

Potenziale der rationellen Elektrizitätsverwendung und der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien

Aufgrund der Erfahrungen mit den Programmen Energie 2000 und EnergieSchweiz konnten in den letzten Jahren wertvolle Erfahrungen über die Potenziale der rationellen Energieverwendung und der erneuerbaren Energie sowie deren Nutzungsmöglichkeiten gemacht werden. Dabei bestätigte sich, dass sehr grosse technische und wirtschaftliche Potenziale für eine nachhaltige – d.h. im wesentlichen auf erneuerbaren Energien beruhenden – Energieversorgung bestehen: die besten marktgängigen Technologien brauchen nur einen Bruchteil der von den tatsächlich eingesetzten Installationen beanspruchten Energie; das Potenzial der erneuerbaren Energien reicht aus, um den schweizerischen Elektrizitätsbedarf mehrfach abzudecken. Um diese Potenziale zu nutzen, braucht es allerdings politische Entscheide und ein energiebewusstes Handeln der Wirtschaft und der Haushalte.

- Gemäss den neuen Untersuchungen von Prognos über die **Effizienzpotenziale** bei elektrischen Geräten (d.h. von 60 % des schweizerischen Elektrizitätsverbrauchs) liegt die Best-Geräte-Strategie im Jahre 2020 6 TWh oder 19 Prozent unter der Status-quo Entwicklung. Die durchschnittliche Effizienzverbesserung dieser Strategie beträgt 1 Prozent pro Jahr.
- Die **Wasserkrafterzeugung** kann bei gezielter Förderung der Sanierungen und der Kleinwasserkraftwerke bis 2024 um 5 Prozent gesteigert werden (entspricht 7,5 % der bestehenden KKW). Beim Ersatz der bestehenden Turbinen, die seit vierzig und mehr Jahren in Betrieb stehen, steigt die Ausbeute durchschnittlich um 20 Prozent.
- Gemäss Schätzungen der **KVA**-Betreiber kann durch Auswechseln der Turbinen und Betriebsoptimierung bestehender Anlagen deren Elektrizitätserzeugung um 30 Prozent erhöht werden (zusätzlich rund 200 GWh/a). Weitere 100 GWh/a ergeben sich durch den neuen Einsatz von Wärme-Kraft-Kopplungs (WKK)-Anlagen in bestehenden KVA.
- Vom Potenzial der **vergärbaren Grünmasse** von 600'000 t/a werden heute nur 10 Prozent (36 GWh/a) genutzt. Das zusätzlich nutzbare Potenzial beträgt ca. 320 GWh/a. Dazu kommen rund 100 GWh/a durch Nutzung der Grasschnitte aus den 100'000 ha stillzulegenden Landwirtschaftsflächen.
- Es ist abzusehen, dass von den rund 4 Mio. m³/a nachwachsendem **Holz** 0,5 m³ nicht zu Heizzwecken, wohl aber mittels Vergasung zur Elektrizitätserzeugung eingesetzt werden können (150 GWh/a). Dazu kommen rund 60 GWh/a aus bisher exportiertem Altholz.

- Gemäss Potenzialstudie 1996 können rund 3,5 Prozent des schweizerischen Elektrizitätsbedarfs (1750 GWh/a) wirtschaftlich und aufgrund der Kriterien des Landschaftsschutzes im Inland durch **Windenergie**-Anlagen von je 600 kW erzeugt werden. Mit den seither erzielten Fortschritten hat dieses Potenzial noch zugenommen. Widerstände bestehen von Seiten des Landschaftsschutzes.
- Die **Geothermie** könnte bei einer gezielten und massiven Förderung alle KKW innert zwanzig bis dreissig Jahren ersetzen (600 Hot-dry-rock-Anlagen zu 5 MW, mit Bohrungen von 4-5km Tiefe). Allerdings konnten diese Anlagen in der Schweiz bisher nicht getestet werden, und sie sind nur in Verbindung mit dem Absatz auch der produzierten Wärme wirtschaftlich. Bei Erzeugung von Bandenergie und Verkauf der Wärme zu Konkurrenzpreisen ergeben sich Elektrizitätsgestehungskosten von 15 Rp./kWh. Das realisierbare Potenzial wird bis 2010 auf zwei bis drei derartige Anlagen (300 GWh/a), bis 2024 auf dreissig Anlagen (3000 GWh/a) geschätzt.
- Die **Photovoltaik** kann noch um Grössenordnungen ausgebaut werden: Alle geeigneten bebauten Flächen ergäben mit aktueller PV-Technologie ein theoretisches Potential von 18 TWh/a. Mit einem kostenvergütenden Rücknahmesystem (Burgdorfer-Modell) und gleichen Zuwachsraten, wie sie Deutschland erwartet, kann im Jahr 2024 mit einem Beitrag von 1000 GWh/a gerechnet werden. Ohne besondere Speicherung (Pumpspeicherung, Wasserstoff) ist Solarstrom allerdings nicht als Bandenergie erhältlich: 70 Prozent fällt im Mittelland im Sommer an (im Engadin 45 %). Zudem kann mit dem Ersatz der Elektro-Warmwasserboiler durch **solare Wassererwärmung** die Elektrizitätsnachfrage gesenkt werden.
- Gemäss den Untersuchungen von Prognos und Infrac vom Mai 2002 ist der Ersatz der bestehenden KKW durch **Windenergie-Importe** technisch und mit wirtschaftlich vertretbaren Mehrkosten (im Vergleich zum Weiterbetrieb der KKW) mittel- bis längerfristig möglich (denkbar ist eine 20 - 40 %-ige Wertschöpfung in der Schweiz mit 1300 – 2300 Arbeitsplätzen). Unsicherheiten bestehen v.a. über den Marktzugang für schweizerische Nachfrager (die Windenergie ist für die EU-Länder Teil ihrer eigenen CO₂-Strategie). Unsicher ist auch die weitere Ausbreitung der Windparks (v.a. offshore) sowie die technische und wirtschaftliche Entwicklung der Windenergie.
- Gemäss den Szenarien Prognos zu den Initiativen vom Februar 2001 beläuft sich das Potenzial der Elektrizitätsproduktion aus **WKK** im Jahre 2010 auf 21,2 TWh (90 % der Kernenergieproduktion oder 37,7 % der Landeserzeugung 2000), wovon 16,3 TWh im Winterhalbjahr. Gemäss diesen Szenarien werden diese Potenziale (im Ausstiegsszenario) im Jahre 2020 zu maximal 70 Prozent benötigt.
- Falls Lösungen für die permanente CO₂-Rückhaltung und insbesondere CO₂-Lagerung realisierbar und akzeptiert würden, könnten ohne Bedenken allenfalls auch **Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke** als Ersatz für die bestehenden Kernkraftwerke errichtet werden. Diese Anlagen sind heute (ohne CO₂-Rückhaltung und Lagerung) betriebswirtschaftlich betrachtet die kostengünstigste Alternative zur Kernenergie.

Die Potenziale für einen nachhaltigen Ersatz der bestehenden Kernkraftwerke bestehen; das Problem ist deren Nutzung. Im Rahmen von Energie 2000 und EnergieSchweiz wurden verschiedene **neue Instrumente** entwickelt und eingesetzt, welche es erlauben, die vorhandenen Effizienz- und Elektrizitätserzeugungspotenziale zu nutzen:

- Im Elektrizitätsbereich besteht im Rahmen von EnergieSchweiz eine intensive Zusammenarbeit mit den betroffenen Branchen-, Konsumenten- und Umweltorganisationen. Die beiden **Agenturen** eae (Energieagentur für Elektrogeräte) und S.A.F.E. (Schweizerische Agentur für Energieeffizienz) arbeiten aufgrund eines Leistungsauftrags an der Umsetzung der EnergieSchweiz-Ziele im Elektrizitätsbereich. Mit diesen Agenturen wurde eine gemeinsame Strategie zur Stabilisierung des Elektrizitätsverbrauchs bis 2010 im Gerätebereich erarbeitet: Forschung und Entwicklung, Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung, Anreize, Energie-Etikette und Zulassungsbeschränkungen.
- Per 1.1.02 hat der Bundesrat die **Energie-Etikette** für die wichtigsten Haushaltgeräte und Lampen sowie **Zulassungsvorschriften** für Kühl- und Gefriergeräte eingeführt. Damit besteht ein Instrumentarium, das für den ganzen Gerätebereich eingesetzt werden kann. Für die Nutzung der Potenziale müssten die Zulassungsvorschriften breiter angewendet und verschärft werden.
- Die **Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW)** erarbeitet Zielvereinbarungen mit CO₂- und Effizienzzielen für alle Energieträger (inkl. Elektrizität). Damit soll ein grosser Teil des Energieverbrauchs von Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen abgedeckt werden.
- Zusammen mit den Kantonen und den betroffenen Branchen sind die **SIA-Empfehlung 380/4 Elektrizitätsverbrauch im Hochbau** sowie deren Umsetzungsinstrumente für die Bereiche Beleuchtung, Kühlung und Lüftung entwickelt worden. Gemäss Musterenergiegesetz der Kantone gehört die Realisierung dieser Empfehlung zur Strategie der Kantone im Rahmen von EnergieSchweiz.
- **Oekostrom** steht heute – in der Regel über lokale Oekostrombörsen - rund 60 Prozent aller Stromkonsumenten zur Verfügung. Mit der freien Wahl des Lieferanten im Zuge einer geordneten Marktöffnung würde das Angebot von "grünem" Strom wesentlich verbreitert.
- In Burgdorf (und in Deutschland) hat die **kostendeckende Vergütung von dezentral erzeugter Elektrizität** zu einer starken Beschleunigung bei der Nutzung erneuerbarer Energien geführt.

Quellen

- Botschaft des Bundesrates zu den Volksinitiativen "MoratoriumPlus" und "Strom ohne Atom" sowie zu einem Kernenergiegesetz, 28. Februar 2001
- Szenarien zu den Initiativen "Strom ohne Atom" sowie "MoratoriumPlus", Prognos, Februar 2001
- Wirtschaftliche Auswirkungen der Volksinitiativen "Strom ohne Atom" und "MoratoriumPlus", Ecoplan, Februar 2001
- Aktionsprogramm Energie 2000, Schlussbericht, Dezember 2000
- 1. Jahresbericht EnergieSchweiz 2001/2002, September 2002
- Wirkungsanalyse EnergieSchweiz, Schlussbericht, Infrac, Juli 2002
- Entwicklung und Bestimmungsgründe des Energieverbrauchs 2001 gegenüber 2000 und 1990, Synthesebericht, Prognos, Juli 2002
- Die vergessenen Milliarden, Externe Kosten im Energie- und Verkehrsbereich, Infrac, Econcept, Prognos, 1996