

10. Juli 2003

**Die Auswirkungen von
EnergieSchweiz auf den
Energiebedarf, die Umwelt,
Beschäftigung und Innovation**
Jahresbericht 2002

10. Juli 2003

Die Auswirkung von EnergieSchweiz auf den Energiebedarf, die Umwelt, Beschäftigung und Innovation

Das Förderprogramm EnergieSchweiz wird jährlich einer sorgfältigen Evaluation unterzogen, die international vorbildlich ist und frühzeitig auf weitere Verbesserungen und Anpassungen des Programms an veränderte Rahmenbedingungen hinweist.

Wirkungen auf Energiebedarf und Umwelt

Das Förderprogramm EnergieSchweiz versucht seit 2001, mittels freiwilliger Massnahmen sowie kantonaler Förderprogramme zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele beizutragen. Nach den Berechnungen von INFRAS belief sich dieser Beitrag in 2002 auf 3,15 PJ reduzierter Bedarf konventioneller Energien (oder 0,24 % des gesamten Primärenergiebedarfs der Schweiz). Davon entfielen 2,2 PJ (oder rund 70 %) auf die rationellere Nutzung von Energie und 0,93 PJ (oder 30 %) auf die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien. Damit trug EnergieSchweiz zu etwa einem Drittel zur insgesamt für 2002 beobachteten Verbesserung der Energieproduktivität, dem Verhältnis von Primärenergie zum Bruttoinlandsprodukt, bei und ebenso zu einer Verminderung der energiebedingten CO₂-Emissionen in der Schweiz um fast rund 0,4 %. Gegenüber 2001 konnte gemäss den Berechnungen der vorliegenden Daten EnergieSchweiz in 2002 den Beitrag zur besseren Nutzung von Energie und den fast emissionsfreien erneuerbaren Energieträgern mit freiwilligen und Fördermassnahmen um fast 30% steigern.

Die Emissionsminderungen traditioneller Luftschadstoffe, die mit den o.g. Effizienzgewinnen, neuen Technologien und erneuerbaren Energiequellen einhergehen, werden häufig wegen ihrer Angabe in nicht-monetären Einheiten übersehen. Ihr volkswirtschaftlicher Nutzen liegt in der gleichen Höhe wie die Kosten der ausgelösten Investitionen, wie eine jüngste Analyse zu den Perspektiven des Energiebedarfs bis 2010 seitens der ETH Zürich und des PSI ergab (Jochem, Jakob u.a. 2003).

Indirekte Wirkungen auf Beschäftigung und Innovation

Mittels eines partialanalytischen Schätzmodells rechnet INFRAS jährlich die Beschäftigungswirkungen von EnergieSchweiz anhand der dazu erforderlichen Investitionen und sonstiger Aufwendungen. Dieses Schätzmodell berücksichtigt im einzelnen folgende Beschäftigungs-Effekte:

- Direkte Beschäftigung durch ausgelöste Investitionen und sonstige Ausgaben der jeweiligen Zielgruppe und der öffentlichen Hand („Brutto-Beschäftigungseffekt“).

- Kontraktive direkte Beschäftigungseffekte entstehen im Bereich der Energiewirtschaft durch nicht benötigte Energiemengen der konventionellen Energieträger. Ein Teil dieser negativen Beschäftigungseffekte entstehen im Ausland und sind in der Analyse nicht miteingeschlossen („Energiminderungseffekt“).
- Weiterhin entstehen indirekte negative Beschäftigungseffekte infolge der anderweitigen Verwendung der finanziellen Ressourcen der Investoren und des Staates für die erzielte Energieeinsparung bzw. Energiesubstitution („Entzugseffekt“).
- Schliesslich wird der indirekte Einkommenseffekt berücksichtigt, indem beispielsweise die Minderausgaben der Investoren für Energie infolge von rentablen Energieeffizienz-Investitionen wieder verausgabt werden und damit zu zusätzlicher Beschäftigung beitragen.

Für das Berichtsjahr 2002 schätzt INFRAS mit diesem beschriebenen Verfahren eine Beschäftigungswirkung von rund 3900 Personenjahren (inklusive eines Multiplikatoreffektes von 1,3). Setzt man diese Beschäftigung mit der Summe der eingesparten Energie bzw. der zusätzlich gewonnenen Energie während der Nutzungszeiten (Gesamtwirkung von 44 PJ; vgl. S. 14) ins Verhältnis, so errechnet sich eine spezifische Beschäftigungswirkung von gut ca. 90 neuen Arbeitsplätzen je eingesparte Petajoule. Dieses Ergebnis liegt im üblichen Rahmen vergleichbarer Analysen in vielen OECD-Staaten (z.B. Überblick bei Walz, 2001; Laitner u.a. 1998).

Erwartungsgemäss sind diese positiven Netto-Beschäftigungswirkungen in jenen Wirtschaftsbereichen und dort zu erwarten, wo die Energieeffizienz produziert bzw. bisher genutzt wird, d. h. im Bereich Hochbau, Maschinenbau, Fahrzeugbau, Elektrotechnik, Chemische Industrie (Isolationsmaterial), Kunststoffindustrie sowie in einigen Dienstleistungs-bereichen wie Planung, Finanzierung, Wartung und Instandhaltung. Auf zwei Qualitäten dieser Beschäftigungswirkungen weist INFRAS nicht hin, die für die Würdigung dieser Zahlen von Bedeutung sind:

- Die Beschäftigungswirkungen sind *regional sehr breit gestreut*, weil die Investitionen zur Energieeffizienz wie auch die Nutzung der erneuerbaren Energien sehr dezentral erfolgen, d.h., die Beschäftigungswirkungen sind relativ zur Struktur der Erzeugung und Verteilung von Energie bedeutender im ländlichen Raum und in den Berg-Kantonen.
- Die *Beschäftigungswirkungen* sind nicht – wie bei der Alternative, Energie im bisherigen Umgang zu verbrauchen – gleichmässig auf die Nutzungszeit der Investitionen verteilt; vielmehr erfolgen sie zu sehr hohen Anteilen (bis zu 100 %) *in der Investitionsphase*, d.h. zu Beginn der Energieeinsparung bzw. der Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen. Dies bedeutet beispielsweise bei einer zehnjährigen Dauer eines Energieprogramms eine Konzentration der (vielleicht 40.000) zusätzlichen Arbeitsplätze auf diese 10 Jahre und nicht eine gleichmässige Verteilung auf die Nutzungszeit der beteiligten Investitionen von bis zu 50 Jahren (z. B. Gebäude).

Unter diesen Gesichtspunkten trägt das *Programm EnergieSchweiz zum richtigen Zeitpunkt* zu den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedürfnissen in der Schweiz bei: es induziert

zusätzliche Arbeitsplätze auch ausserhalb der Ballungszentren und in diesem Jahrzehnt, entsprechend dem aktuellen Bedarf nach zusätzlichen Arbeitsplätzen und der langfristigen demographischen Entwicklung. Man substituiert langfristig absehbaren Ressourcenverbrauch und Energieimporte durch kurzfristig, meist inländisch erzeugte Investitionsgüter und Dienstleistungen.

Wenngleich die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen nach der von INFRAS durchgeführten Methode den „Stand der Technik“ der Modellierung ökonomischer Wirkungen reflektiert, so bleiben analytisch einige Folgewirkungen auf die Beschäftigung ausgeschlossen, weil sie entweder (noch) nicht modellierbar sind oder nur in groben Umrissen quantifizierbar wären; diese nicht berücksichtigten Effekte sind dreifacher Art:

- Der Nutzen von Energieeffizienz-Investitionen oder von Substitutionen fossiler Energien durch erneuerbare Energiequellen bleibt in derartigen Modellrechnungen immer nur mit dem ökonomischen Wert der Energie beschränkt. Der Nutzen – und damit der Einkommens- und Wiederverausgabungseffekt – ist aber insbesondere bei Effizienzgewinnen auf der Nutzenergie-Ebene, der letzten und meist wenig beachteten Stufe der Energiekette meist grösser. So wird eine neue elektronische Steuerung eines Produktionsprozesses nicht nur die Energieeffizienz verbessern, sondern auch z. B. infolge einer genaueren Temperaturhaltung die Produktqualität oder die Kapital- und Arbeitsproduktivität durch bessere Auslastung (Romm 1999, Jochem u.a. 2000). Diese Begleiteffekte, die selbst bei Wärmeschutzinvestitionen beträchtlich sein können (Jakob u.a. 2002), machen häufig wertmässig nicht nur geringe Anteile des energetischen Nutzen aus, sondern können einen gleichen ökonomischen Nutzen haben. Die Beschäftigungseffekte von begleitenden Nutzen von Energieeffizienzinvestitionen bleiben wegen mangelnder Informationen und einfachen ökonomischen Modellen bis heute unberücksichtigt (OECD 2003).
- Die zusätzlichen Massnahmen eines Innovations- (oder energie-)orientierten Förderprogramms wie EnergieSchweiz sind in ihren Beschäftigungswirkungen *als dynamischer Prozess* zu verstehen. Die zusätzlichen Massnahmen induzieren durch Lern- und Skaleneffekte sowohl weitere technische Verbesserungen als auch Kostendegressionen. Dadurch hat der *Technologiehersteller* (in der Schweiz) einen Vorteil für seinen Export und eine bessere Position im Inlandsabsatz. Auch die inländischen Anwender der energieeffizienten Anlagen und Maschinen haben geringere Energiekosten und damit eine leicht bessere Wettbewerbsposition.

Dieser dynamische Effekt lässt sich bei den Technologieproduzenten relativ einfach an ihren Exportanteilen ablesen. Die dänische Windkonverter-Industrie ist hier ein Paradebeispiel: ihre Importe nach Deutschland im Wert von 0.4 Mrd. Euro waren 2001 zehnfach grösser als die gesamten Exporte der deutschen Hersteller.

- Schliesslich *vermindern die geringeren Luftemissionen* infolge geringerer Nutzung fossiler Energieträger die *volkswirtschaftlichen Schäden*: die Ernten fallen etwas besser aus, die Korrosion geht zurück, die Erkrankung der Atemungswege empfindlicher Perso-

nen wird seltener. Der Nutzen dieser durch konventionelle Luftschadstoffe vermiedenen Kosten ist zusätzliche Kauf- und Investitionskraft.

Dieser Aspekt wird in Zukunft durch die vermeidbaren langfristigen Folgen des Klimawandels noch erweitert: Schon heute beginnt man in den Alpen mit Adaptionsinvestitionen, beginnend mit künstlichem Schnee, tieferen Fundamenten von Schneelawengittern infolge der veränderten Permafrostgebiete, mit zusätzlichem Muren- und Hochwasserschutz und anderen Investitionen. Langfristig liessen sich diese zunehmenden Adaptionsmassnahmen durch mehr Energieeffizienz und emissionsfreie Energieträger vermindern.

Insgesamt sind damit die realen Beschäftigungswirkungen von EnergieSchweiz durch die stationäre Bewertungsmethode unterschätzt. Ob es 6.000 oder mehr neue Jobs sind, die jährlich geschaffen würden, lässt sich heute (noch) nicht sagen. Ohne Zweifel aber muss heute eine Energie- und Klimapolitik als Teil einer Innovations- und Wirtschaftspolitik verstanden werden, die den gesamten Kapitalstock eines Landes zu erheblich höherer Ressourceneffizienz bringen muss. Hierbei kann ein Hochtechnologieland wie die Schweiz Pioniergewinne in den neuen Märkten realisieren.

Literatur

- Jakob, M.; Jochem E.; Christen, C. 2002: Grenzkosten bei forcierten Energieeffizienzmassnahmen bei Wohngebäuden. Forschungsbericht Programm Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG), CEPE, ETH Zürich
- Jochem, u.a. 2000: Economic Effects of Climate Change Policy – Understanding and Emphasising the Costs and Benefits. German American Conference, Berlin, Febr. 2 and 3
- Jochem E.; Jakob, M. u.a. 2003: CO₂-Minderungspotentiale in der Schweiz bis 2010. CEPE, PSI, ESU, S&P, CEPE-Bericht, Zürich
- Laitner, S.; Bernow, St.; De Cicco, J. 1998: Employment and other macroeconomic benefits of an innovation-led climate strategy for the United States. Energy Policy. Vol. 26, No. 5, P. 425-432
- OECD 2003: Estimating the Benefits of Climate Change Policies. Working Party on Global and Structural Policies, Paris, 24-25 April
- Romm, J.J. 1999: Cool companies – How the Best Businesses Boost Profits and Productivity by Cutting Greenhouse Gas Emissions, Earthscan London,
- Walz, R. 2001: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Operationalisierung, Präzisierung der Anforderung und Politikfolgenabschätzung. Habilitationsschrift. Fh-ISI Karlsruhe