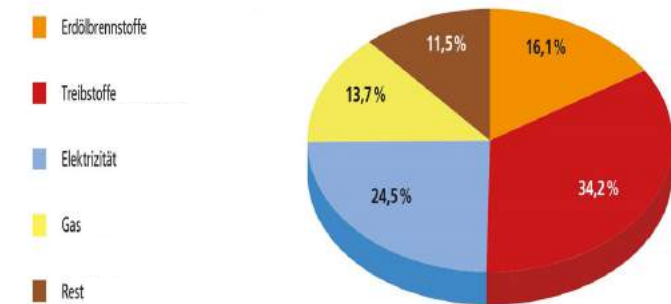


Wird die Schweiz im Winter zum Stromarmenhaus?

Einleitung – Situation allgemein

Für uns ist die Schlüsselenergie Strom eine absolute Selbstverständlichkeit. In unserem Alltag wird er überall eingesetzt. Ohne Strom ist unser heutiges Leben nicht mehr möglich. Deshalb denken viele Leute bei Energie nur an Strom. Es wird ausser Acht gelassen, dass wir heute nur etwa 25% unseres Energiebedarfs mit Strom abdecken. Den grössten Teil unseres Energiebedarfs stellen wir mit Erdöl und Erdgas bereit.

Ziel der Publikation ist, dass sich der Leser mit der wichtigen Thematik befasst, sich ein eigenes Urteil daraus bilden kann und schlussendlich sinnvolle Konsequenzen zieht.

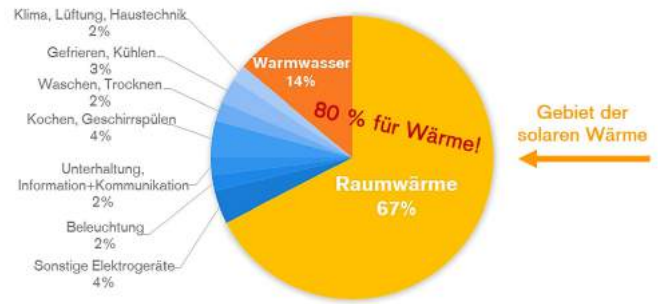


Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2016) nach Anhang 1

Strom ist keine Primärenergie sondern muss aus anderen Energieformen bereitgestellt werden. Damit eine kWh Strom aus der Steckdose bezogen werden kann, ist der Primärenergieaufwand im Durchschnitt etwa das Drei- bis Fünffache. Diese Stromerzeugung hat aber einen Umweltpreis. Die Atomkraft verursacht grosse Umweltprobleme bei der Uranaufbereitung, im Betrieb und vor allem im nicht löslichen Abfallproblem. Atomkraftwerke sollten unbedingt schnellstmöglich abgeschaltet werden und zwar unsere Eigenen genauso wie jene im Ausland.

Der Ausbau von Gaskraftwerken oder gar der Einsatz von Kohle zur Stromerzeugung in der Schweiz ist aus Klimaschutzgründen alles andere als erwünscht. Allerdings spielt es für das Klima keine Rolle, ob diese Kraftwerke bei uns stehen oder ob wir zweifelhaften Strom, zum Schliessen unserer Stromlücke, aus dem Ausland beziehen.

Die Beheizung unserer Gebäude, die Warmwasseraufbereitung und der laufend zunehmende Verkehr sollen aus Klimaschutzgründen nicht mehr mit Energie aus fossilen Quellen, sondern immer mehr mit Strom bewerkstelligt werden. Für Heizung und Warmwasser werden elektrisch betriebenen Wärmepumpen vorgeschlagen. Der heutige fossil betriebene Individualverkehr soll mit Hilfe von Batterien «elektrisch» werden.



Energieverbrauch der privaten Haushalte in der Schweiz nach Prognos

Dies alles führt zu einem grundsätzlich massiv erhöhten Strombedarf mit einer deutlichen Spitze im Winter. Dieser Winterstrom kann nur sehr schwer, wenn überhaupt durch anderweitige Einsparungen und Erzeugung von erneuerbarem, möglichst nicht umweltbelastendem Strom bereitgestellt werden. In unseren Breitengraden stellt sich die Herausforderung der Energiewende vor allem im Januar und im Zusammenhang mit saisonaler Energiespeicherung im Februar/März.

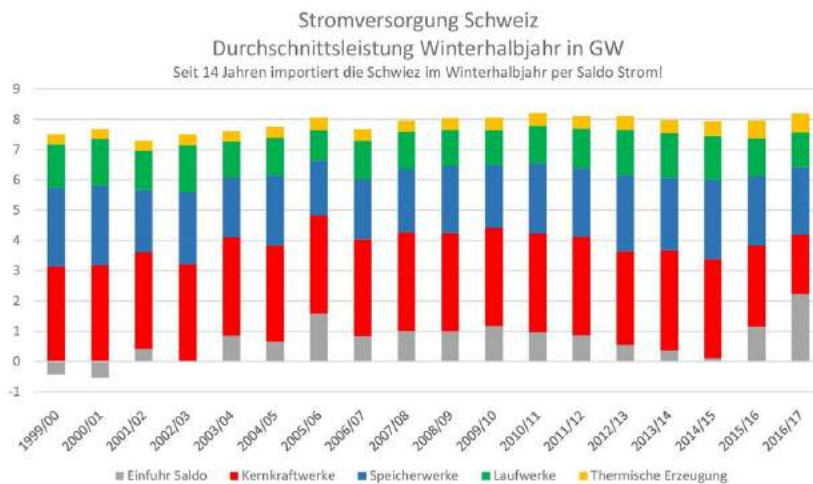
Deshalb beziehen sich die Betrachtungen dieser Publikation fast ausschliesslich auf das Winterhalbjahr. Wenn wir die Energiewende im Winterhalbjahr gelöst haben, ist dies die Lösung für das ganze Jahr.

Um die Zahlen begreifbarer und damit verständlicher und vergleichbarer zu machen, wird alles auf Leistung in GW berechnet. Ein GW entspricht in etwa der elektrischen Leistung der Atomkraftwerke Gösgen oder Leibstadt.

Die Schweiz verbraucht nach der schweizerischen Gesamtenergiestatistik jährlich 854'300 TJ Energie. Dies entspricht einer Energiemenge von 237'306 GWh oder bezogen auf das ganze Jahr einer Durchschnittsleistung von 27 GW. An einem Januartag sind im Schnitt etwa 45 GW zu erwarten.



Situation in der Schweiz



Im Winterhalbjahr brauchen wir im Durchschnitt Strom mit einer Leistung von 7 bis 8 GW. Der Stromverbrauch ist in den letzten 10 bis 20 Jahren nur noch sehr wenig angestiegen. Dies ist sehr positiv und darf sicher als Erfolg der Energiesparpolitik betrachtet werden. Die Stromversorgung der Schweiz im Winter basiert aber immer mehr auf Import von zweifelhaftem Strom aus dem Ausland. So wurde im Winterhalbjahr 2016/17 per Saldo eine Durchschnittsleistung von 2.2 GW aus dem Ausland bezogen. Dies bei einem Strombedarf von durchschnittlich 8.2 GW. Wenn man die wahrscheinliche Entwicklung der Stromsituation in der Schweiz

und in Europa (für die Schweiz vor allem der Entwicklung in Deutschland und Frankreich) betrachtet, ist dies äusserst bedenklich. Sobald die Atomkraftwerke in der Schweiz nicht mehr laufen, muss die Schweiz bereits beim heutigen Strombedarf im Winter bis zur Hälfte ihres Stroms importieren. Die relativ preiswerte Stromspeicherung in Wasserkraftwerken ist in der Schweiz weitgehendst realisiert und kann nur noch sehr teuer ausgebaut werden. Andere Stromspeicher haben als Saisonspeicher nur ein sehr kleines Potential.

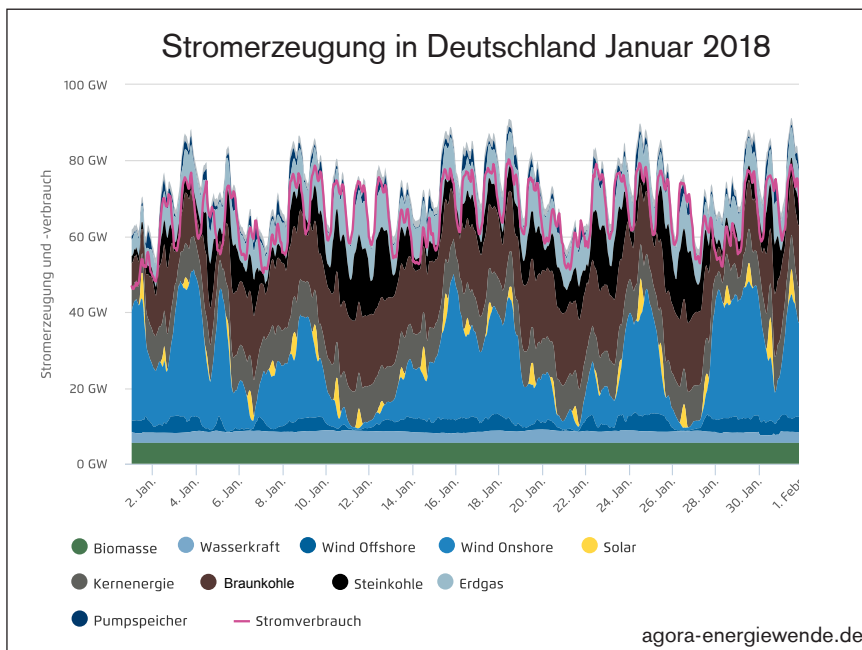
Energiespeicherung in der Schweiz

Die Schweiz verfügt über eine Speicherkapazität in Stauseen von derzeit etwa 8'840 GWh. Sie ist damit verglichen mit andern Ländern sehr privilegiert. Seit dem Jahr 2000 ist diese Kapazität um 340 GWh gestiegen, also um ca. 4 % innert der letzten 17 Jahre. Diese Speicherkapazität kann in der Praxis im Winterhalbjahr zu etwa 80% ausgenützt werden, was einer durchschnittlichen Leistung von 1.6 GW entspricht. Stellt man dieser Zahl das Potential von Batterien gegenüber, merkt man, dass diese für den kurzfristigen Einzelfall durchaus eine gewisse Bedeutung haben. Sie sind für die Energieversorgung als Ganzes jedoch völlig absurd und unbedeutend. Würde jeder Bewohner der Schweiz ein Elektrofahrzeug mit einer 100 kWh Batterie anschaffen und diese im Sommer aufladen, könnte damit rein theoretisch im Winterhalbjahr eine Durchschnittsleistung von 0.18 GW, also etwa 2% des Strombedarfs, bereitgestellt werden. Diese Batterien, mit einer Lebenserwartung von etwa 10 Jahren, würden heute etwa 160 Milliarden Franken kosten. In Anbetracht der durch die Herstellung der Batterien verursachten Umweltschäden und der Tatsache, dass mit Batterien als Folge der Selbstentladung nur sehr eingeschränkt saisonal Energie gespeichert werden kann, ist dies eine völlig absurde Idee.

Als saisonale (längerfristige) Energiespeicher steht bis heute praxistauglich nur Wasser zur Verfügung. Für Strom: Speicherkraftwerke welche die Niederschläge für den Bedarfszeitpunkt speichern, oder wesentlich teurere Pumpspeicherkraftwerke. Für Wärme: aufgeheiztes Wasser welches in isolierten Behältern gelagert wird sowie geotechnische Speicher an geeigneten Orten im Untergrund.

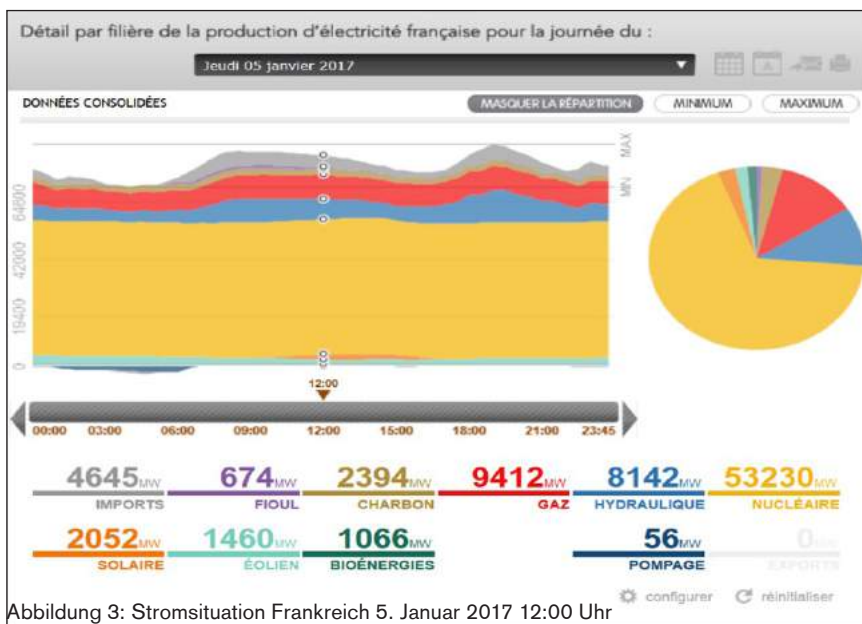


Situation in Deutschland



Deutschland hat im Winter einen Strombedarf von ca. 60 bis 80 GW. Der grösste Teil des Stroms wird mit Braun- oder Steinkohle sowie Erdgas bereitgestellt. Man beachte das enorme Potential von Wind im Vergleich zur Photovoltaik. Zwar weist auch der Wind Lücken auf aber es gibt ganze Serien von Tagen an welchen die konventionelle Stromerzeugung massiv reduziert werden kann. Im Gegensatz dazu hat Photovoltaik zum Erreichen der Energiewende im Januar ein geringes Potential, obwohl in Deutschland im Vergleich zur Schweiz pro Kopf der Bevölkerung ein Vielfaches an Solarzellen montiert wurde. PV ist nicht die Grundlage, um unsere Heizungen mit Strom zu betreiben.

Situation in Frankreich



Das Atomstromland Frankreich betreibt 58 Atomkraftwerke. Der Atomstromanteil ist so hoch wie in kaum einem anderen Land. Weil in Frankreich sehr oft direkt elektrisch geheizt wird, ist Strom in kalten Winterzeiten absolute Mangelware. Bereits mehrfach wurde das Stromangebot durch Stromabschaltungen und Sparappelle eingeschränkt. An kalten Wintertagen ist Frankreich selbst auf Stromimporte angewiesen und hat sicher keinen Strom zum Export in die Schweiz.

Website zur nebenstehenden Grafik:
<http://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-mix-energetique>

Situation Österreich

Bezüglich Wasser ist Österreich in einer ähnlichen Situation wie die Schweiz. Zur Stromversorgung ist Österreich, welches keine eigenen Atomkraftwerke besitzt, auf Stromimporte angewiesen. Im Jahr 2016 importierte Österreich per Saldo im Durchschnitt fast ein GW. Im Winter dürfte das sicher deutlich mehr sein.

Situation Italien

Italien verfügt über relativ viele Photovoltaikanlagen und kann sich, wenn die Sonne scheint, mit Strom selber versorgen. Ist dies nicht der Fall, ist es auf grosse Stromimporte angewiesen.

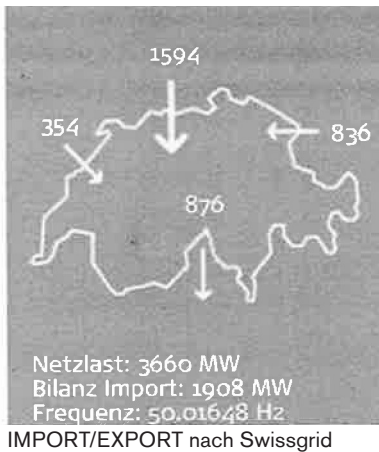


Atomruine Schneller Brüter Superphoenix zwischen Genf und Lyon

Zum Transport von Strom braucht es Leitungen



Die Mehrheit der deutschen Windkraftanlagen und auch die Kohlekraftwerke stehen im Norden des Landes. Die Atomkraftwerke eher im Süden. Wenn jetzt in Deutschland die restlichen Atomkraftwerke mit einer Leistung von etwa 9.5 GW bis 2022 abgeschaltet werden reichen die Transportleitungen vom Norden in den Süden kaum mehr aus. Wie weit die Schweiz dann auch noch einige GW Strom aus dem Norden Deutschlands beziehen kann, ist heute völlig unklar.



Bezogen auf die kWh sind die Kosten für die Stromleitungen eher grösser als die Kosten der eigentlichen Stromerzeugung.

Durch eine sichere dezentrale Stromerzeugung sinkt der Aufwand für Transportleitungen.

Eine möglichst hohe Eigenversorgung ist weniger krisenanfällig und hat auch eine grosse volkswirtschaftliche Bedeutung. Kosten und damit auch der Verdienst bleiben im eigenen Land.

Ersatz der Öl- und Gasheizungen in der Schweiz

Für Heizung und Warmwasser setzen wir heute pro Jahr etwa 3'209'000 Tonnen Heizöl und ca. 26'000 GWh in Form von Gas ein. Dies entspricht einer Energiemenge von etwa 64'200 GWh. An einem durchschnittlich kalten Januartag werden damit Heizöl und Gas entsprechend 640 GWh verbraucht.

Soll diese Heizenergie mit Wärmepumpen erbracht werden, braucht dies an einem durchschnittlichen Januartag etwa 320 GWh, was einer durchschnittlichen Leistung von 13.3 GW entspricht.

Konkret bedeutet dies, dass unser Stromverbrauch verglichen mit heute mehr als verdoppelt wird.

Zur Bereitstellung dieser Strommenge wären z. B. mindestens 10 grosse zusätzliche Atomkraftwerke notwendig.

Ersatz der fossilen Treibstoffe

In der Schweiz werden pro Jahr 6'801'000 Tonnen Treibstoffe verbrannt. Gehen wir davon aus, dass an jedem Tag gleich viel Energie verbraucht wird, dann sind dies 18'630 Tonnen/Tag. Dies entspricht einer Energiemenge von 220 GWh/Tag oder einer Leistung von 9.25 GW.

Geht man von der eher optimistischen Annahme aus, dass ein Elektrofahrzeug im Winter nur ein Drittel dieser Energie in Form von Strom braucht, stehen weitere gut 3 GW an zusätzlichem Strombedarf an.

Lösungsansätze allgemein

Pseudolösungen, Illusionen, Hoffnungen und Wünsche helfen nicht weiter. Es gibt keinen Trick um Strom zu verbrauchen welcher nicht genau zum Zeitpunkt des Bedarfs bereitgestellt wird.

Wir dürfen nicht einfach sorglos andere Energieträger durch Strom ersetzen. Energie und vor allem Strom so sparsam und effizient wie möglich einzusetzen, ist von grösster Bedeutung.

Speicherbarer Strom in Form von Wasser-Speicherkraftwerken muss soweit möglich durch Wind- und PV-Strom geschont werden. Dadurch können Speicherkraftwerke ganz gezielt dann eingesetzt werden, wenn der Strom wirklich fehlt. Diese Dienstleistung, im Interesse der Allgemeinheit, muss finanziell abgegolten werden. Dies gilt auch für Besitzer einer PV-Anlage, solange sie einen Netzanschluss haben.

Es braucht einen sehr variablen Strompreis für alle, bis zum Endkunden. Der Strompreis muss sich am Marktpreis orientieren, das heisst wenn Strom Mangelware ist, wird er so teuer bis der Bedarf sinkt.

Marktverzerrende Subventionen verbunden mit möglichst vielen gut gemeinten, unberechenbaren oder schikanösen Randbedingungen sind absolut kontraproduktiv. Die heute grassierende Reglementierungswut nimmt vielen, welche im Bereich der Erneuerbaren Energien arbeiten, jegliche Freude an der Arbeit bis zum Verlassen des Arbeitsgebietes.

Die Energiewende erreichen wir nur mit einem konstruktiven Füreinander und Miteinander.

Lösungsansätze technisch

Verbrauch senken durch:

- Grundsätzlich besser gedämmte Häuser möglichst mit Niedertemperaturheizsystemen
- Einsatz von Leicht(elektro)fahrzeugen im Individualverkehr. Tonnenschwere Elektro-Rennbolide haben mit Energiewende nun einmal gar nichts zu tun.
- Ersatz der direkten Elektroheizungen
- Punktuelle Abschaltung von grösseren Heizenergieverbrauchern, welche Strom zum Heizen einsetzen, durch das Elektrizitätswerk. Diese Anlagen müssen eine Alternative (idealerweise eine Wärmekraftkoppelungsanlage) haben.

Solarthermie

Solange die Wärme sinnvoll verwendet werden kann, ist Solarthermie die umweltschonendste und effizienteste Technologie. Wärme wird als Wärme erzeugt, als Wärme gespeichert und als Wärme verbraucht. Solarthermie muss in der Nähe des Wärmebedarfs (z. B. auf dem Dach des Gebäudes) eingesetzt werden. Die Wärme kann relativ einfach bis saisonal lokal gespeichert werden. Durch den Einsatz von Solarthermie kann indirekt sehr viel Strom eingespart werden.



Sonnenhaus mit Solarthermie und Solarstrom

Photovoltaik

Solarstrommodule können grundsätzlich überall montiert werden. Mit einem Gebäude an welchem sie allfälligweise angebracht werden haben sie rein technisch betrachtet wenig zu tun. Es ist ein Fehler, wenn Flächen welche eine sinnvolle Wärmenutzung ermöglichen mit PV-Modulen belegt werden. Die Solarzellen sollten grundsätzlich für einen möglichst hohen Winterertrag ausgelegt werden. Deutlich höhere Erträge sind im höher gelegenen ländlichen Raum (Voralpen) zu erreichen (Grundsätzlich höhere Einstrahlung weil weniger Smog, Dunst und Nebel, tieferen Temperaturen sowie mehr Wind).

In diesen Gebieten wären auch Freiflächen-Anlagen sinnvoll. Allerdings hilft selbst ein massiver Zubau der Photovoltaik im Winter relativ wenig. Ein deutlich grösseres Potential weisen Windgeneratoren auf.

Windenergie

Im Winterhalbjahr hat der Wind auch bei uns an exponierten Stellen ein grosses Potential. Windkraftwerke können die Speicherkraftwerke entlasten, damit dieser Strom zu richtigen Zeit zur Verfügung steht.



Holz

Holzenergie als lagerbarer Energieträger hat eine ganz wichtige Funktion zur Absicherung der Energiewende. Holz muss genauso sparsam und punktuell eingesetzt werden, wenn die anderen erneuerbaren Energien nicht zur Verfügung stehen. Holz reicht sehr weit, wenn es nicht sinnlos, z. B. im Sommer, verheizt wird, und wenn alle nur sehr wenig davon brauchen.



Wärmekraftkoppelungsanlagen

Bei grossen Heizungsanlagen müssen Wärmekraftkoppelungsanlagen Pflicht werden. Der Verbrennungsmotor läuft soweit die Abwärme vollständig zum Heizen gebraucht werden kann. Der Strom des Generators fällt damit automatisch zur richtigen Zeit an. Er wird soweit möglich selber verwendet oder ins öffentliche Netz eingespielen. Zur richtigen Zeit eingesetzte Wärmekraftkoppelungsanlagen sind eine Effizienztechnologie. Sie helfen die ständige Stromversorgung sicherzustellen, ermöglichen den vermehrten Einsatz erneuerbarer Stromerzeugung und tragen damit zur Senkung des CO₂ Ausstosses bei.

Vor allem Luftwärmepumpen sollten in der kritischen Zeit (wenn die Schweiz Strom importieren muss) nur dann betrieben werden, wenn ihr Strom in dezentralen Wärmekraftkoppelungsanlagen, bei welchen die Abwärme vollständig genutzt werden kann, bereitgestellt wird.

Wärmekraftkoppelungsanlagen nützen in der richtigen Zeit allen. Deshalb sollten Wärmekraftkoppelungsanlagen nicht durch unerfüllbaren Anforderungen an die Abgase verhindert werden.



Schlussbemerkungen

Die Herausforderung genügend Strom im Winter zu haben, ist nicht nur ein lokal schweizerisches Problem, das Ausland steht vor den gleichen Problemen. Strom wird vor allem im Winterhalbjahr mindestens zeitweise von einem Tag auf den anderen äusserst knapp. Ob dann in Zeiten, in welchen mit dem Slogan «unser Land zuerst» Wahlen gewonnen werden, die Bereitschaft Strom in die Schweiz zu liefern noch vorhanden ist, ist äusserst fraglich. Die Bereitschaft Strom zu exportieren, setzt eigene Reservekapazitäten und entsprechende Transportleitungen voraus.

Wenn wir Energie sparen wollen, wenn wir unsere Energieversorgung auf erneuerbare Energien umstellen wollen, hat der Nichteinsatz von Strom vor allem im Winterhalbjahr grösste Bedeutung.

Unsere Energiesituation und die nötige Energiewende müssen ganz nüchtern aus einer objektiven Warte betrachtet werden. Illusionen, der Blick durch eine rosarote Brille, helfen nicht weiter, sie sind brandgefährlich, sie führen zum Nicht-Handeln oder gar falschen Handlungen und damit zum Scheitern der Energiewende. Wenn die Anwendung von Photovoltaik zu grundsätzlich vermehrtem Einsatz von Strom führt, kann dieser Mehrbedarf zu einem grossen Teil nur fossil oder nuklear thermisch bereitgestellt werden.

Eine nachhaltige Energieversorgung, im besonderen Strom in der kritischen Winterzeit, wird teuer. Bezahlen muss dies in erster Linie der Stromkonsument welcher Strom aus dem Netz bezieht. Wenn wir die anspruchsvolle Aufgabe bei uns im eigenen

Land lösen, ist dies volkswirtschaftlich mit Abstand das Beste. Die absolut überlebenswichtige Energiewende generiert viele sinnvolle Arbeitsplätze und ein grosser Teil der Wertschöpfung bleibt bei uns.

Energieerzeugung (Stromerzeugung) ohne Umweltbelastung gibt es nicht. Nach dem Motto «die Schweinerei muss eine Andere, eine viel Kleinere werden» können und müssen wir Lösungen suchen, welche ganzheitlichen Betrachtungen standhalten. Die Umweltbelastung muss im Verhältnis zur konventionellen Energieerzeugung, welche ersetzt wird, betrachtet werden.

Subventionen sind meistens kontraproduktiv und haben deutlich mehr Schaden als Nutzen. Sie führen zu massiv teureren Anlagen, welche Subventionsoptimiert werden und hemmen damit auch jegliche Innovation. Das beste staatliche Mittel eine Energiewende zu erreichen wäre eine grundlegende ökologische Steuerreform.

Interessante Energielinks:

Gesamtenergiestatistik der Schweiz 2016

http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_457086409.pdf

Stromsituation Schweiz

BFE -

Gesamte Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie

Monats- und Jahresberichte:

http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00630/index.html?lang=de&dossier_id=00769

Wochenberichte:

http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00630/index.html?lang=de&dossier_id=00767

Swissgrid: Aktuelle Netzkennzahlen

https://www.swissgrid.ch/swissgrid/de/home/reliability/griddata/current_data.html

Agora Energiewende:

www.agora-energiewende.de

Weiterführende Publikationen:

(<http://jenni.ch/publikationen-bestellen.html>)

- Wie erreichen wir die Energiewende konkret?
- Solare Wärme
- Das Sonnenhaus
- Wir Schwätzer im Treibhaus

Die Stromversorgung ist für uns alle derart wichtig, dass sie in die Hand der Öffentlichkeit gehört.

Wird die Schweiz im Winterhalbjahr zum Stromarmenhaus?

Wenn wir so weitermachen wie wir im Moment auf Kurs sind, ist die Antwort ein klares Ja!

Anhang 1 Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2016 Bundesamt für Energie

Energieträger	Endverbrauch in Originaleinheiten		Endverbrauch in TJ		Veränderung in %	Anteil in %		Agents énergétiques
	Consommation finale en unités originales		Consommation finale en TJ		Variation en %	Part en %		
	2015	2016	2015	2016	2015–2016	2015	2016	
Erdölprodukte	9 894 000 t	10 010 000 t	424 420	429 060	1,1	50,6	50,2	Produits pétroliers
davon:								dont:
Erdölbrennstoffe	3 122 000 t	3 209 000 t	133 890	137 240	2,5	16,0	16,1	Combustibles pétroliers
davon:								dont:
Heizöl extra-leicht	3 013 000 t	3 085 000 t	129 260	132 350	2,4	15,4	15,5	Huile extra-légère
Heizöl mittel und schwer	6 000 t	3 000 t	250	120	-52,0	0,0	0,0	Huile moyenne et lourde
Petrolkoks	25 000 t	56 000 t	800	1 780	122,5	0,1	0,2	Coke de pétrole
Übrige	78 000 t	65 000 t	3 590	2 990	-16,7	0,4	0,3	Autres
Treibstoffe	6 772 000 t	6 801 000 t	290 530	291 820	0,4	34,7	34,2	Carburants
davon:								dont:
Benzin	2 490 000 t	2 412 000 t	106 070	102 750	- 3,1	12,7	12,0	Essence
Flugtreibstoffe	1 639 000 t	1 717 000 t	70 810	74 170	4,7	8,4	8,7	Carburants d'aviation
Dieselöl	2 643 000 t	2 672 000 t	113 650	114 900	1,1	13,6	13,4	Carburant diesel
Elektrizität¹	58 246 GWh	58 239 GWh	209 690	209 660	0,0	25,0	24,5	Electricité¹
Gas²	31 372 GWh	32 563 GWh	112 940	117 230	3,8	13,5	13,7	Gaz²
Kohle	214 000 t	197 000 t	5 210	4 790	- 8,1	0,6	0,6	Charbon
Holzenergie	-	-	36 680	39 480	7,6	4,4	4,6	Energie du bois
Fernwärme	5 125 GWh	5 444 GWh	18 450	19 600	6,2	2,2	2,3	Chaleur à distance
Industrieabfälle	-	-	10 190	10 790	5,9	1,2	1,3	Déchets industriels
Übrige erneuerbare Energien	-	-	20 570	23 690	15,2	2,5	2,8	Autres énergies renouvelables
davon:								dont:
Biogene Treibstoffe	-	-	2 070	3 560	72,0	0,2	0,4	Carburants biogènes
Biogas ³	-	-	1 750	1 750	0,0	0,2	0,2	Biogaz ³
Sonne	-	-	2 360	2 450	3,8	0,3	0,3	Soleil
Umweltwärme	-	-	14 400	15 930	10,6	1,7	1,9	Chaleur ambiante
Total Endverbrauch	-	-	838 150	854 300	1,9	100,0	100,0	Total consommation finale

¹ Anteil der erneuerbaren Energien an der Elektrizitätsproduktion siehe Tab. 24
² unterer Heizwert (36,3 MJ/Norm m³); in der Gasindustrie wird als Rechnungseinheit der Brennwert (40,3 MJ/Norm m³) verwendet; unterer Heizwert = 0,9 * Brennwert
³ 2016 wurden zusätzlich 1000 TJ Biogas ins Erdgasnetz eingespiessen und unter Gas verbucht (2015: 850 TJ).

¹ Part des énergies renouvelables dans la production d'électricité, voir tableau 24
² Pouvoir calorifique inférieur (36,3 MJ/Norm m³); dans l'industrie du gaz on utilise comme facteur de conversion en vigueur le pouvoir calorifique supérieur (40,3 MJ/Norm m³); pouvoir calorifique inférieur = 0,9 * pouvoir calorifique supérieur
³ En 2016, 1000 TJ de biogaz ont en outre été injectés dans le réseau de gaz naturel et comptabilisés sous gaz (2015: 850 TJ).

Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
Répartition de la consommation finale selon les groupes de consommateurs

Tabelle 2
 Tableau 2

Verbrauchergruppe	Endverbrauch in TJ			Veränderung in %		Anteil in %			Catégorie de consommateurs
	Consommation finale en TJ			Variation en %		Part en %			
	2014	2015	2016	2015	2016	2014	2015	2016	
Haushalte	218 690	232 220	240 710	6,2	3,7	26,5	27,7	28,2	Ménages
Industrie ¹	156 970	154 640	155 820	- 1,5	0,8	19,0	18,5	18,2	Industrie ¹
Dienstleistungen ¹	130 770	138 150	142 000	5,6	2,8	15,8	16,5	16,6	Services ¹
Verkehr ²	311 680	305 280	307 840	- 2,1	0,8	37,8	36,4	36,0	Transport ²
Statistische Differenz inkl. Landwirtschaft ¹	7 390	7 860	7 930	-	-	-	-	-	Différence statistique, y c. l'agriculture ¹
Total	825 500	838 150	854 300	1,5	1,9	100	100	100	Total

¹ exklusive interner Werkverkehr
² inklusive interner Werkverkehr

¹ transports sur terrain ou route privés exclus
² transports sur terrain ou route privés compris

Anhang 2 Bundesamt für Energie

GESAMTE ERZEUGUNG UND ABGABE ELEKTRISCHER ENERGIE IN DER SCHWEIZ

PRODUCTION ET CONSOMMATION TOTALES D'ENERGIE ELECTRIQUE EN SUISSE

MITGETEILT VOM BUNDESAMT FÜR ENERGIE.
DIE NACHSTEHENDEN ANGABEN BEZIEHEN SICH SOWOHL AUF DIE ERZEUGUNG DER ELEKTRIZITÄTWERKE DER ALLGEMEINVERSÖRGUNG WIE DER BAHN- UND INDUSTRIEEIGENEN KRAFTWERKE (SELBSTPRODUZENTEN)

COMMUNICATION DE L'OFFICE FEDERAL DE L'ENERGIE.
LES CHIFFRES CI-DESSOUS CONCERNENT A LA FOIS LES ENTREPRISES D'ELECTRICITE LIVRANT A DES TIERS ET LES CENTRALES DES ENTREPRISES FERROVIAIRES ET INDUSTRIELLES (AUTOPRODUCTEURS)

2017		Landeserzeugung - Production nationale										Abziehen: Verbrauch der Speicherpumpen		Nettoerzeugung Production nette		Einfuhr	Ausfuhr	Überschuss Einfuhr + Ausfuhr -		Landesverbrauch						
		Laufwerke		Speicherwerke		Hydraulische Erzeugung		Erzeugung der Kernkraftwerke		Konv.-therm. und erneuerbare Erzeugung		Total		Total	Veränderung			physikalisch	physikalisch	Solde importateur + exportateur -	Consommation du pays					
Centrales au fil de l'eau		Centrales à accumulation		Production hydraulique		Production nucléaire		Production therm. classique et renouvelable		6=3+4+5		A déduire: Pompage d'accumulation				9	10					11	12=10-11	13=8+12		
1		2		3=1+2		4		5		6=3+4+5		7		8=6-7				9		10					11	
		in GWh (Millionen kWh) - en GWh (millions de kWh)												%		in GWh - en GWh										
		2016		2017		2016		2017		2016		2017		2016		2017		2016		2017		2016		2017		
JANUAR	JANVIER	869	627	1367	2572	2236	3199	2200	1293	431	437	4867	4929	214	199	4653	4730	+1.7	4110	3832	2728	2002	+1382	+1830	6035	6560
FEBRUAR	FEVRIER	1002	669	1399	1056	2401	1725	2056	1369	452	465	4909	3559	124	246	4785	3313	-30.8	3817	4100	2924	1939	+893	+2161	5678	5474
MÄRZ	MARS	936	1158	1420	1246	2356	2404	2195	2129	468	522	5019	5055	166	289	4853	4766	-1.8	3853	3632	2953	2869	+900	+763	5753	5529
APRIL	AVRIL	1437	1083	1494	1240	2931	2323	2115	2059	416	434	5462	4816	195	240	5267	4576	-13.1	2299	2401	2543	2145	-244	+256	5023	4832
MAI	MAI	1770	1741	1626	1504	3396	3245	2162	2101	384	449	5942	5795	284	372	5658	5423	-4.2	1608	1953	2449	2520	-841	-567	4817	4856
JUNI	JUIN	2236	2188	2309	2034	4545	4222	1508	1360	370	452	6423	6034	317	475	6106	5559	-9.0	1326	1808	2819	2759	-1493	-951	4613	4608
JULI	JUILLET	2324	1981	1904	1848	4228	3829	2061	2017	391	433	6680	6279	385	482	6295	5797	-7.9	1728	2078	3489	3300	-1761	-1222	4534	4575
AUGUST	AOÛT	1995	1983	1613	1944	3608	3927	973	1706	405	415	4986	6048	344	453	4642	5595	+20.5	2405	1825	2480	2730	-75	-905	4567	4690
SEPTEMBER	SEPTEMBRE	1442	1449	1747	1706	3189	3155	1143	1340	416	411	4748	4906	255	362	4493	4544	+1.1	2662	2564	2500	2313	+162	+251	4655	4795
OKTOBER	OCTOBRE	883	1110	1421	1457	2304	2567	1280	1287	431	421	4015	4275	257	366	3758	3909	+4.0	3142	3831	1644	2626	+1498	+1205	5256	5114
NOVEMBER	NOVEMBRE	983	960	1345	2121	2328	3081	1250	1252	448	425	4026	4758	223	354	3803	4404	+15.8	3671	4022	1834	2701	+1837	+1321	5640	5725
DEZEMBER	DECEMBRE	697	997	2107	1992	2804	2989	1292	1586	443	458	4539	5033	158	322	4381	4711	+7.5	3475	4450	1810	3042	+1665	+1408	6046	6119
1. QUARTAL	1er TRIM.	2807	2454	4186	4874	6993	7328	6451	4791	1351	1424	14795	13543	504	734	14291	12809	-10.4	11780	11564	8605	6810	+3175	+4754	17466	17563
2. QUARTAL	2e TRIM.	5443	5012	5429	4778	10872	9790	5785	5520	1170	1335	17827	16645	796	1087	17031	15558	-8.6	5233	6162	7811	7424	-2578	-1262	14453	14296
3. QUARTAL	3e TRIM.	5761	5413	5264	5498	11025	10911	4177	5063	1212	1259	16414	17233	984	1297	15430	15936	+3.3	6795	6467	8469	8343	-1674	-1876	13756	14060
4. QUARTAL	4e TRIM.	2563	3067	4873	5570	7436	8637	3822	4125	1322	1304	12580	14066	638	1042	11942	13024	+9.1	10288	12303	5288	8369	+5000	+3934	16942	16958
KAL.-JAHR	ANNEE CIVILE	16574	15946	19752	20720	36326	36666	20235	19499	5055	5322	61616	61487	2922	4160	58694	57327	-2.3	34096	36496	30173	30946	+3923	+5550	62617	62877
		2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17		2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	2015/16	2016/17
WINTER	HIVER	5514	5017	10032	9747	15546	14764	11714	8613	2575	2746	29835	26123	931	1372	28904	24751	-14.4	23166	21852	18119	12098	+5047	+9754	33951	34505
SOMMER	ETE	11204	10425	10693	10276	21897	20701	9962	10583	2382	2594	34241	33878	1780	2384	32461	31494	-3.0	12028	12629	16280	15767	-4252	-3138	28209	28356
HYD.-JAHR	ANNEE HYD.	16718	15442	20725	20023	37443	35465	21676	19196	4957	5340	64076	60001	2711	3756	61365	56245	-8.3	35194	34481	34399	27865	+795	+6616	62160	62861

GESAMTER VERBRAUCH - CONSOMMATION TOTALE

SPICHERUNG - ACCUMULATION

2017		Landesverbrauch		Veränderung	Verluste		Endverbrauch Consommation finale		
		Consummation du pays			Variation	Pertes		Total	
		13=8+12		14		15	16=13-15		17
		in GWh - en GWh			%		in GWh - en GWh		
		2016		2017		2016		2017	
JANUAR	JANVIER	6035	6560	+8.7	380	413	5655	6147	+8.7
FEBRUAR	FEVRIER	5678	5474	-3.6	400	386	5278	5088	-3.6
MÄRZ	MARS	5753	5529	-3.9	397	382	5356	5147	-3.9
APRIL	AVRIL	5023	4832	-3.8	380	366	4643	4466	-3.8
MAI	MAI	4817	4856	+0.8	345	348	4472	4508	+0.8
JUNI	JUIN	4613	4608	-0.1	309	309	4304	4299	-0.1
JULI	JUILLET	4534	4575	+0.9	339	342	4195	4233	+0.9
AUGUST	AOÛT	4567	4690	+2.7	337	346	4230	4344	+2.7
SEPTEMBER	SEPTEMBRE	4655	4795	+3.0	325	335	4330	4460	+3.0
OKTOBER	OCTOBRE	5256	5114	-2.7	382	372	4874	4742	-2.7
NOVEMBER	NOVEMBRE	5640	5725	+1.5	379	385	5261	5340	+1.5
DEZEMBER	DECEMBRE	6046	6119	+1.2	405	410	5641	5709	+1.2
1. QUARTAL	1er TRIM.	17466	17563	+0.6	1177	1181	16289	16382	+0.6
2. QUARTAL	2e TRIM.	14453	14296	-1.1	1034	1023	13419	13273	-1.1
3. QUARTAL	3e TRIM.	13756	14060	+2.2	1001	1023	12755	13037	+2.2
4. QUARTAL	4e TRIM.	16942	16958	+0.1	1166	1167	15776	15791	+0.1
KAL.-JAHR	ANNEE CIVILE	62617	62877	+0.4	4378	4394	58239	58483	+0.4
		2015/16	2016/17		2015/16	2016/17	2015/16	2016/17	
WINTER	HIVER	33951	34505	+1.6	2312	2347	31639	32158	+1.6
SOMMER	ETE	28209	28356	+0.5	2035	2046	26174	26310	+0.5
HYD.-JAHR	ANNEE HYD.	62160	62861	+1.1	4347	4393	57813	58468	+1.1

Speicherung Accumulation		Inhalt am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat		Füllungsgrad		Speicher- vermögen	
Contenu à la fin du mois		Variation pendant le mois		Degré de remplissage		Capacité des réservoirs			
18		19		20		21			
in GWh - en GWh		%		in GWh - en GWh		%		in GWh - en GWh	
		2016		2017		2016		2017	
		3333	2366	-871	-2228	37.8	26.9	8815	8805
		2413	1738	-920	-628	27.4	19.7	8815	8840
		1427	1259	-986	-479	16.2	14.2	8815	8840
		1161	948	-266	-311	13.2	10.7	8800	8840
		1783	2044	+622	+1096	20.3	23.1	8800	8835
		4042	4611	+2259	+2567	45.9	52.2	8800	8835
		6205	5982	+2163	+1371	70.5	67.7	8800	8835
		7504	7335	+1299	+1353	85.3	83.0	8800	8835
		7455	7716	-49	+381	84.7	87.3	8800	8835
		6823	7295	-632	-421	77.5	82.7	8805	8825
		6267	5877	-556	-1418	71.2	66.6	8805	8825
		4594	4493	-1673	-1384	52.2	50.9	8805	8825

