Centre for Energy Policy and Economics
Swiss Federal Institutes of Technology

Energie, Umwelt und die 2000 Watt Gesellschaft

Daniel Spreng
und
Marco Semadeni

Als Grundlage zu einem Beitrag an den Schlussbericht Schwerpunktsprogramm Umwelt (SPPU) des Schweizerischen National Fonds (SNF)

CEPE Working Paper Nr. 11
Dezember 2001

CEPE
ETH Zentrum, WEC
CH-8092 Zürich
www.cepe.ethz.ch

ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Swiss Federal Institute of Technology Zurich
EPFL ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE
PAUL SCHERRER INSTITUT PSI

Energie, Umwelt und die 2000 Watt Gesellschaft

Daniel Spreng und Marco Semadeni
Center for Energy Policy and Economics (CEPE)

2001
Grundlage zum Beitrag für den SPPU-Synthesebericht

CEPE
ETH Zentrum WEC
8092 Zürich

Einführung

Energieerzeugung, -transport, -umwandlung und -nutzung wird nach wie vor als die Antriebskraft des wirtschaftlichen Fortschritts genannt, wobei heute die nachhaltige Entwicklung eine sparsame und rationelle Energieverwendung verlangt. Energieeffizienz ist eine der Voraussetzungen für eine nachhaltige Energiewirtschaft, die zusammen mit einer erheblichen Verminderung des spezifischen Pro-Kopf-Energiebedarfs Zielsetzung eines längerfristigen Konzeptes der Energiepolitik eines jeden Landes darstellen sollte**,** vgl**.** „Nachindustrielle 2000 Watt pro Kopf – Gesellschaft“ (ETH-Rat, 1998). Betrachtet man den Energieverbrauch in der Schweiz über die letzten Jahrzehnte, so stellt man jedoch einen weiterhin steigenden Endverbrauch pro Kopf fest.

Der gesamte Energieendverbrauch der Schweiz wuchs 1999 um 1,7%, von 847,1 auf 861,8 Petajoules (PJ). Die durch fossile Energieträger erzeugte Energie belief sich auf 643.3 PJ. Die dadurch entstanden CO_2-Emissionen beliefen sich auf 45 Gt, wobei Heizöl mit einem Anteil von 37.9% und Benzin mit 27.5% den Hauptteil verursachten. Erdgas, Flugtreibstoff und Dieselöl emittieren in Anteilen von 12.4%, 10.5% und 8.5%. Der Rest teilen sich Raffineriegas, restliche Erdölbrennstoffe, Steinkohle, Petrolkoks und Braunkohle (BFE, 2000). Weiter Belastungen, wie Emissionen von Schwefeloxiden oder die Menge von angefallenen Reststoffen sowie radioaktiven Abfälle sind für eine ganzheitliche Betrachtung von Energiesystemen zusammen mit ökonomischen Indikatoren wie Ressourcenreserven, Produktionskosten und externe Kosten wichtig. Sie sind kürzlich für die Schweiz ermittelt worden (vgl. GaBE Projekt, http://gabe.web.psi.ch, Hirschberg, 2000).

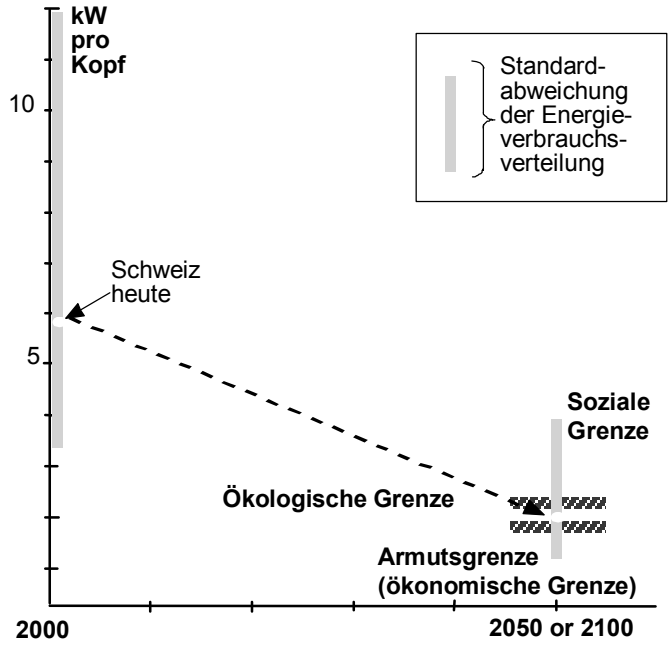
Das längerfristige Ziel der Energiepolitik erhofft eine erhebliche Verminderung des spezifischen Pro-Kopf-Energieverbrauchs (2000-Watt-Gesellschaft), die auch im Zusammenhang mit der Einhaltung von Umweltstandards mit der Umweltpolitik korrespondiert. Im Modell der „2000 Watt-Gesellschaft“ soll – weitgehend mittels technologischer Entwicklungen – der Primärenergieverbrauch von Industrieländern wie z.B. der Schweiz bei gleichbleibender Lebensqualität auf 2000 W pro Person gesenkt werden[1]. Es wird also nach einen Rahmen für den Energieverbrauch in einem Land gesucht, innerhalb welchem der Energieverbrauch als mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbar gelten kann (Spreng et al., 2001). Ökonomische, soziale und ökologische Kriterien sollen untere und obere Begrenzung bestimmen. Zur Bestimmung eines solchen „Energieverbrauchsfensters“ kann der Energieverbrauch pro Kopf eines Landes als Nachhaltigkeitsindikator herangezogen werden (Figur 1) (Schmieder und Taormina 2001). Berechnungen zeigen, dass auch bei einem sehr tiefen Anteil fossiler Brennstoffe am gesamten Energieverbrauch die obere Grenze

[1] Die 2000 Watt beziehen sich auf einen über ein Jahr gemittelten totalen Energieverbrauch pro Person. Die
Bezeichnung Watt für den Energieverbrauch mag verwirrend wirken. In der Physik steht die Einheit Watt für eine
Leistung. Auch hinter dem Energieverbrauch steckt eine Leistung: Der Energieverbrauch bezieht sich immer auf
eine Zeit, hat somit die Einheit Energie pro Zeit. 2000 Watt entspricht einem Energieverbrauch von 2000 Joule
pro Sekunde oder 172‘800 Kilojoule pro Tag (entspricht 48 kWh pro Tag).

nicht weit über 2 kW/Kopf und die untere Grenze nicht weit darunter liegen (Spreng et al., 2001).

Um diese Ziel erreichen zu können, müsste zusammen mit der Transformation der Energieversorgung zu einem nicht-fossil basierten System auch die gesamte Energiekette von der Primärenergie bis zur Energiedienstleistung erfasst werden:

- Effizientere Herstellung energieintensiver Grundstoffe
- Verbesserung der Materialeffizienz durch Recycling, Wiederverwendung von Produkten und Lebensdauerverlängerung
- Vermehrte Berücksichtigung von Systemaspekten von Siedlungs- oder Industriegebieten



Figur 1: Das „Energieverbrauchsfenster“ der Schweiz. Die Grenzen (horizontale Balken) definieren den Bereich, in welchem nachhaltige Entwicklung möglich erscheint: Zusätzlich ist das Ausmass der ungleichen Energieverteilung als vertikaler Balken dargestellt.

Die durch technische Verbesserungen erreichbaren Effizienzgewinne der Ressourcennutzung sind für im Inland erzeugbare, ressourcenschonende Güter von Bedeutung und haben gleichzeitig im Zusammenhang mit ihrem Export auf den Weltmärkten eine klimapolitische Relevanz (Infras/ISI, 2001). In der Umsetzung ist dem meist dezentralen Charakter von Entscheidungen zur Energieeffizienz, zur Nutzung von Erdgas oder erneuerbaren Energien oder zur Materialeffizienz und zu Energiedienstleistungen Rechnung zu tragen. Die Entkarbonisierung des Primärenergieeinsatzes ist kapitalintensiv und wird wahrscheinlich vorerst über eine verstärkte und beschleunigte Nutzung von kohlenstoffarmen aber fossilen Energieträgern (insb. Erdgas) und zum anderen durch kohlenstofffreie Energiequellen erfolgen. Die Strategie, im Strassenverkehr verstärkt Strom, Erdgas und biogene

Kraftstoffe einzusetzen, ist nicht nur aus umwelt- und klimapolitischen Gründen, sondern auch aus versorgungspolitischen Gründen wichtig.

Die Schweizer Energiepolitik

Der internationale Kontext

Die Energiewirtschaft steht international vor mehreren schwierigen Herausforderungen, die durch die Zielkonflikte der Wettbewerbsförderung (inkl. Öffnung bisheriger Monopolmärkte), Globalisierung, Versorgungssicherheit, Klimawandel und Nachhaltigkeit bestimmt werden:

Herausforderung 1: Übergang der Energiewirtschaft vom fossilen Energiezeitalter in eine Zeit mit nicht-fossilen Energien im 21. Jahrhundert wegen

- den Gefahren des Klimawandels durch den globalem Anstieg der Konzentration der Treibhausgase von derzeit etwa 1 % pro Jahr, und
- der Gefährdung der Versorgungssicherheit durch eine Rekonzentration der Welterdölförderung im Nahen Osten (Rückgang der Produktionsmöglichkeiten für Erdöl und Erdgas in den Nicht-OPEC-Staaten).

Herausforderung 2: Übergang zu einer wirtschaftlich erfolgreichen, nachahmungswürdigen post-industriellen Gesellschaft, die durch sehr hohe Energieeffizienz gekennzeichnet ist, weil

- die schnelle Industrialisierung von China, Indien und Südamerika aufgrund der in industrialisierten Ländern entwickelten, oft veralteten Technik erfolgt,
- der Ausbau der Energieversorgung in vielen Entwicklungsländern als Wachstumsmotor gesehen und, sofern Geld dafür vorhanden ist, massiv gefördert wird und
- das Wachstum des Energiekonsums von weltweit ca. 2 Prozent pro Jahr die Gefahren des Klimawandels erhöhen.

Herausforderung 3: Zunehmende Globalisierung von Unternehmen, Wirtschaftszweigen und Tourismus forciert den Umweltstress, wegen

- rasanten Reallokationen von Produktion und Konsum mit ungenügend reguliertem Ressourcenabbau und entsprechender Wirkung auf kulturell indigene bzw. endemisch wertvolle Regionen,
- anhaltendem Anstieg der Transportmenge von Gütern und Personen und

- Zunahme von Energieverbrauch und Emissionen aller Energieverbrauchssektoren.

Herausforderung 4:

Liberalisierung in der Strom- und Gasversorgung führt zur Veränderung der Investitionsmustern und zur Gefährdung einzelner Wasserkraftwerke, wegen

- der Überbewertung der kurzfristigen, ökonomischen Effizienz bei der Bereitstellung dieser Energieträger und
- der Ausrichtung auf Privatisierung und Produktivitätsgewinn.

Lösungskonzepte

Erstes Langfristkonzept: Die 2000 Watt-Gesellschaft

Die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte nachhaltiger Entwicklung sind bestimmend für den Energieverbrauch[2].:

- Für eine nachhaltige ökonomische Entwicklung ist ein minimaler Energieverbrauch erforderlich. Nur wenn der Energieverbrauch pro Kopf die Armutsgrenze übersteigt, kann Entwicklung nachhaltig sein.
- Aus ökologischen Gründen darf er nicht zu hoch sein. Die ökologische Obergrenze gibt an, welcher Energieverbrauch der Planet Erde erträgt, ohne aus dem derzeitigen ökologischen Fliessgleichgewicht zu geraten. Hier bieten sich die globalen Klimamodelle an, um einen oberen Grenzwert des Energieverbrauchs abzuleiten.
- Aus Gründen der gesellschaftlichen Solidarität sollte die Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten Pro-Kopf–Energieverbrauch eines Landes (Energieverbrauchsverteilung) nicht zu gross sein.

Der „nachhaltige“ Energieverbrauch ist eine Gratwanderung: sowohl zuviel als auch zuwenig können die Nachhaltigkeit gefährden, sowie eine all zu gleichmässige (verordnete) als auch eine zu breite Energieverbrauchsverteilung. Berechnungen zeigen, dass auch bei einem sehr tiefen Anteil fossiler Brennstoffe am gesamten Energieverbrauch die obere Grenze nicht weit über 2 kW/Kopf und die untere Grenze nicht weit darunter liegen (Schmieder und Taormina., 2001).

Der globale Durchschnitt des Energieverbrauchs pro Kopf beträgt heute bereits etwa 2 kW/Kopf, wobei er weltweit von 500 Watt (z.B. Äthiopien) bis über 10'000 Watt (z.B. USA) variiert. Ein weiterer Anstieg des Pro-Kopf-Energieverbrauchs bis zum Jahre 2050 dürfte die Umweltbelastungen und den Treibhauseffekt auf ein nicht tolerierbares Mass anwachsen lassen. Infolge der langen Verweilzeit des Treibhausgases CO2 in der Atmosphäre (ca. 120 Jahre) können nachteilige Auswirkungen des Klimawandels eine Periode von mehreren Jahrhunderten nach der Stabilisierung der globalen CO2-Konzentration in der Atmosphäre betreffen. Den Auswirkungen auf den Boden (Permafrost in Gebirgslagen), der Gletscherrückbildung

[2] Für eine Diskussion der Bedeutung von Grenzen im Zusammenhang mit Indikatoren der Nachhaltigkeit siehe Spreng D. und K.R. Smith, 2000.

und dem Anstieg des Meeresspiegels muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

In der Schweiz liegt der aktuelle jährliche Pro-Kopf-Energieverbrauch bei ca. 6000 W (einschliesslich der netto importierten Grauen Energie). 2000 Watt entsprechen ungefähr dem Schweizer Pro-Kopf-Energieverbrauch im Jahre 1960. Die reichsten 10% der Schweizer Bevölkerung verbrauchen heute 2,7 mal mehr Energie als der Durchschnitt, die ärmsten 10% zwei Drittel des mittleren Pro-Kopf-Energieverbrauchs. Diese Breite der Verteilung ist im Vergleich zu anderen Ländern relativ gering.

Die Zielsetzung einer 2000 Watt-Gesellschaft bedeutet nicht, den Lebensstandard und den Komfort auf die Verhältnisse von 1960 zurück zu schrauben, sondern auf der Basis eines modernen Lebensstils mit innovativen technischen Lösungen, Managementkonzepten und gesellschaftlichen Innovationen die Effizienz des Energieeinsatzes dramatisch zu verbessern und den Energieverbrauch zu senken. Vieles, wie Null-Energie-Häuser, autofreie Zonen, kleinste, verbrauchsarme Fahrzeuge und hocheffiziente, computer-gesteuerte Produktionsanlagen, ist heute schon möglich.

Weil das 2000 Watt-Konzept nicht nur das Energieversorgungssystem, sondern auch alle Energienutzungen betrifft, ist Forschung zur Förderung des 2000 Watt-Konzepts in fast allen Technologiebereichen möglich. Wichtig ist aber besonders auch sozio-ökonomische Forschung. Man weiss noch viel zu wenig darüber, wie eine solche Utopie doch vielleicht langsam zur Realität werden kann. Dass das viel genannte, ausserordentlich wichtige Rahmenkonzept der Monetarisierung und Internalisierung externer Kosten genügt, muss bezweifelt werden.

Zweites Langfristkonzept: Entkarbonisierung

Die Entkarbonisierung des Primärenergieeinsatzes ist kapitalintensiv und wird vorerst über eine verstärkte und beschleunigte Nutzung von kohlenstoffarmen, fossilen Energieträgern (insb. Erdgas) erfolgen. Erst später wird der Einsatz von kohlenstofffreien Energiequellen einen grossen Beitrag zur Entkarbonisierung leisten können. Umfangreiche Szenarienarbeiten (Nakicenovic et al., 1998) zeigen, dass die Entkarbonisierung nicht so schnell erfolgen kann, dass sich durch sie die Förderung der rationellen Energienutzung im Hinblick auf den Klimawandel erübrigt.

Die Entkarbonisierung der Energieversorgung umfasst langfristig die Nutzung der sogenannt “neuen erneuerbaren Energien” (Sonne, Wind, Biomasse, Wellen, Gezeiten und Geothermie), die Erhaltung und Modernisierung der “alten” erneuerbaren Energien (Wasserkraft und Biomasse) sowie die Nutzung von Kern- und Fusionsenergie. Während die Forschung im Bereich Windenergienutzung sich schon auszubezahlen beginnt, ist der Weg zur mengenmässig bedeutenden, direkten Nutzung der Sonnenenergie noch weit. Es ist aber ein Forschungsgebiet, das den Schweiss der Edlen würdig ist. In Entwicklungsländern sind neue Technologien und Anwendungskonzepte der Biomassennutzung von grosser Bedeutung. Kernspaltungs- und Fusionsenergie dürften ähnlich der Sonnenenergie kurzfristig auch nicht viel zur Entkarbonisierung beitragen. Es ist jedoch durchaus denkbar, dass eine neue, inhärent sichere Form der Kernenergienutzung (Weinberg 1992) oder die Fusion in 50 Jahren sich als erfolgsträchtige Möglichkeit der Entkarbonisierung des Energiesystems anbieten werden.

Kürzerfristige Massnahmen

Im Programm ‚EnergieSchweiz', dem Nachfolgeprogramm von Energie 2000 (BFE, 2001) scheinen uns folgende Schwerpunkte besonders wichtig:

- Die massive Förderung zur Einführung von "Labels" (Energiekennzeichnung),
- die Koordination, Förderung und öffentliche Unterstützung der kantonalen Aktivitäten bezüglich
- Bauvorschriften zum Wärmeschutz bei Neubauten (Minergie-Standard),
- Modernisierung im Gebäudebestand,
- Einführung/Beibehaltung/Umsetzung der individuellen Heizkostenabrechnung und weiterer Vorschriften zur Haus- und Gebäudetechnik und
- der Einführung eines Gebäude-Wärmepasses, sowie
- die Förderung umweltverträglicher und nachhaltiger Modetrends und Lebensstile.

Weiter ist die Strategie, im Strassenverkehr verstärkt Strom, Erdgas und biogene Kraftstoffe einzusetzen nicht nur aus umwelt- und klimapolitischen Gründen, sondern auch aus versorgungspolitischen Gründen wichtig. Gerade in den urbanen Bereichen würden dadurch die traditionellen Luftbelastungen wie beispielsweise troposphärisches Ozon und das Treibhausgas CO2 reduziert.

Obwohl schon mehrmals berechnet wurde, dass Energieeffizienz netto etwa 50 neue Arbeitsplätze je eingesparte PJ Energie im Inland bewirkt (EU, 2000) und überproportional zum Produktionswachstum der Wirtschaft und des Exports der Schweiz beiträgt (Infras/ISI, 2001), werden diese Fakten weder seitens der Energiepolitik noch seitens der Technologieproduzenten hinreichend deutlich artikuliert. Energie- und Emissionssteuern sind Schritte in Richtung Internalisierung externer Kosten und ökologischer Steuerreform und geben Anreize in Richtung gesteigerter Energieeffizienz. Kurzfristig spielt die Umsetzung der CO2-Abgabe als ein über die Preise wirkendes Instrument eine wichtige Rolle.

Kantonale und eidgenössische Vorschriften bezüglich Wasserzins, Restwassermengen und UVPs spielen auch für die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftnutzung eine wichtige Rolle. Dass die Umweltpolitik im Zuge der Liberalisierung der Stromerzeugung hier ihren Platz behält und die notwendigen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Stromversorgung unter Wettbewerbsbedingungen setzt, ist nicht selbstverständlich, aber aus volkswirtschaftlichen Gründen sachlich erforderlich. Wichtig für eine integrale Bewertung sind neben dem Oberflächengewässerschutz auch Klima-, Landschafts-, Biotopen- und Grundwasserschutz.

Waldpolitik hat zum Ziel, die Schutz-, Nutz- und Wohlfahrtsfunktion der Wälder sicherzustellen. (Waldgesetz von 1991). Da die Wälder eine wichtige Rolle im globalen Kohlestoffkreislauf spielen, muss in Zukunft Waldpolitik vermehrt auch Elemente der CO2–Politik einschliessen, z. B. "Senkenpolitik", Holznutzung (BUWAL, 2001).

Der internationale Wettbewerb und die zunehmend globalisierten Märkte erzwingen kurz- und mittelfristig technologieorientierte Politikstrategien mit den Schwerpunkten Kostenminimierung und rentable Lösungen. Ohne zusätzliche Strategien würden letztlich Konsumwünsche von 10 Mrd. Menschen im Jahr 2050 die verfügbaren

Ressourcen überfordern. Es ist deshalb nötig eine technisch-ökonomische Politikperspektive mit Öffnung zu langfristigen Entscheidungs- und Verantwortungshorizonten zu entwickeln. Dabei ist mit langen Lern- und Adaptionsprozessen für neue gesellschaftliche Wertesysteme zu rechnen. Deshalb wäre es unklug, nicht schon heute erste Schritte in dieser Richtung zu tun.

Referenzen

BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2001), Schweizer Wald: Von der Katastrophe zur Erfolgsgeschichte - und jetzt? UMWELT, Nr. 2/2001, http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/medien/umwelt/2001_2/index.html.

BFE, Bundesamtes für Energie (2000), Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1999, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Nr. 16/2000 3.34/00 d/f, Bundesamt für Energie, Bern.

BFE, Bundesamtes für Energie (2001), EnergieSchweiz - Das Nachfolgeprogramm von Energie 2000, Medienmitteilungen des Bundesamtes für Energie, Bundesamt für Energie, Bern.

ETH-Rat (1998), 2000 Watt-Gesellschaft - Modell Schweiz http://www.novatlantis.ch/projects/2000W/brochure/resources/pdf/ge_brochure.pdf, Strategie Nachhaltigkeit im ETH-Bereich, Wirtschaftsplattform, ETH Zürich, Zürich.

EU, DG XVII (2000), The Foundations of Energy Policy - Energy in Europe. European Community, Brussels.

Hirschberg, S. (ed). (2000), Nachhaltigkeit ist messbar, Energiespiegel, Nr. 3., http://gabe.web.psi.ch/energie-spiegel.html.

Infras/ISI (2001) Förderung des Exports im Energiebereich, Studie für das Bundesamt für Energie, Bundesamt für Energie BfE, Zürich/Karlsruhe.

Nakicenovic, Naborjsa, Grübler, Arnulf, McDonald, Alan (eds) (1998), *Global Energy Perspectives*. 1.edition, IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis), World Energy Council, Cambridge University Press, Cambridge.

Schmieder, B., und Taormina, N. (2001), *Das Energieverbrauchsfenster*. Diplomarbeit CEPE/ETHZ.

Spreng, D., and Smith, K.R. (2000), Grenzen und Tragfähigkeit: Grenzen der Energienachfrage. Bulletin - Magazin der ETH Zürich, Nr. 276, S. 16-19, Zürich.

Spreng, D., Scheller, A., Schmieder, B., and Taormina, N. (2001), Das Energieverbrauchsfenster, das kein Fenster ist. submitted to GAIA.

Weinberg A.M. (1992), Nuclear Reactions: Science and Trans-Science. Masters in Modern Physics, The American Institute of Physiscs,, New York (siehe Kapitel “Nuclear Energy and the Greenhouse Effect”, Seite 307)

Weiterführende Literatur

IPCC (2001) Climate Change 2001-Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.

WEA, World Energy Assessment (2000), Energy and the challenge of sustainability, United Nations Development Programme UNDP, New York.

CEPE Reports

Aebischer, B., Veränderung der Elektrizitätskennzahlen im Dienstleistungssektor in der Stadt Zürich und im Kanton Genf. CEPE Report Nr. 1, Zürich, November 1999.

Filippini, M., Wild, J., Luchsinger, C., Regulierung der Verteilnetzpreise zu Beginn der Marktöffnung; Erfahrungen in Norwegen und Schweden; Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. CEPE Report Nr. 2, Zürich, 23. Juli 2001.

Filippini, M., Banfi, S., Luchsinger, C., Wild, J., Perspektiven für die Wasserkraftwerke in der Schweiz – Langfristige Wettbewerbsfähigkeit und mögliche Verbesserungspotenziale; Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. CEPE Report Nr. 3, Dezember 2001.

CEPE Working Papers

Scheller, A., Researchers' Use of Indicators. Interim Report of The Indicator Project. CEPE Working Paper Nr. 1, ETHZ, Zurich, September 1999.

Pachauri, Sh., A First Step to Constructing Energy Consumption Indicators for India. Interim Report of The Indicator Project. CEPE Working Paper Nr. 2, Zurich, September 1999.

Goldblatt, D., Northern Consumption: A Critical Review of Issues, Driving Forces, Disciplinary Approaches and Critiques. CEPE Working Paper Nr. 3, Zurich, September 1999.

Aebischer, B., Huser, A., Monatlicher Verbrauch von Heizöl extra-leicht im Dienstleistungssektor. CEPE Working Paper Nr. 4, Zürich, September 2000.

Filippini, M., Wild, J., Regional differences in electricity distribution costs and their consequences for yardstick regulation of access prices. CEPE Working Paper Nr. 5, Zurich, May 2000.

Christen, K., Jakob, M., Jochem, E., Grenzkosten bei forcierten Energiesparmassnahmen in Bereich Wohngebäude - Konzept vom 7.12.00. CEPE Working Paper Nr. 6, Zürich, Dezember 2000.

Luchsinger, C., Wild, J., Lalive, R., Do Wages Rise with Job Seniority? – The Swiss Case. CEPE Working Paper Nr. 7, Zurich, March 2001.

Filippini, M., Wild, J., Kuenzle, M., Scale and cost efficiency in the Swiss electricity distribution industry: evidence from a frontier cost approach. CEPE Working Paper Nr. 8, Zurich, June 2001.

Jakob, M., Primas A., Jochem E.,Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude – Auswertung des Umfrage-Pretest. CEPE Working Paper Nr. 9, Zürich, Oktober 2001.

CEPE Reports und ***CEPE Working Papers*** sind teilweise auf der CEPE-Homepage (www.cepe.ethz.ch) erhältlich oder können bestellt werden bei: CEPE, Sekretariat, ETH Zentrum, WEC, CH-8092 Zürich.

Kumbaroglu, G., Madlener, R., A Description of the Hybrid Bottom-Up CGE Model SCREEN with an Application to Swiss Climate Policy Analysis. CEPE Working Paper No. 10, Zurich, November 2001.

Spreng, D. und Semadeni, M., Energie, Umwelt und die 2000 Watt Gesellschaft. Grundlage zu einem Beitrag an den Schlussbericht Schwerpunktsprogramm Umwelt (SPPU) des Schweizerischen National Fonds (SNF). CEPE Working Paper No. 11, Zürich, Dezember 2001.

CEPE Reports und ***CEPE Working Papers*** sind teilweise auf der CEPE-Homepage (www.cepe.ethz.ch) erhältlich oder können bestellt werden bei: CEPE, Sekretariat, ETH Zentrum, WEC, CH-8092 Zürich.