



Energiewende in der Schweiz

In der letzten Lektion haben wir uns unter anderem die Nachfrage von Elektrizität in der Schweiz angeschaut und wir haben gesehen, dass wir diese Nachfrage im Referenzjahr 2011 mit etwa 50% Wasserkraft und 40% Atomkraft nachgekommen sind. Wir haben ebenfalls gesehen, dass wir in den Wintermonaten ein Elektrizitätsdefizit aufweisen, den wir durch Importe decken müssen. In dieser Lektion werden wir nun diese Elektrizitätsimporte etwas genauer unter die Lupe nehmen.

Notes

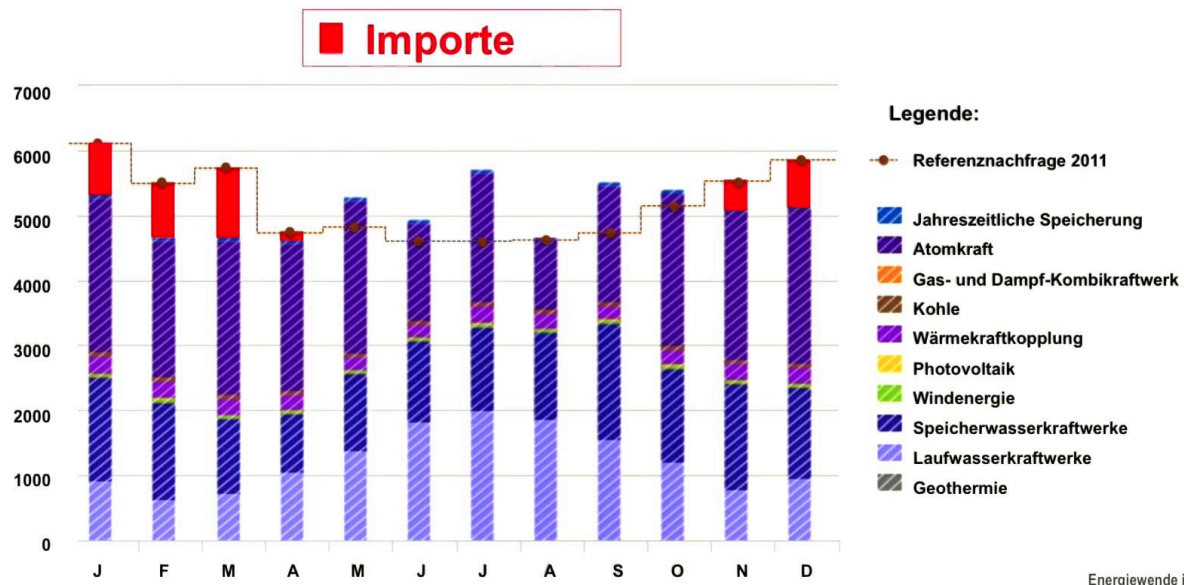
Summary



0m 04s

Wann wäre ein Elektrizitätsmangel am schlimmsten?

[GWh] Angebot und Nachfrage von Elektrizität 2011



Wann wäre ein Elektrizitätsmangel am Schlimmsten? Mit dieser Graphik haben wir mit der braunen gestrichelten Linie hier wieder die Nachfrage und mit den farbigen Balken hier das Angebot von Elektrizität in der Schweiz dargestellt. Wir haben gesehen, dass in den Wintermonaten ein Produktionsdefizit herrscht, dass hier rot dargestellt wird, so, dass wir dann jeweils Elektrizität einführen müssen. Dann wäre also ein Elektrizitätsengpass oder ein Ausfall am unangenehmsten. Ein Industriekonzerne würde sagen: "immer", ein privater hingegen würde auf den Winter tippen, da dann der Komfortbedarf am größten ist.

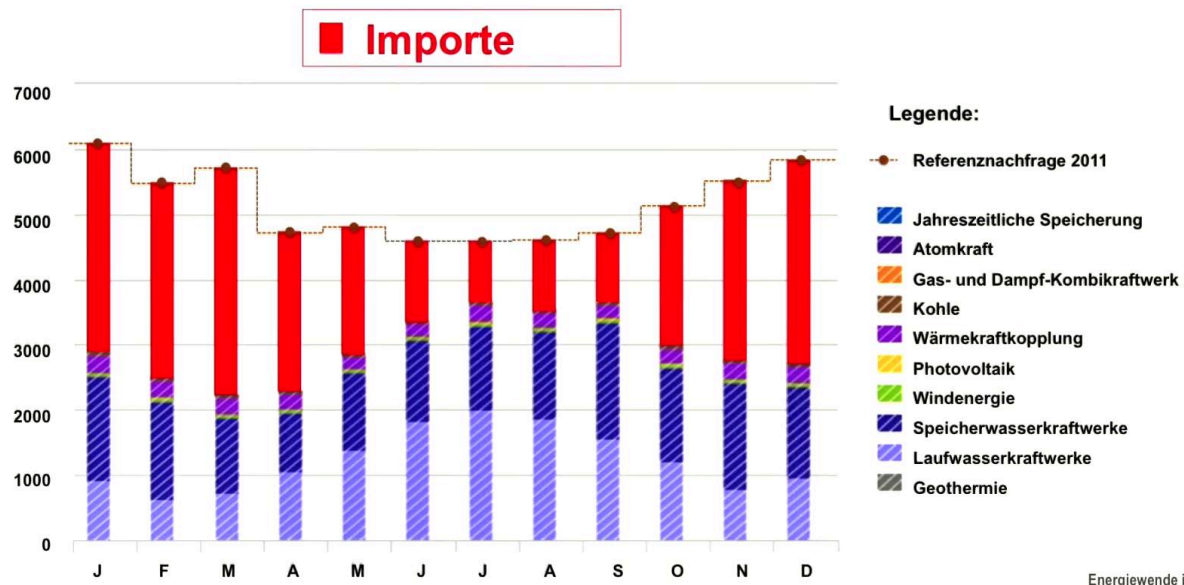
Notes

Summary



... und 2011 ohne Atomkraftwerke?

[GWh] Angebot und Nachfrage von Elektrizität 2011



Wenn wir in 2011 nach dem Fukushima Unfall die Atomkraftwerke sofort abgestellt hätten, wie übrigens in Japan geschehen, dann wäre unsere Abhängigkeit weiter angestiegen, sowohl im Sommer wie auch im Winter. Das daraus resultierende Defizit stellen wir hier ebenfalls mit den roten Balken dar.

Notes

Summary



Die «elektrische» Schweiz ist keine Insel



Energiewende in der Schweiz

Glücklicherweise ist die Schweiz keine Energieinsel und kann sich daher mit seinen Nachbarn austauschen und so von gemeinsamen Synergien profitieren. Im Gegenzug muss man sich natürlich bewusst sein, dass uns dies auch vom Ausland abhängig macht.

Notes

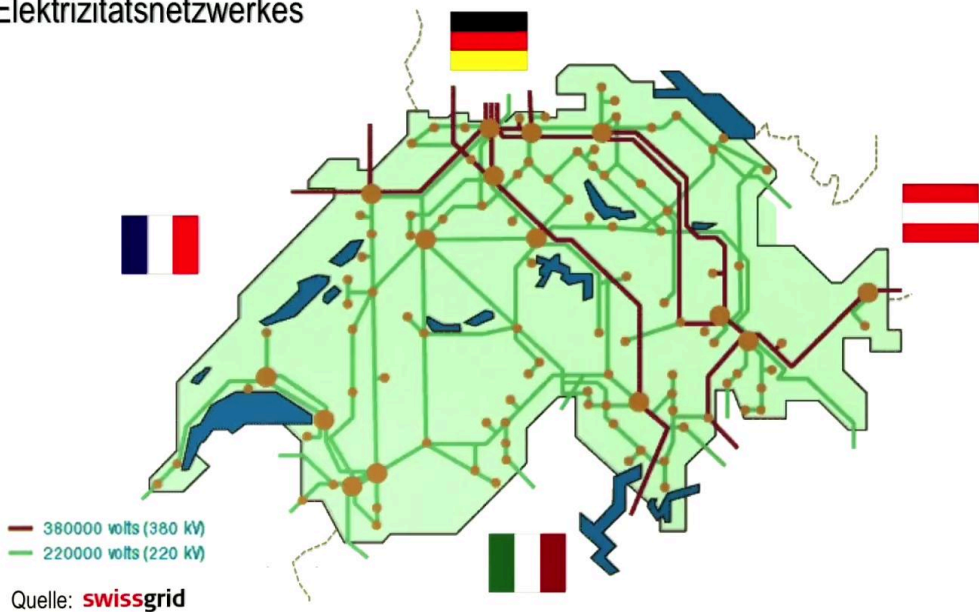
Summary



1m 44s

Auf der Kreuzung der «elektrischen Autobahnen»

Durch die zentrale geographische Lage der Schweiz wirkt diese als Drehscheibe des europäischen Elektrizitätsnetzwerkes



Energiewende in der Schweiz

Im Moment steht die Schweiz mitten auf der europäischen Elektrizitätskreuzung, wobei ein großer Teil von Elektrizität die Schweiz durchquert und so nach Italien gelangt. Italien hat im Gegensatz zu anderen Ländern nicht auf Atomkraft gesetzt, sondern produziert seine Elektrizität primär durch fossile Energieträger. Österreich, das auch keine Atomkraftwerke besitzt produziert selber Elektrizität im Überschuss, sodass es gegenüber der Schweiz ein Exportsaldo aufweist.

Notes

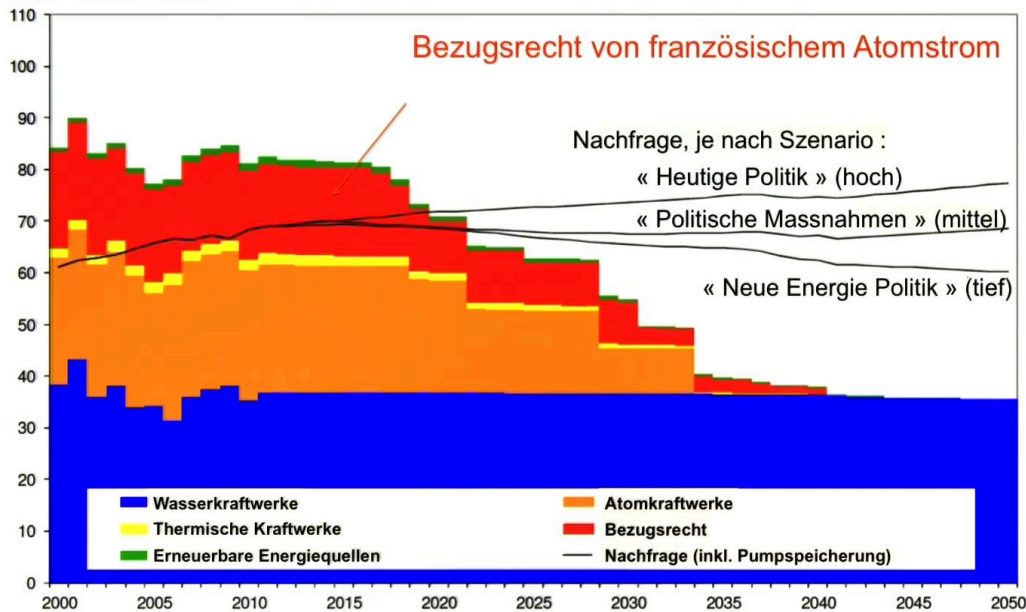
Summary



2m 00s

Veträge mit Frankreich

TWh=1000 GWh



Quelle: Prognos 2012

Energiewende in der Schweiz

Vor der großen Liberalisierungswelle auf dem europäischen Elektrizitätsmarkt haben die großen Verteiler in der Schweiz Bezugsrechte abgeschlossen, vor allem mit Frankreich, der AKW-Nation schlechthin, um unsere Versorgung sicherzustellen. Das Diagramm zeigt die Entwicklung des Angebots an Elektrizität aus heutiger Sicht. Die rote Fläche zeigt auf, dass unsere Bezugsrechte mit Frankreich ab 2018 nach und nach auslaufen und dass dies gleichzeitig mit dem progressiven Abschalten unserer Atomkraftwerke geschehen wird. Das führt natürlich gegenüber der Nachfrage, die hier über verschiedene Szenarien dargestellt werden, auf die Dauer zu einem Defizit, dass es zu stopfen gilt.

Notes

Summary



2m 33s

Wie ist die Situation in Frankreich?

Gehen Sie auf:

<http://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-mix-energetique>

Energiewende in der Schweiz

Wie ist denn die Situation in Frankreich? Auf dieser französischen Webpage hier kann die aktuelle Elektrizitätsproduktion live verfolgt werden, und wir werden das gleich machen.

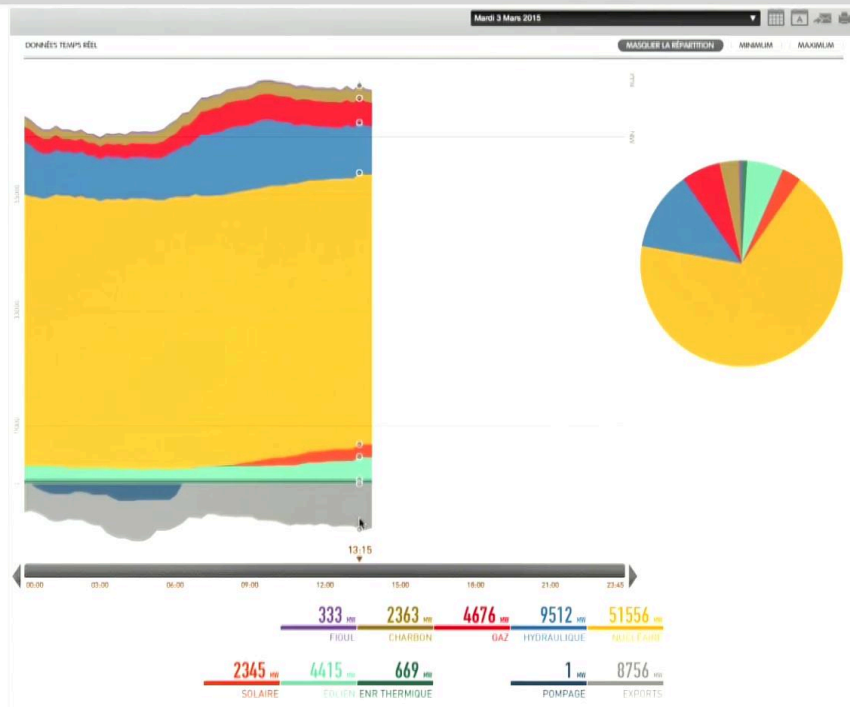
Notes

Summary



3m 20s

Wie ist die Situation in Frankreich?



Auf dieser Webpage hier können Sie die aktuelle Produktion von Elektrizität gleich selbst online mitverfolgen. Mit dem Cursor können Sie hier die Produktion pro Stunde gleich selber anschauen und Sie sehen, mit welchen Mitteln hier die Elektrizität produziert wurde. So kann man sehen, hier durch die große gelbe Fläche, dass aktuell etwa 51 Gigawatt an elektrischer Leistung ins Netz eingespeist werden, das entspricht etwa den 50 Atomkraftwerken die mit voller Leistung in das Netz einspeisen. Man kann hier auch sehen, morgens als die Sonne aufgegangen ist, haben Photovoltaik-Zellen angefangen, zu produzieren. Jetzt aktuell etwa mit einer Gesamt-leistung von 2,4 Gigawatt. Was wir auf diesem Bild auch sehen können, ist die graue Fläche hier, die unter der 0 steht, das steht für Exporte und wir können sehen, dass aktuell etwa 8,7 Gigawatt an elektrischer Leistung aus Frankreich exportiert werden.

Notes

Summary



3m 32s

Wie ist die Situation in Frankreich?

Französische Elektrizitätsproduktion für:

12 Décembre 2012

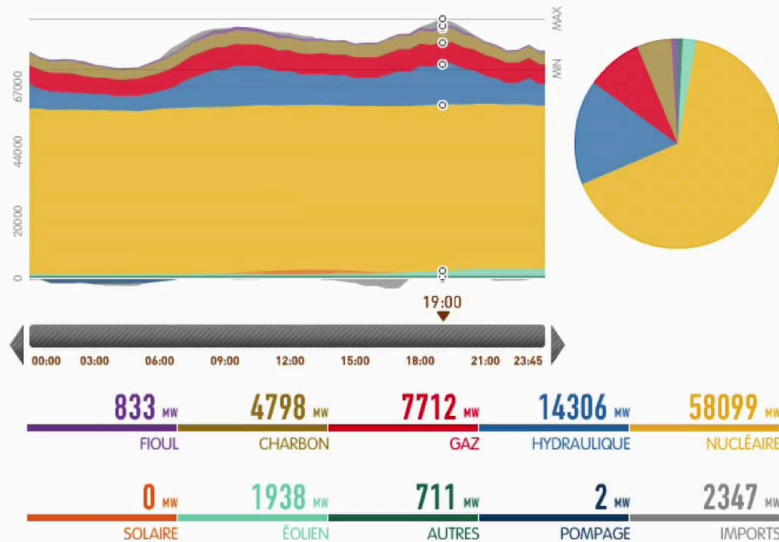
DONNÉES DÉFINITIVES

MINIMUM

MAXIMUM

VOIR TOUTES LES FILIÈRES

RÉPARTITION PAR FILIÈRE



Energiewende in der Schweiz

Auf diesem Screenshot, der von der gleichen Webpage kommt, können wir sehen, dass manchmal im Winter auch Frankreich Elektrizität einführen muss. Am Abend vom 12. Dezember 2012 zum Beispiel, mussten etwa 2,4 Gigawatt importiert werden, was etwa einem Viertel, also fünfundzwanzig Prozent des schweizer Bedarfs entspricht. Zu diesem Zeitpunkt hatte also vor allem Deutschland Elektrizität an Frankreich und an die Schweiz verkauft. Im Mittel produziert Frankreich im Winter mehr Elektrizität aus fossilen Quellen, so Erdgas, Erdöl und Kohle als die gesamte Elektrizitätsnachfrage der Schweiz.

Notes

Summary



4m 47s

Wie ist die Situation in Deutschland?

Gehen Sie auf:
<http://www.transparency.eex.com/en>

Energiewende in der Schweiz

Jetzt haben wir gesehen, wie die Situation bei uns ist, wir haben gesehen, wie die Situation in Frankreich dargestellt wird. Wie sieht es denn in Deutschland aus? Auch für Deutschland gibt es eine Webpage, die Sie hier sehen können, wo Sie den aktuellen Verbrauch live mitverfolgen können.

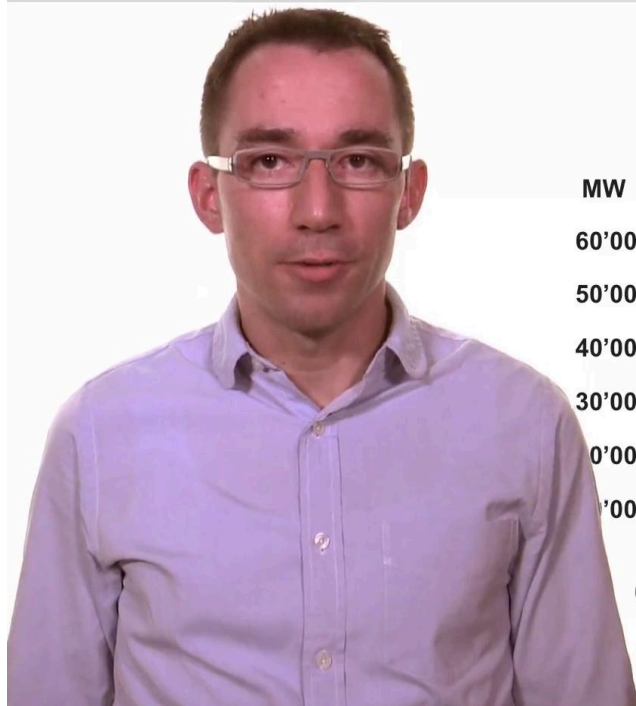
Notes

Summary

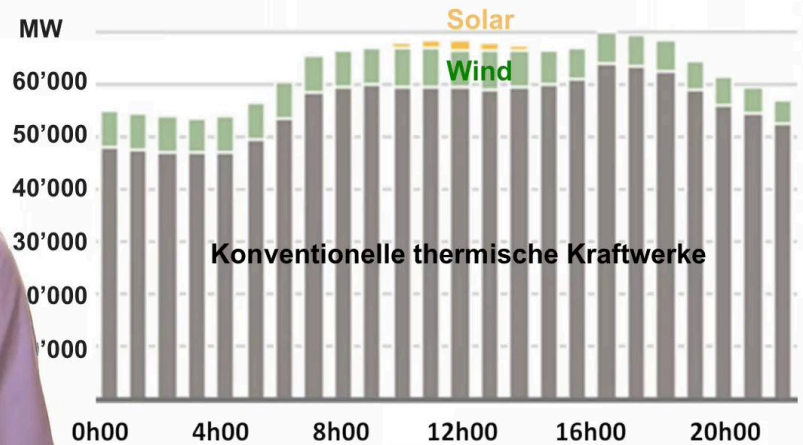


5m 30s

Wie ist die Situation in Deutschland?



Struktur der Elektrizitätsproduktion in Deutschland und Österreich im Winter 2012



Energiewende in der Schweiz

Auf diesem Bild hier sehen Sie die typische Verteilung der Elektrizitätsproduktion an einem Wintertag in Deutschland und Österreich zusammen. Man kann diesem Bild entnehmen, dass der Beitrag durch Windkraft, hier in grün dargestellt, bedeutend ist und dass die Produktion durch Photovoltaik an diesem Tag eher marginal ist. Die konventionelle Produktion, in grau dargestellt, stellt eine Leistung von etwa 60.000 Megawatt dar oder 60 Gigawatt, was der Produktion von etwa 50 großen Atomkraftwerken entspricht.

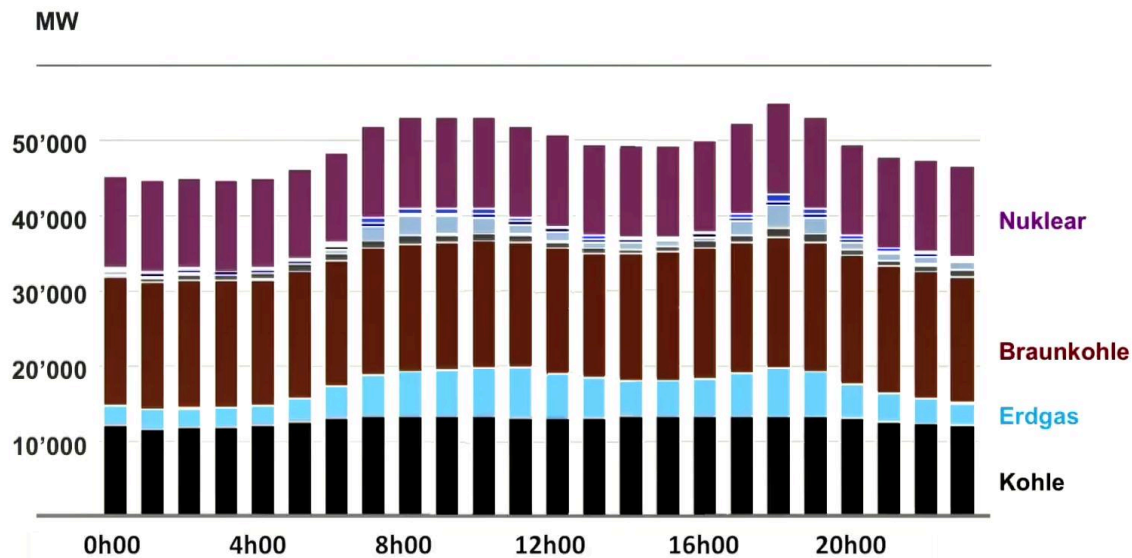
Notes

Summary



5m 50s

Wie ist die Situation in Deutschland?



Achtung: In diesem Bild werden nur Beiträge ab 100MW berücksichtigt

Energiewende in der Schweiz

Wenn wir die Produktion durch konventionelle Energieträger in Deutschland genauer unter die Lupe nehmen, fällt auf, dass ein großer Anteil durch Steinkohle, hier schwarz, sichergestellt wird. Braunkohle, hier in braun dargestellt, ist eine Kohle schlechter Qualität, mit geringerem Heizwert und großen Verschmutzungspotential, das ebenfalls in beträchtlichen Mengen beiträgt. Es bleiben noch ein wenig Beiträge durch Erdgas, hier in hellblau dargestellt, das vor allem zur Feinjustierung der Produktion benutzt wird. Erdgas ist gegenüber Kohle wesentlich teurer. Der Rest wird durch Atomkraftwerke, violett, sichergestellt, die nach dem Fukushima Unfall noch nicht abgestellt wurden, allerdings ab 2020 Sukzessive vom Netz genommen werden.

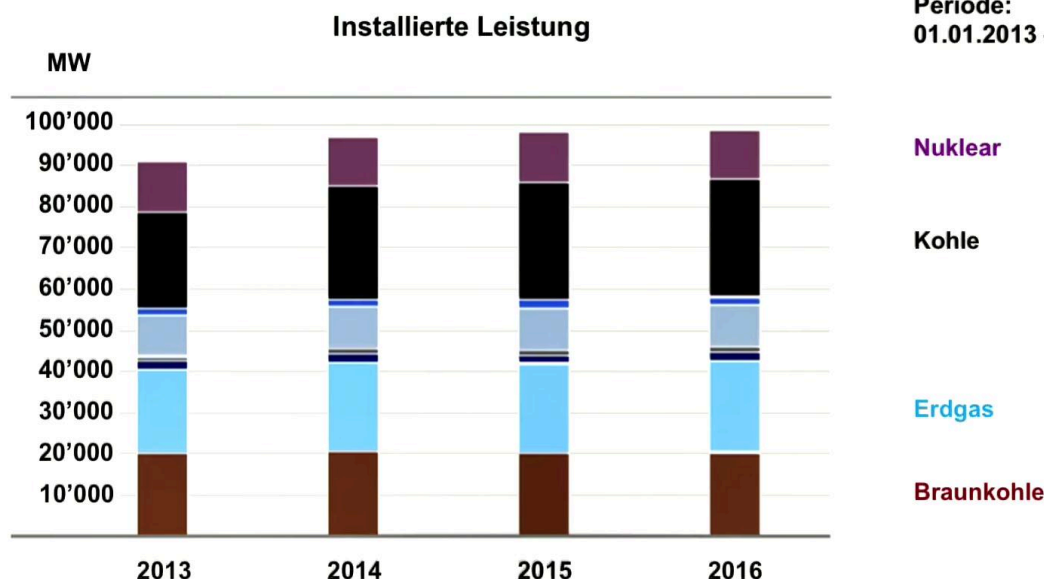
Notes

Summary



6m 27s

Ist diese Überproduktion nachhaltig?



Energiewende in der Schweiz

In diesem Bild stellen wir die vorhandene Produktionskapazitäten in Deutschland dar. Da die Nachfrage in Deutschland selber nur 40.000 bis 60.000 Megawatt beträgt, ist die Überkapazität enorm und man kann diesem Bild entnehmen, dass diese weiter ansteigt, um 2016 eine Produktionskapazität zu erreichen, die etwa doppelt so groß sein wird wie die Nachfrage. Natürlich wird diese Überkapazität exportiert und zwar häufig zu Dumpingpreisen, die Abschreibungs- und Produktionskosten nicht vollständig zu decken vermögen. Das führt dazu, dass schweizer Wasserkraftwerke oftmals preislich unter Druck kommen und nicht mehr konkurrenzfähig produzieren können.

Notes

Summary



7/m 17s



Energiewende in der Schweiz

Auf diesem Diagramm zeigen wir die Entwicklung des Elektrizitätspreises an der Börse, zu welcher Deutschland seine Elektrizität exportiert. 2008 gab es einen Peak, der viele Produzenten dazu verführt hat, in neue Anlagen zu investieren. In der Folge aber, und das zur Krise hinzu, sind die Preise herunter gepurzelt, sodass wir heute für Elektrizität aus Deutschland nur noch etwa vier Rappen pro Kilowattstunde bezahlen müssen.

Notes

Summary



8m 01s

Produzenten in finanziellen Schwierigkeiten



Diese Entwicklung setzt natürlich auch Produzenten stark unter Druck. In dieser Graphik zeigen wir den Aktienpreis eines großen deutschen Elektrizitätsproduzenten, dessen Börsenwert in den letzten fünf Jahren um mehr als die Hälfte abgenommen hat.

Notes

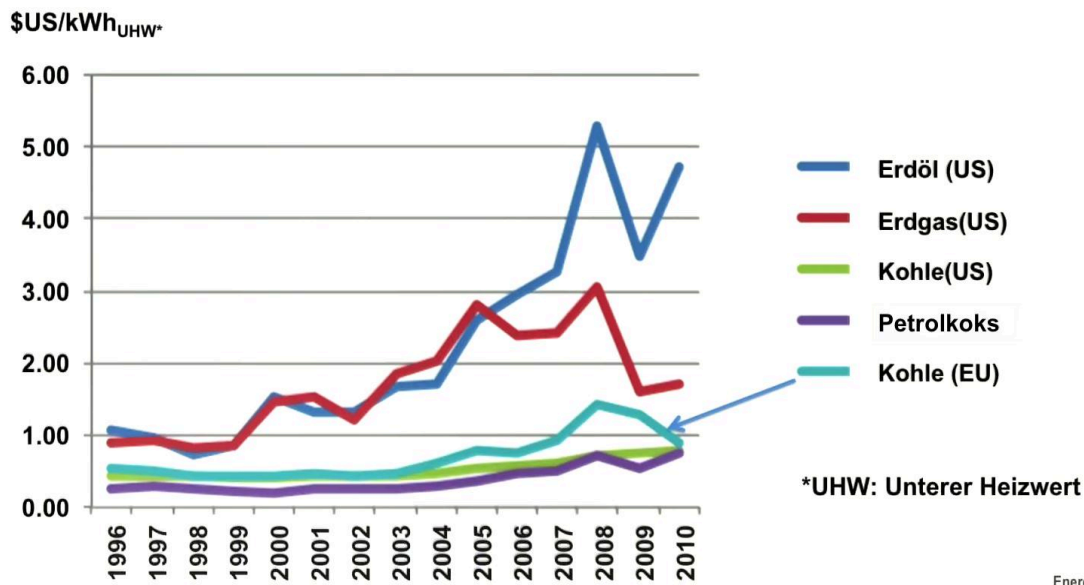
Summary



8m 31s

Wie ist die Entwicklung von fossilen Quellen?

Entwicklung der Brennstoffkosten für die Produktion von Elektrizität



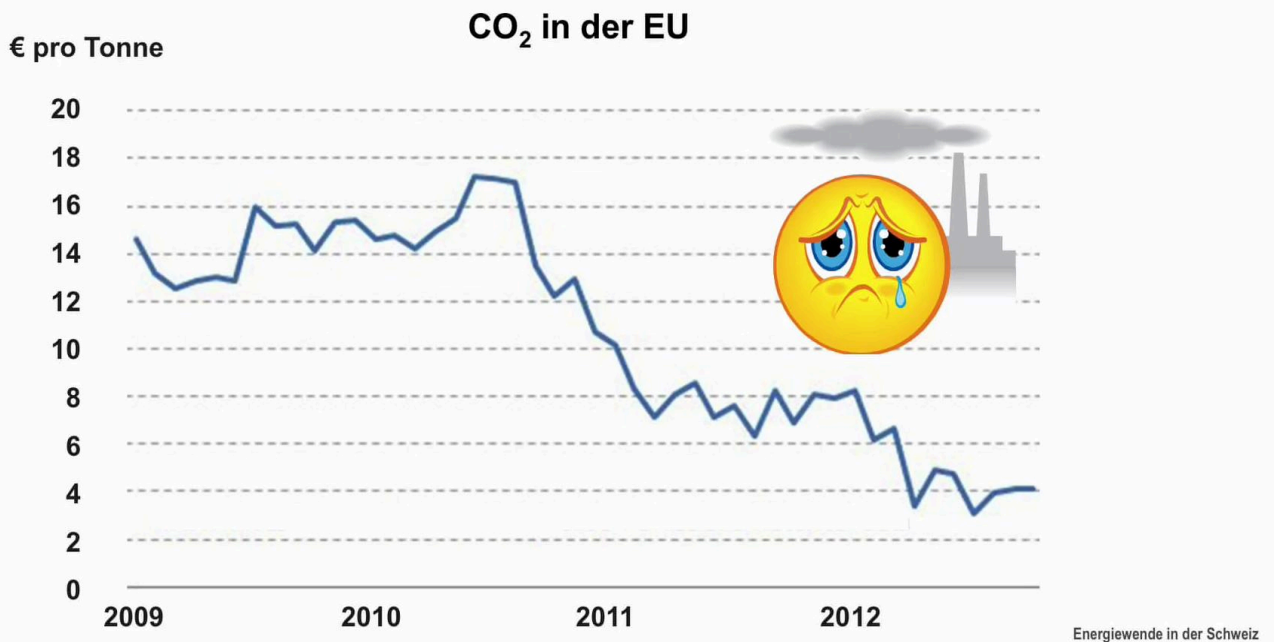
Nehmen wir uns nun die Entwicklung von Brennstoffkosten über die letzten Jahre etwas genauer unter die Lupe, die hier in US-Dollar pro Kilowattstunde angegeben werden. Die hellblaue Kurve hier stellt den Kohlepreis in der EU dar, die grüne Kurve den Kohlepreis in den USA. Es fällt klar auf, dass Kohle heute wesentlich billiger ist als andere Energieträger. So kostet Erdgas etwa doppelt so viel und Erdöl fast fünfmal mehr als Kohle. Ohne Umweltafgabe ist Kohle heute als Energieträger wirtschaftlich praktisch unschlagbar. So kann man sogar mit einem alten abgeschriebenen thermischen Kraftwerk mit nur dreißig Prozent Wirkungsgrad Elektrizität zu drei Rappen pro Kilowattstunde produzieren.

Notes

Summary



Europäisches CO₂ im freien Fall



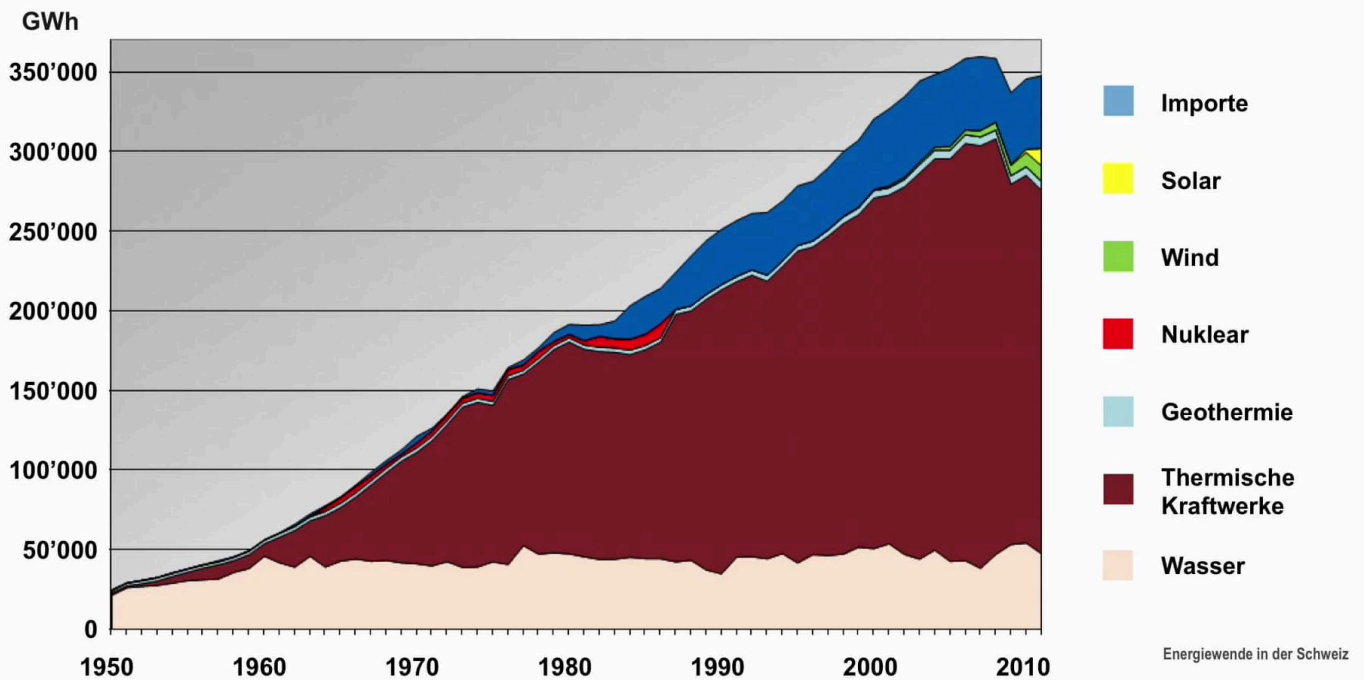
Eine Abgabe auf CO₂-Emissionen wäre in der Lage den Kohlepreis gegenüber Erdgas unter Druck zu setzen. Dies, weil Erdgas für die gleiche Energiemenge wesentlich weniger CO₂ bei Verbrennung freisetzt. Wir erinnern daran, dass wir in der ersten Lektion einen Zusammenhang zwischen der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre und der Erderwärmung aufgezeigt haben. Eine CO₂-Abgabe wäre mit den ehrgeizigen Zielen der EU, bis 2050 die Treibhausgas-Emissionen um 85 Prozent zu reduzieren, klar vereinbar. Leider, und das zeigen wir in diesem Diagramm auf, sind die europäischen CO₂-Abgaben ab 2010 sehr stark zurückgegangen. Um die Krise damals zu überwinden haben viele Regierungen in den EU-Quoten gratis CO₂-Emissionen erlassen.

Notes

Summary



Wie ist die Situation in Italien?



Was passiert denn eigentlich in Italien? Als Italien entschieden hat, vollständig aus Atomkraft auszusteigen, haben sie die stark steigende Elektrizitätsnachfrage vor allem durch fossile Brennstoffe befriedigt. Die große braune Fläche hier zeigt dies klar auf. Solarenergie und Windkraftanlagen sind sehr stark am wachsen, solange allerdings ein Defizit besteht, muss importiert werden. Heute vor allem Elektrizität aus Deutschland, welche, wie wir gesehen haben, die Schweiz durchquert.

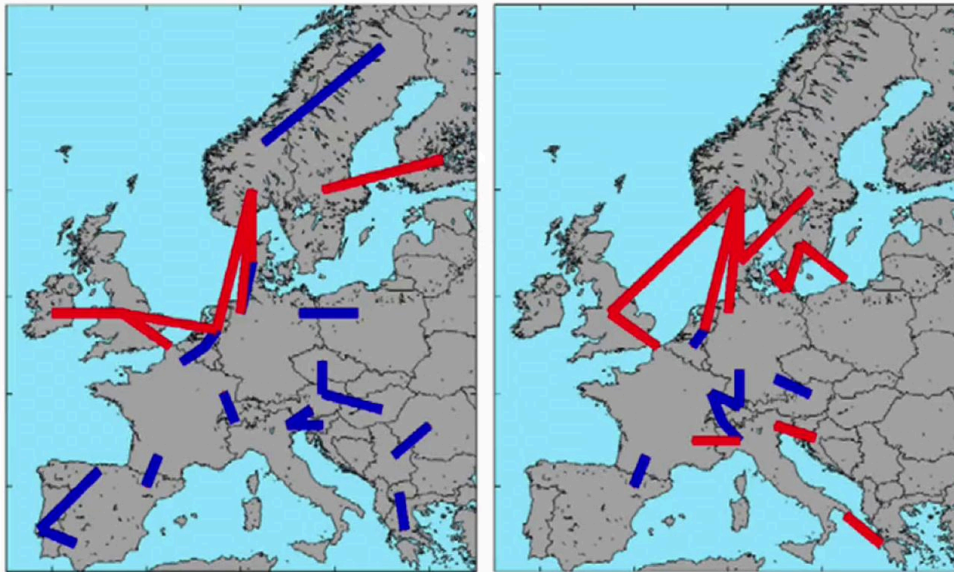
Notes

Summary

10m 30s



Bis 2030 zu verstärkende Verbindungen



Phase 1 (links)

Phases 2 & 3 (rechts)

Energiewende in der Schweiz

Solche inter-europäische Transfers sind natürlich nur über gut ausgebaute Leitungen machbar. So kann man sehen, dass im nordeuropäischen Raum verschiedene neue Leitungen vorgesehen und geplant sind, zum Beispiel zwischen Norwegen, die eine starke Überkapazität haben und Großbritannien und schließlich auch im zentraleuropäischen Raum, der die Schweiz miteinschließt. Das alles, um sicherzustellen, dass in Zukunft größer werdende Elektrizitätsverschiebungen von einer Region zur anderen weiterhin machbar sind.

Notes

Summary



11m 04s



- Seit 10 Jahren ist die Schweiz von Atomkraft und von Importen abhängig
- Die Bezugsrechte werden ab 2018 auslaufen
- Der europäische Elektrizitätsmarkt ist mit einer kohlenbasierten Überproduktion im Ungleichgewicht
- Elektrizität aus Kohlekraftwerken ist mit den ökologischen Zielen der EU und der CH nicht vereinbar
- Ein grosser Aufwand wird in den nächsten Jahrzehnten nötig sein, um den Verbrauch und die Importe zu reduzieren

Energiewende in der Schweiz

Zusammenfassend haben wir gesehen, dass die Schweiz von Atomkraft und von Elektrizitätsimporten abhängig ist, da bei uns ein Angebotsdefizit in den Wintermonaten besteht. Um diese Engpässe zu überbrücken wurde vor allem mit Frankreich Bezugsrechte ausgehandelt. Diese Verträge fangen aber ab 2018 an, auszulaufen, so quasi im Gleichschritt mit dem geplanten Ausstieg aus der Atomkraft. Die Marktsituation im europäischen Raum ist durch den sehr tiefen Kohlepreis und durch eine große Überkapazität an Kohlekraftwerken ins Ungleichgewicht geraten. Die Flutung des Marktes mit billigem Kohlestrom ist kaum mit den ökologischen Zielen der Schweiz und der EU vereinbar. Wir werden daher in den nächsten Jahrzehnten einen sehr großen Aufwand betreiben müssen, um unseren Verbrauch und die Importe zu verringern.

Notes

Summary



11m 40s