

Erneuerbare Energien

Die Energiewende kostet Geld, aber keine Energiewende kostet Geld und die Zukunft. (nach Franz Alt)

Bern, 25.05.2011 - Der Bundesrat will in der Schweiz weiterhin eine hohe Stromversorgungs-sicherheit garantieren - mittelfristig jedoch ohne Kernenergie. Das hat er an seiner heutigen Klausursitzung beschlossen. Die bestehenden Kernkraftwerke sollen am Ende ihrer Betriebs-dauer stillgelegt und nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden. Um die Versorgungs-sicherheit zu gewährleisten, setzt der Bundesrat im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 auf verstärkte Einsparungen (Energieeffizienz), den Ausbau der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien sowie wenn nötig auf fossile Stromproduktion (Wärme-Kraftkopplungs-anlagen, Gaskombikraftwerke) und Importe. Zudem sollen die Stromnetze rasch ausgebaut und die Energieforschung verstärkt werden. (<http://www.bfe.admin.ch/energie>)

Kommentar:

Der Entscheid des Bundesrates wird mit der Kosten- und Landschafts-/Naturschutzfrage bekämpft. Es wäre von Vorteil, gemeinsam die Energiewende anzupacken und nach guten Umsetzungslösungen zu suchen.

Kosten der (Nicht-)Energiewende

Die Schweizerische Energiestiftung SES liess eine Studie in Auftrag geben, was die (Nicht)-Wende kosten würde (genauere Angaben siehe unter Wirtschaftlichkeit) www.energiestiftung.ch/aktuell/archive/2013/06/18/energiewende-kostet-weniger-als-die-nicht-wende.html

Anlagen und Forschungsgebiete erneuerbare Energien

Wasserkraft: grosse und kleine Wasserkraftwerke, Turbine, z.B. auch vom Trinkwasser gespeisen, im Reservoir. (Landbote 27.5.09)

Windkraft (Windräder)

Sonne: auf Privathäuser und Sonnenkraftwerke (Warmwasserkollektoren, Fotovoltaik)

Wellenkraftwerke

Kompogas (Strom-, Gas-, Düngerherstellung)

Geothermie

Wärme Kraft Koppelung (Blockheizkraftwerke. 50% weniger CO2 Ausstoss, NZZ 12.9.09)

Schwachgasnutzung durch **hohe Winde** (mit Drachen erreichbar)

Abwärme

der Kühltruhen (Supermarkt) nutzen, Eis zum Heizen
(<http://www.eisheizung.com/eisheizung.html>)

Getreideabfälle

(die kompostierten Getreideabfälle werden zum Heizen in der Getreidesammelstelle gebraucht. Damit werde 50% der bisher benötigten Heizenergie ersetzt (Andelfinger Zeitung, 10. März 2007)

Abwasser

(In der Kläranlage den Temperaturunterschied nutzen)

Holz

(Holzspeicherheizung, Pellets, Schnitzel)

Antrieb mit Brennstoffzellen

(mit Wasserstoff, der durch erneuerbare Energie hergestellt wird)

Transmutation

Eines der ungelösten Probleme der Kernenergie als Energiequelle ist der Abfall. Der gegenwärtig produzierte radioaktive Abfall muss für mindestens 1 Million Jahre eingelagert werden, bis seine Aktivität wieder die von natürlich vorkommenden Uranerzen erreicht hat. Transmutation ist die einzige bekannte Methode, mit der man diese Zeit entscheidend verkürzen kann, mit der also langlebige Radionuklide in kurzlebige oder stabile Nuklide umgewandelt werden können. Schnelle Neutronen spielen dabei eine wichtige Rolle. Sie können seit kurzem am Elektronenbeschleuniger ELBE in Rossendorf erzeugt werden. Transmutationen von Atomkernen finden auch im Kosmos statt: So werden alle chemischen Elemente oberhalb von Eisen im Periodensystem der Elemente durch Neutroneneinfang-Prozesse in Sternen oder Sternexplosionen gebildet. Auf die Umwandlung radioaktiven Abfalls übertragen bedeutet das, dass ein langlebiger schwerer Atomkern wie z.B. Plutonium oder Curium durch Beschuss mit schnellen Neutronen in kurzlebige oder stabile Reaktionsprodukte zerfallen kann. Nach weniger als 1.000 Jahren haben diese die meiste Radioaktivität verloren. Die Forschung konzentriert sich auf Experimente mit Neutronen im Energiebereich bis zu einigen Millionen Elektronvolt. Es handelt sich um den typischen Energiebereich für Neutronen in schnellen Reaktoren.

<http://www.nagra.ch/de/transmutation.htm>:

Transmutation ist theoretisch möglich, jedoch nach heutigem Stand der Technik in der Praxis noch nicht umsetzbar. Die entsprechenden Prozesse werden gegenwärtig erforscht. Ziel wäre es, in Zukunft langlebige radioaktive Abfälle in kurzlebigeren umzuwandeln. Auch bei einem Einsatz der Transmutationstechnik werden geologische Tiefenlager für die dabei entstehenden kurzlebigeren Abfälle und die nicht transmutierbaren schwach- und mittelaktiven Abfälle nötig sein.

www.welt.de/wissenschaft/article9637790/Atommuell-wird-in-20-Jahren-nicht-mehr-strahlen.html

Noch wird hier (Institut für Technologie (KIT), dem früheren Atomforschungszentrum) kein strahlendes Atom in ein harmloses Teilchen umgewandelt. In ihrer Werkshalle wollen Knebel und seine Mannschaft lediglich prüfen, was für Anlagen ein solcher Prozess erfordert, welche Materialien die immensen Temperaturen aushalten, wenn

dereinst Tonnen von Atomabfällen verarbeitet werden. Während es vor wenigen Jahren noch hieß, dieser Prozess verschlinge so viel Energie, dass er nicht zu verantworten sei, gehen die Forscher heute davon aus, dass die Transmutationsanlage, quasi ja auch ein Kernreaktor, ihrerseits Strom liefert – ohne neuen Abfall zu produzieren. (14.9.2010)

Kommentar:

Die Transmutation ist umstritten. Es fallen Ausdrücke wie „der Forscher ist in guter Hoffnung“ oder „würde, könnte“ oder „vor einem Berg ungelöster Problemen stehen“ oder „noch nicht für grosse Mengen“, was auf eine Euphorie hinweist, die wir beim Thema der Entsorgung des Atommülls bestens kennen. Die Transmutation verbraucht selber viel Energie und Geld.

Energieoptimierung

Mit Optimierungsmassnahmen könnten bis zu 30% Elektrizität eingespart werden, ohne wesentliche Komforteinbussen. (Quelle: S.A.F.E. Schweizerische Agentur für Energieeffizienz) (u.a. neue Steuerungsanlagen, energiesparenden Geräte, Minergie-häuser)

Kommentar:

Unser Alltag ist auf Energieverbrauch / Energieverschwendung ausgerichtet. Hier liegt ein riesiges Energiepotenzial brach, die Energiesuffizienz (40%)

Kernfusion

Wie schafft es die Sonne so lange Energie zu liefern (man geht von einer Lebensdauer der Sonne von ca. 15 Milliarden Jahre aus, wobei die Sonne wahrscheinlich bereits ca. 7 Milliarden Jahre strahlt)? Bei der Oxidation spielen sich Vorgänge in der Atomhülle ab, also bei einer Energieskala, die im eV- bzw. keV-Bereich liegt. Um viele Zehnerpotenzen höhere Energieumsetzungen finden im Kern bei Kernreaktionen statt (MeV-Bereich). Es lag also nahe für die Energieproduktion auf der Sonne Kernreaktionen verantwortlich zu machen. Bethe und Weizäcker konnten 1935 zeigen, wie auf der Sonne die Verschmelzung (Fusion) von Wasserstoffkernen zu Helium abläuft und dabei Energie frei wird (Bethe-Weizäcker-Zyklus).

<http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/kernspaltung-und-kernfusion>

Ziel der Fusionsforschung ist es, aus der Verschmelzung von Atomkernen in einem Kraftwerk Energie zu gewinnen. Unter irdischen Bedingungen verschmelzen am leichtesten die beiden Wasserstoffsorten Deuterium und Tritium. Dabei entsteht ein Helium-Kern, außerdem wird ein Neutron frei sowie große Mengen nutzbarer Energie: Ein Gramm Brennstoff könnte in einem Kraftwerk 90 000 Kilowattstunden Energie erzeugen – die Verbrennungswärme von 11 Tonnen Kohle.

www.ipp.mpg.de/ippcms/de/pr/fusion21/kernfusion/index.html

Kommentar von Greenpeace-Atomexperte Heinz Smital:

... selbst Kernphysiker, gibt zu, dass die Grundlagenforschung daran "schön, gut und hochinteressant" ist. Doch mit dem Versprechen "auf einen Schlag alle Energieprobleme zu lösen, werden massiv Forschungsgelder umgeleitet". Er meint, dass die regenerative Energieerzeugung mit Sonne und Wind in 50 Jahren viel wirtschaftlicher sein wird als eine technologisch sehr aufwändige und damit teure Kernfusion.

(<http://www.tagesschau.de/ausland/kernfusion104.html>)

Stromspeicherung

Es braucht den richtigen Speicher zur richtigen Zeit.

Die Übertragung (im Bereiche eines Radius von 5000km) ist Kosten günstiger als die Speicherung

Pumpspeicherwerke: Wirkungsgrad 70/75 %, die 5 bestehenden Werke in der Schweiz, würden bis 2050 für die Schweiz reichen. Macht volkswirtschaftlich Sinn. Im Moment macht es betriebswirtschaftlich keinen Sinn.

Druckluftspeicher: Wirkungsgrad 55%, der Druck von 70bar erzeugt 600 Grad Wärme, grosser Wärmeverlust

Batteriespeicher: Wirkungsgrad 85/90 %, im Batteriespeicher werden Lithium-Ionen Akkumulatoren verwendet, 10 Jahre brauchbar, bei einem Brand kann nicht gelöscht werden. Eignet sich nicht für den privaten Gebrauch.

Schwungrad: Wirkungsgrad 85%, hohe Selbstentladung, lohnt sich, um kleine Schwankungen auszugleichen (Lichtanlage im Stadion Letzigrund Zürich)

(aus Vortrag von Dr. Stefan Linder, ABB Power Systems, Baden, 21.2.2014)

Kommentar:

Zum Thema der Stromspeicherung gehören auch die zukünftigen Steuerungsregelungen, die wie heute auf die Produktion und den Verbrauch ausgerichtet werden müssen. (Steuerungsregelungen heute: u.a. Niedertarife in der Nacht, Waschverbot über Mittag (Wallis))

Wie bereits unsere Vorfahren, müssen auch wir und die zukünftigen Generationen sich den neuen Gegebenheiten anpassen.

Übertragung des Stroms aus erneuerbaren Anlagen

Der Netzausbau auf ein Gleichstromnetz ist wichtig. Der Wechselstrom wird in Gleichstrom umgewandelt, transportiert und zum Verbrauch wieder in Wechselstrom zurück verwandelt. Mit diesem neuen Hochspannungsnetz ist der Transport über Tausende von Kilometern möglich. Die Verletzlichkeit der elektrischen Übertragung ist kleiner als die Verletzlichkeit beim Erdöltransport. Es kann kein Hahn zuge dreht werden, weil die elektrische Übertragung ein vernetztes System ist. (Vortrag von Dr. Stefan Linder, Februar 2014)

Kommentar:

Es ist sicherer, Strom aus instabilen Ländern zu beziehen als Erdöl.

Dezentralisierung

Die Stromerzeugung geschieht heute zentral in Grossprojekten. Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien wird / soll dezentral geschehen.

Kommentar:

Eine dezentrale Stromversorgung , die auf einer Vielzahl von Anlagen und Technologien beruht, erhöht die Versorgungssicherheit, mindert das Klumpenrisiko und schafft Arbeitsplätze und Einkommen.

Anteil Erneuerbare/Kernenergie (Schweiz 2010):

Wasserkraft: 55 Prozent

Kernkraft: 40 Prozent

Übrige: 4,55 Prozent

Biomasse: 0,3 Prozent

Sonne: 0,13 Prozent

Wind: 0,06 Prozent

Mit Google:stromzukunft.ch (Ihre Schweizer Stromversorger)