

Zeitschrift: Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung

Band: - (2009)

Heft: 2: Stromzukunft Schweiz

Artikel: Die Stromzukunft der Umweltverbände : sicher, sauber und wertschöpfend

Autor: Braunwalder, Armin / Buri, Jürg

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-586332>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Stromzukunft der Umweltverbände: sicher, sauber und wertschöpfend

Das Bundesamt für Energie hat es einmal mehr vorgerechnet: Das BFE-Szenario IV «Erneuerbar» zeigt auf, dass die Stromversorgung ohne neue Atom- und Gaskraftwerke sichergestellt werden kann. Mehr noch: Dank sinkendem Verbrauch von Elektrizität und verstärkter Stromproduktion aus erneuerbaren Energien resultiert sogar ein Stromüberschuss.

Der Artikel ist ein Auszug aus der neuen Broschüre der Umweltallianz «Sichere Stromversorgung ohne neue Atom- und Gaskraftwerke». Text: Armin Braunwalder, Aufbereitung: Jürg Buri

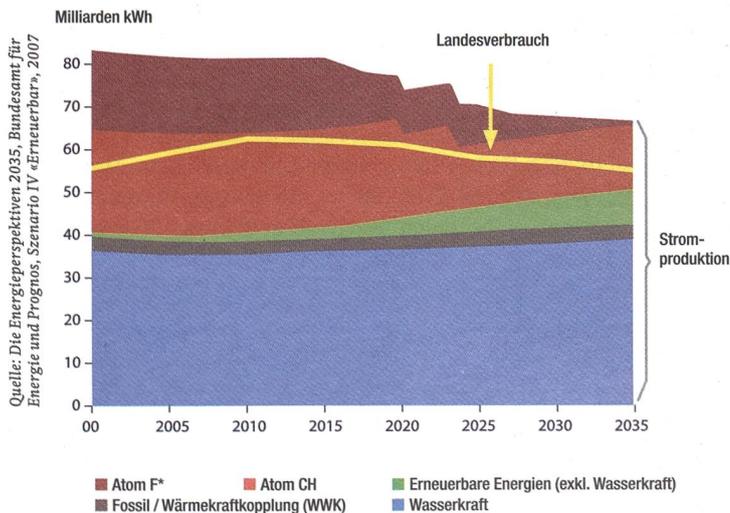
Die Schweiz steht vor einer zentralen energiepolitischen Weichenstellung. Die drei ältesten Atomkraftwerke der Schweiz werden spätestens um das Jahr 2020 abgestellt. Ihre Stromproduktion muss zumindest teilweise ersetzt werden. Das bietet der Schweiz die grosse Chance, jetzt die Energiezukunft neu zu gestalten – energieeffizient, erneuerbar, umweltverträglich und wertschöpfend.

Wie die Schweiz diese Chance packen kann, zeigen die Energieperspektiven des Bundesamtes für Energie

(BFE)¹. Die fundierten Studien betrachten für vier verschiedene Szenarien den Zeitraum bis 2035. Einzig das BFE-Szenario IV bringt die entscheidende Weichenstellung für einen wirksamen Klimaschutz und eine nachhaltige Entwicklung. Zentrales Instrument ist eine Lenkungsabgabe auf fossilen Treib- und Brennstoffen sowie Strom. Hinzu kommen auch verschärfte Verbrauchsvorschriften für Gebäude, Geräte und Fahrzeuge. Beides zusammen führt bis 2035 zu sinkendem Stromverbrauch und zu einer Reduktion des CO₂-Ausstosses um knapp 50%. In der Folge konzentrieren wir uns auf den Strombereich im BFE-Szenario IV «Erneuerbar».

Die Aussage ist klar: Die Atomkraftwerke Beznau I, Beznau II und Mühleberg sowie die auslaufenden Bezugsverträge für französischen Atomstrom können ohne neue Grosskraftwerke mehr als ersetzt werden. Möglich macht das ein klug gewählter Strom-Mix aus fünf umweltfreundlichen Energieträgern, kombiniert mit der breiten Anwendung effizienter Geräte und Maschinen. Die Annahmen des Bundesamtes für Energie sind sogar vorsichtig. Die Umweltorganisationen haben noch weit grössere Potenziale für Energieeffizienz und Strom aus erneuerbaren Energien ausgemacht. Mit den ökologisch notwendigen Rahmenbedingungen können diese Potenziale umweltverträglich genutzt werden. Mehr noch: In allen Regionen der Schweiz wird dadurch willkommene Arbeit für das einheimische Gewerbe geschaffen und die lokale Wertschöpfung erhöht.

Keine «Stromlücke»: Dank mehr Energieeffizienz und erneuerbaren Energien gibt es genug Strom für eine sichere Stromversorgung – ohne neue Atom- und Gaskraftwerke.



* Die Schweizer Stromproduzenten haben Bezugsrechte aus französischen Atomkraftwerken. Bestehende und geplante Beteiligungen an Gas- und Kohlekraftwerken im Ausland sind hier nicht aufgeführt.

Grafik 1: Stromversorgung gemäss Energieperspektiven des Bundesamtes für Energie (Szenario IV / Erneuerbar). Die drei alten AKW werden durch Effizienz und Erneuerbare Energien ersetzt. Es resultiert weiterhin ein Stromüberschuss.

¹ Die Energieperspektiven 2035, Bundesamt für Energie und Prognos, Szenario IV «Erneuerbar», 2007.

Sinkender Stromverbrauch

Das Szenario IV «Erneuerbar» berücksichtigt, dass mehr Geräte, mehr beleuchtete Flächen, der verstärkte Einsatz von elektrischen Wärmepumpen, neue Stromanwendungen oder die Verdoppelung des Schienenverkehrs mehr Strom brauchen. Verstärkte Stromeffizienz und neue Technologien (z.B. LED-Beleuchtungstechnik) können das Mengenwachstum jedoch mehr als kompensieren. Der Stromverbrauch nimmt bis 2035 deshalb insgesamt leicht ab (Vgl. Grafik 1). Die Umweltorganisationen halten allerdings eine grössere Reduktion des Stromverbrauchs für möglich.

Effizienzmassnahmen allein könnten die drei AKW mehr als ersetzen. Wenn konsequent die beste, schon heute verfügbare Technik eingesetzt wird, kann ein Drittel des Stromverbrauchs eingespart werden. Das entspricht über alle Verbrauchsbereiche rund 18 Mia. Kilowattstunden (6-mal AKW Mühleberg) und vermeidbaren Stromkosten von rund 3 Mia. Franken pro Jahr. Für die Umweltorganisationen hat deshalb die effizientere Umwandlung und Nutzung von Strom oberste Priorität. Sie fordern seit Jahren eine wirksamere Stromeffizienz-Politik mit wesentlich strengeren Verbrauchs- und Zulassungsvorschriften für elektrische Geräte, Motoren und Lampen. Allein in folgenden Verbrauchsbereichen kann mehr Strom eingespart werden, als die drei alten AKW produzieren.

Heizen und Warmwasser: 240'000 Elektroheizungen verheizen Unmengen an Strom. Ihr Ersatz durch effizientere Wärmepumpen und Holzheizungen senkt den Verbrauch um mindestens 2,3 Mia. kWh pro Jahr. Werden auch die 1 Mio. Elektroboiler konsequent durch Warmwasserkollektoren ersetzt, braucht das 1,2 Mia. kWh weniger. Auch bei den meist überdimensionierten Heizungspumpen sinkt der Stromverbrauch mit konsequentem Ersatz durch A-Klasse-Pumpen um 1 Mia. kWh. Zusammen entsprechen diese Einsparungen eineinhalbmal der Jahresproduktion des AKW Mühleberg.

Haushalt, Unterhaltung, Büro: Haushaltgeräte der besten Energieeffizienzklassen (A++, A+, A) müssen zum gesetzlichen Standard werden. So werden rund 1,5 Mia. kWh eingespart. Kleingeräte, Unterhaltungselektronik und Bürogeräte mit minimaler Standby-Leistung (Verbrauchsvorschrift: < 0,5 Watt) reduzieren den Stromverbrauch um weitere 1,2 Mia. kWh. Zusammen ergibt das die Produktion des AKW Mühleberg.

Beleuchtung: Elektrische Beleuchtung in Haushalten, Büros, Verkaufsgeschäften, Industrie- und Ge-



Die Zukunft mit erneuerbaren Energien ist möglich, sie muss nur noch gebaut werden: Hier im Entlebuch.

werbebetrieben verbraucht rund 7,5 Mia. kWh Strom. Mit dem konsequenten Einsatz von Stromsparlampen und -leuchten sowie intelligenten Beleuchtungssystemen können 3,3 Mia. kWh Strom eingespart werden – mehr als das AKW Mühleberg produziert.

Im BFE-Szenario IV «Erneuerbar» braucht es keine neuen Atom- und Gaskraftwerke, obwohl die Stromsparmöglichkeiten darin nur moderat genutzt werden.

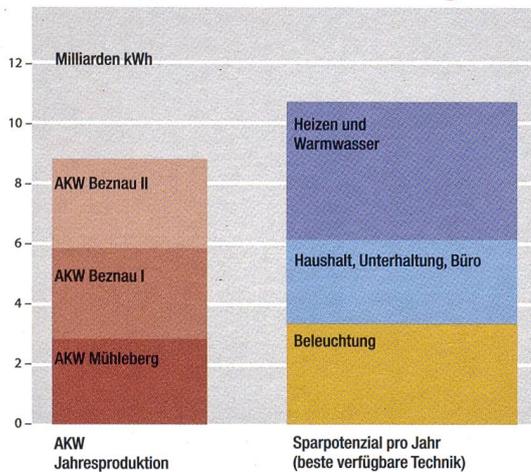
Erneuerbare ersetzen Atomstrom

Das BFE-Szenario IV «Erneuerbar» erhöht den Anteil der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien von heute 59% auf 71%. Es ist aber viel mehr möglich.

Elektro-Mobilität?

Wann und wie stark reine Elektroautos die Stromnachfrage erhöhen werden, kann heute erst ganz grob abgeschätzt werden. Die marktführenden Hersteller rechnen 2020 in Europa mit 300'000 reinen Elektroautos oder einem Marktanteil von 10%. Auf der Basis dieser Prognose könnten es im Jahr 2030 ungefähr 20% sein. Das Wuppertal Institut hält frühestens 2020 eine Million Voll-Elektroautos in Deutschland für möglich (2% des gesamten Autobestandes). Sie würden pro Jahr zusätzlich rund 2 Mia. kWh Strom verbrauchen. Das entspricht etwa 0,3% des gesamtdeutschen Stromverbrauchs. Auf schweizerische Verhältnisse umgerechnet, ergibt das rund 200 Mio. kWh. Was bis heute fehlt, sind leistungsfähige und recycelbare Auto-Batterien sowie die Reduzierung der massiven Strom-Umwandlungs-Verluste.

Bessere Technik – weniger Stromverschwendung



Grafik 2: Beste Technik in drei Stromanwendungsbereichen würde ausreichen, um die Strommenge der drei alten AKW wegzusparen.

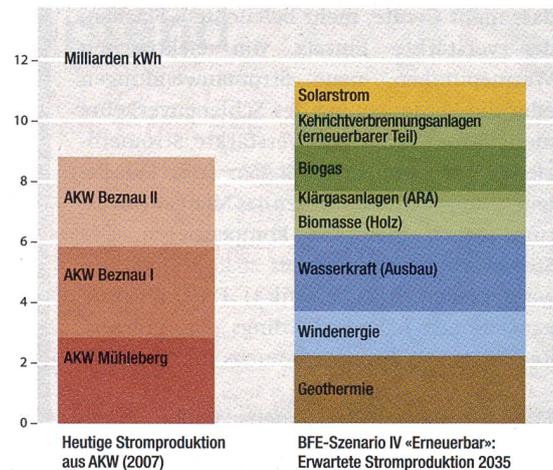
Gemäss BFE liegen die ökologisch verträglichen Potenziale zum Teil weit über der erwarteten Stromproduktion im Szenario.

Photovoltaik: Das langfristige ökologische Potenzial der Photovoltaik liegt bei rund 18 Mia. kWh pro Jahr. Das entspricht knapp einem Drittel des heutigen Stromverbrauchs. BFE-Szenario IV: Ein moderates Wachstum soll bis 2035 die Produktion von Solarstrom auf lediglich 1 Mia. kWh pro Jahr erhöhen.

Biomasse: Aus Biomasse (Holz) und Biogas können bis 2035 zusätzlich 3,2 bis 4,2 Mia. kWh Strom ökologisch verträglich produziert werden. BFE-Szenario IV: Die erwartete Stromproduktion aus Biomasse und Biogas liegt 2035 bei rund 2,6 Mia. kWh. Hinzu kommen rund 1,4 Mia. kWh Strom aus Kläranlagen und Kehrichtverbrennungsanlagen (erneuerbarer Teil).

Wasserkraft: Rein technisch könnten mit Wasserkraft bis 2035 zusätzlich 7,5 Mia. kWh pro Jahr produziert werden. BFE-Szenario IV: Die erwartete Mehrproduk-

Erneuerbar statt atomar



Grafik 3: Ohne das Potenzial voll auszuschöpfen, können erneuerbare Energien die Strommenge der drei alten AKW ersetzen. Zahlen: BFE-Energieszenario IV/ Erneuerbar, 2007.

tion durch Effizienzsteigerungen bei Grosskraftwerken und neue oder reaktivierte Kleinkraftwerke liegt bei höchstens 2,5 Mia. kWh. Mehr ist ökologisch verträglich nicht realisierbar.

Windstrom: Das ökologisch verträgliche Produktionspotenzial der Windkraft in der Schweiz liegt zwischen 1,5 Mia. kWh und 4 Mia. kWh. BFE-Szenario IV: Mit 1,5 Mia. kWh Windstrom pro Jahr wird 2035 erst die Untergrenze des ökologischen Potenzials erreicht.

Geothermie: 5000 Meter unter dem Boden schlumert mit Temperaturen von 200°C ein riesiges Reservoir zur Stromproduktion – unerschöpflich und CO₂-frei. Diese Geothermie kann «langfristig den Landesverbrauch» bzw. «einen bedeutenden Anteil des gesamten Stromverbrauchs decken» (BFE). BFE-Szenario IV: Die erwartete Stromproduktion liegt 2035 bei 2,2 Mia. kWh oder knapp 4% des dazumaligen Verbrauchs.

Die Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromproduktion hat ökologische Grenzen (siehe Artikel «Erneuerbare Energien und Naturschutz widersprechen sich nicht», Seiten 8–9). Für die Umweltorganisationen ist der Ersatz der drei alten AKW innerhalb dieser Grenzen möglich.

Pumpspeicherung: Gigantische Stromvernichtung

Die Energieszenarien des BFE – so auch das Szenario IV «Erneuerbar» – beinhalten eine massive Erhöhung des Stromverbrauchs durch Pumpspeicherung von 2,9 Mia. kWh auf 7 Mia. kWh. Davon wird aus physikalischen Gründen rund ein Drittel vernichtet. Das ist fast so viel Strom wie die Jahresproduktion des AKW Mühleberg. Weil ein grosser Teil des Pumpstroms aus europäischen Kohlekraftwerken stammt, wird auch der CO₂-Ausstoss massiv ansteigen. Die Pumpspeicherung dient in erster Linie dem internationalen Stromhandel. Der Ausbau ist für eine sichere Stromversorgung der Schweiz nicht nötig. Ebenso wenig der dadurch erforderliche Ausbau der Hochspannungsleitungen.

Die drei Atomkraftwerke Beznau I, Beznau II und Mühleberg kann man vollständig und umweltverträglich mit Strom aus erneuerbaren Energien ersetzen. Das zeigen die sehr vorsichtigen Berechnungen des Bundesamtes für Energie (BFE).

Mehr Wertschöpfung

Solarstrom von Hausdächern, Heizwärme aus einheimischem Holz, warmes Wasser von Sonnenkollektoren oder Wärmedämmung der Gebäude: Je höher die Investitionen, desto mehr Arbeit und Wertschöpfung in den Regionen. Im Jahr 2007 bezahlten Wirtschaft und Haushalte in der Schweiz 28,45 Mia. Franken für Energie. Rund zwei Drittel entfallen auf importierte Erdöl- und Gasprodukte, knapp ein Drittel auf Strom. Mit dem BFE-Szenario IV «Erneuerbar» wird der Verbrauch von fossilen Brenn- und Treibstoffen bis 2035 um 46% reduziert. Das entspricht auf der Basis des Jahres 2007 rund 9 Mia. Franken tieferen Energiekosten. Erreicht wird diese Reduktion hauptsächlich durch eine vollständig an Wirtschaft und Haushalte rückverteilte Lenkungsabgabe auf fossile Energieträger und Strom. Dadurch zahlen sich Investitionen in erneuerbare Energien und die effizientere Nutzung von Energie schneller aus. Milliarden von Franken fließen nicht mehr ins Ausland und in Energieverluste, sondern direkt in Massnahmen zur effizienteren Nutzung von Heizwärme, Treibstoffen und Strom sowie in Technologien zur Nutzung von Sonnen- und Windenergie, Erdwärme oder Biomasse. So werden Tausende von neuen Arbeitsplätzen in allen Regionen der Schweiz geschaffen.

■ Zum Beispiel Solarstromanlagen:
Heute erwirtschaften in der Schweizer Solarstrom-Branche rund 4000 Personen einen Jahresumsatz von zirka 1 Mia. Franken – zu über 95% mit Exporten in Länder, die Solarstromanlagen wirkungsvoller fördern als die Schweiz. Mit dem Szenario IV «Erneuerbar» wird die Solarstromproduktion in der Schweiz vervierzigfacht. Produktion, Montage und Wartung dieser Anlagen schaffen mehrere Tausend neue Arbeitsplätze.

■ Zum Beispiel Wärmedämmung:
Schon ein «kleines» nationales Programm für die energetische Sanierung von Gebäuden im Umfang von jährlich 250 Mio. Franken löst Investitionen von rund 2,5 Mia. Franken pro Jahr aus. Damit werden zirka 16'000 Arbeitsplätze geschaffen. Das sind zum Beispiel Baufachleute, Dachdecker, Sanitär- und Heizungsinstallateure, Schreiner oder Elektriker.

In Deutschland haben günstige politische Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien innert zehn Jahren zu einem Job-Boom geführt. Mit der Verdreifachung der Stromproduktion hat sich die Zahl der Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien auf 250'000 vervierfacht.



Foto: Scriptum, Angel Sanchez

Insbesondere die Solarstromproduktion könnte um ein Vielfaches erhöht werden. Dächer und Fassaden bieten sich dafür an. Im Bild die Urner Energiestadt Erstfeld.

Die Broschüre der Umweltallianz «Sichere Stromversorgung ohne neue Atom- und Gaskraftwerke» kann bei uns telefonisch, per E-mail oder über die Website gratis bestellt oder heruntergeladen werden:
Tel. 044 271 54 64, info@energiestiftung.ch.

Die SES ist Kooperations-Mitglied der Umweltallianz, im Vorstand der Klimaallianz und des Vereins Klimainitiative, sie präsidiert den Vorstand der Allianz «Nein zu neuen AKW».

Zukunftsmarkt Erneuerbare

Mit der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen zur Produktion von Strom, Wärme und Treibstoffen aus erneuerbaren Energien erreichten die beteiligten Branchen in Deutschland 2007 einen Umsatz von 37 Mia. Franken. Den höchsten Umsatzanteil erwirtschaftete die Biomasse-Branche mit rund 15 Mia. Franken. Die Zahl der Arbeitsplätze lag in diesem Sektor bei 96'000. Die Stromproduktion wurde innert zehn Jahren mehr als verzehnfacht. Sie erreichte knapp 20 Mia. kWh, was der siebenfachen Jahresproduktion des AKW Mühleberg entspricht. Mit knapp 11 Mia. Franken erreichte die Solarbranche rund 30% des Gesamtumsatzes. Innerhalb von zehn Jahren hat sich die Solarstromproduktion in Deutschland auf 3,5 Mia. kWh mehr als verhundertfacht. Die Zahl der Arbeitsplätze ist in der Solarstrombranche bis 2007 auf über 38'000 gestiegen.

Insgesamt hat sich die jährliche Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland zwischen 1998 und 2007 um rund 60 Mia. kWh erhöht. Das entspricht der Jahresproduktion von 22 Atomkraftwerken wie Mühleberg. Rechnet man diese Entwicklung auf die Schweiz um, ergibt das in zehn Jahren so viel zusätzlichen Strom wie zwei AKW Mühleberg produzieren.