekundärenergie umgewandelt werden: in Elektrizität, Treibstoffe, Heizöl oder Fernwärme. Dies geschieht z. B. in Kraftwerken, 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 2016

G 8.1



1 Exkl. Einfuhrüberschuss an Elektrizität (1,3%)

Die schweizerischen Wasserkraftwerke bestritten 2016 59% der inländischen Stromerzeugung, die fünf einheimischen Kernkraftwerke 33%. Die anderen Stromerzeugungsarten (fossil-thermisch, Kehrlichtverbrennung, Holz, Wind, Photovoltaik, Biogas) machten rund 8% aus. Im Sommerhalbjahr werden Stromüberschüsse exportiert, im Winterhalbjahr wird Elektrizität importiert.

Verbrauch

Seit 1950 hat sich der Endenergieverbrauch in der Schweiz verviinfacht. 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 (+8%), da jedoch die Wohnbevölkerung in derselben Zeitspanne stärker gewachsen ist (+25%), hat der Verbrauch pro Person abgenommen (−14%).

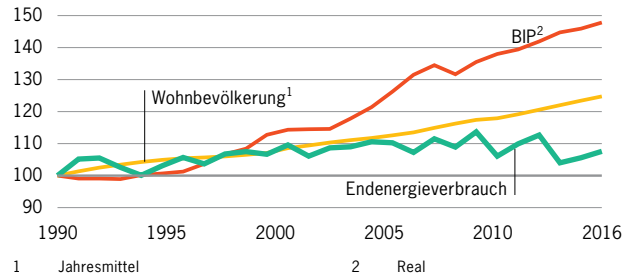
Anteilmässig die grösste Verbrauchergruppe ist der Verkehr mit 36% des Endenergieverbrauchs. Seit 1990 ist sein Energieverbrauch auch absolut am stärksten gestiegen. Vor allem in den übrigen Verbrauchergruppen, den Haushalten, der Industrie oder den Dienstleistungen, führen Konjunktur- oder Witterungseinflüsse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

Die Energiepreise haben sich nominal nach der Erdölkrise der 1970er-Jahre und bis zur Jahrtausendwende – mit Ausnahme von gröberen Schwankungen beim Heizöl – ähnlich wie der Landesindex der Konsumentenpreise entwickelt. Danach und bis ins

Entwicklung des Endenergieverbrauchs

G 8.2

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



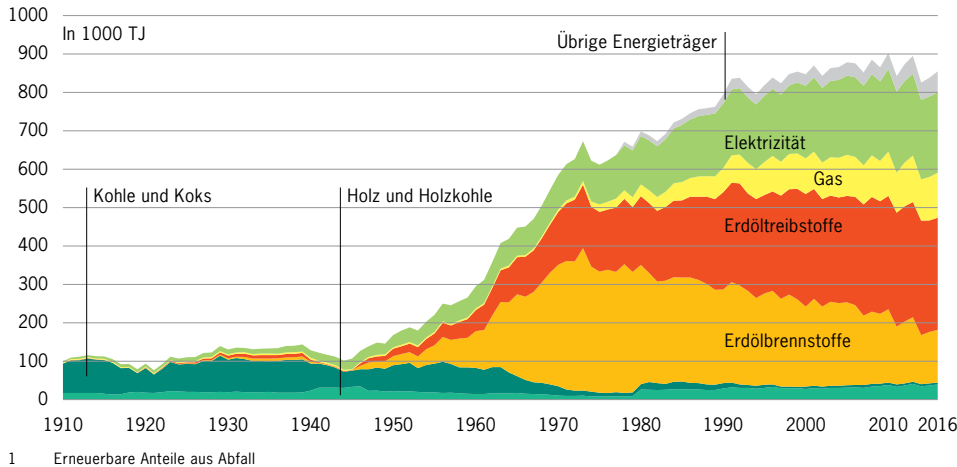
Jahr 2008 ist insbesondere der Heizölpreis überdurchschnittlich gestiegen, wobei dieser seither starken Schwankungen unterliegt.

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

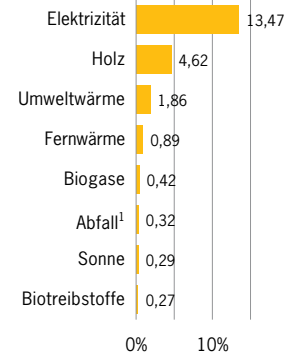
Erdöl wird energetisch in Form von Brenn- oder Treibstoffen genutzt. Während der Anteil der Erdölbrennstoffe seit 1990 von 31% auf 16% zurückgegangen ist, ist jener der Treibstoffe von 32% auf 34% angestiegen. Mit dem Rückgang der Erdölbrenn-

Endenergieverbrauch nach Energieträgern



G 8.3

Anteil der erneuerbaren Energien 2016
Total = 22,1%



stoffe haben neben Treibstoffen vor allem Erdgas, aber auch Elektrizität sukzessiv an Bedeutung gewonnen.

Der Anteil der Wasserkraft am Endenergieverbrauch beträgt rund 12,3%. Insgesamt machen die erneuerbaren Energien 22,1% des Endenergieverbrauchs aus, 1990 waren es noch 15,8%.

Energieverbrauch und Umwelt

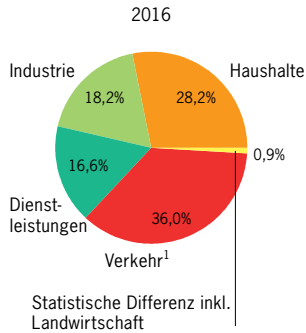
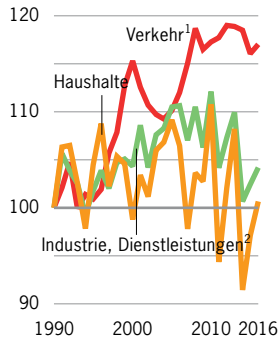
Der Verbrauch fossiler Energieträger hat Auswirkungen auf die Umwelt, denn bei deren Verbrennung werden Luftschadstoffe und das Treibhausgas CO₂ ausgestossen (siehe Kapitel 2). Treibhausgasemissionen haben Einfluss auf das Klimasystem und lassen

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

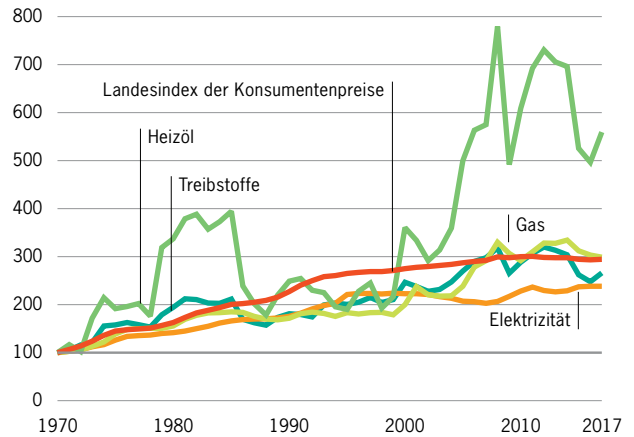


- 1 Inklusiv interner Werkverkehr der Industrie, der Dienstleistungen sowie der Land- und Forstwirtschaft
- 2 Inklusiv statistische Differenz und Landwirtschaft

Konsumentenpreise für Energie

G 8.5

Jahresdurchschnitte (Januar 1970 = 100)



Glossar

Das Bundesamt für Energie (BFE) publiziert jährlich in der Gesamtenergiestatistik Zahlen über Inlandproduktion, Import/Export und Verbrauch für die einzelnen Energieträger und Verbraucherguppen. Es handelt sich um eine Synthesestatistik, die auf Teilstatistiken verschiedenster Quellen basiert. Dazu im Folgenden einige Angaben:

Erdölprodukte

Die Daten über Import, Export, Absatz und Lagerhaltung von Erdölprodukten, Verarbeitung des Rohöls in den Raffinerien usw. werden von der Carbur (Schweiz, Zentralstelle für die Einfuhr flüssiger Brenn- und Treibstoffe) und der Erdölvereinigung bereitgestellt. Der Verbrauch von Heizöl wird vom BFE aufgrund von Teilerhebungen und Sektorenmodellen geschätzt.

Elektrizität

Die Zahlen über Erzeugung, Verbrauch und Stromaussehandel basieren auf monatlichen Erhebungen durch das BFE bei den Elektrizitätswerken. Die Jahreszahlen basieren zum Teil auf Hochrechnungen, z.B. bei der sektoralen Aufteilung des Endverbrauchs.

Erdgas

Der Verband der Schweiz. Gasindustrie liefert dem BFE die jährlichen Importzahlen (Basisdaten). Die Umwandlung von Erdgas in Elektrizität und Wärme wird bei den Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA), Fernheizwerken und Fernheizkraftwerken durch das BFE erhoben. Der sektorale Endverbrauch wird auf-

grund von Angaben der Gasversorger und provisorischen Resultaten einer jährlichen Stichprobenerhebung im Industrie- und Dienstleistungssektor geschätzt.

Kohle

Die Kohleimporte und -exporte werden am Zoll direkt erfasst. Zudem wird die Lagerveränderung geschätzt. Der Endverbrauch der Industrie wird mit einer jährlichen Stichprobenerhebung erfasst.

Holz

Der Bestand der installierten Holzfeuerungen und die mit Holz beheizte Gebäudefläche werden mittels Umfragen und Angaben der Feuerungshersteller geschätzt. Anschliessend wird der jährliche Holzverbrauch anhand von Berechnungsmodellen bestimmt.

Fernwärme/Müll und Abfälle

Diese Statistik basiert auf einer jährlichen Umfrage des BFE bei den Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA), Fernheizwerken und Fernheizkraftwerken (Vollerhebung).

Übrige erneuerbare Energien, Wärmepumpen und Wärmekraftkopplung (WKK)

Die Sammelgruppe der «übrigen erneuerbaren Energien» besteht aus den Energieträgern Wind, Sonne, Biogase, Biotreibstoffe und Umgebungswärme. Die Angaben zur Nutzung dieser Energieträger stammen aus Teilstatistiken, die im Auftrag des BFE erstellt werden. Sie basieren teils

auf Vollerhebungen (z.B. Wind-, Biogas-, Gross-WKK-Anlagen), teils auf Schätzungen bzw. Hochrechnungen.

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.

1 Kann je nach Brennstoffzusammensetzung stark variieren.

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 ($1 \text{ TJ} = 0,2778 \text{ GWh} = 0,2778 \times 10^6 \text{ kWh}$). Die einzelnen Energieträger werden dabei nach folgendem Schlüssel umgerechnet:

Erdölprodukte:

Rohöl	0,0432 TJ/t
Heizöl EL	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 ³
Heizwert	0,0363 TJ/1000 m ³
Kohle:	
Steinkohle	0,0255 TJ/t
Braunkohle	0,0236 TJ/t
Holz ¹ :	
Stückholz, lufttrocken	0,0150 TJ/t
Holzschnitzel	0,0116 TJ/t
Holzkohle	0,0283 TJ/t
Pellets	0,0180 TJ/t
Abfall ¹ :	
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.

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.