Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Uffizi federal d'energia

Forschungsprogramm
Energiewirtschaftliche Grundlagen

Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG) 1997

Überblicksbericht und Jahresberichte der Beauftragten

März 1998

Impressum

Auftraggeber:
Bundesamt für Energie

Programmleiter
Forschungsprogramm "Energiewirtschaftliche Grundlagen"
Dr. R. Meier

Für den Inhalt der einzelnen Studien sind allein die Auftragnehmer verantwortlich.

Vertrieb: - Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, 3003 Bern

EDMZ Nr. 805.591 d 3.98 150

Forschungsprogramm
Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG)
1997

A. Überblicksbericht

R. Meier:
Energiewirtschaftliche Grundlagen - Überblicksbericht des Probrammleiters 1997

B. Jahresberichte der Beauftragten

		Nr.
1.	**Daten**	
	Rey, U., WÜEST & PARTNER, Zürich: ^ Die Erarbeitung von Basisdaten für die Perspektiven des Energieverbrauchs	1
	Frauenfelder, S., SUPPORT, Frauenfeld: Indikatoren zur Beurteilung der kantonalen Energiepolitik	2
	Kröni, R. & Menti, U.P., AMSTEIN & WALTHERT AG, Zürich: Energieverbrauch in Bürogebäuden	3
	Dischinger, N., PROGNOS AG, Basel: Energetischer Vergleich unterschiedlicher Antriebe von Personenwagen für die Schweiz (Kurzexpertise)	4
	Baumgartner, W.. BASICS AG, Zürich: Vorschläge zur Verbesserung der Energiestatistik in der Industrie	5
2.	**Perspektiven**	
	PROGNOS AG, Basel: Koordination der Modellierungs- und Perspektivarbeiten	6
	Hofer, P., PROGNOS AG, Basel: Perspektiven des Energieverbrauchs in den Haushalten, Szenario IV	7
	Aebischer, B & Spreng, D., Forschungsgruppe Energieanalysen, ETH Zürich: Perspektiven der Energienachfrage	8
	Baumgartner, W., BASICS AG, Zürich: Perspektiven des Energieverbrauchs für die Industrie	9
	Keller, M., INFRAS AG, Zürich/Bern: Perspektiven des Energieverbrauchs im Verkehr	10
3.	**Kosten und Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen**	
	Walter, F., ECOPLAN, Bern: Wirtschaftliche Auswirkungen von Reformen der Sozialversicherungen: DYNASWISS - Dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell für die Schweiz	11
	Iten, R., Schips, B. & Schnewlin, M., INFRAS/KOF, Zürich: Extention and Completion of E3ME	12
	Giovannini, B., Genf: Introduction of Behavioural and Social Elemetns into Energy Analysis	13

Mohr, E., St. Gallen:
Korreferat Grossunfälle im Energiebereich 14

Zweifel, P., Universität Zürich:
Korreferat "Vergleichende Untersuchung von Grossunfällen im Energiebereich". 15

Hirschberg, S., Villigen PSI:
Vergleichende Untersuchung von Grossunfällen im Energiebereich . 16

Walter, F., ECOPLAN, Bern:
"MEC": Method for integrated evaluation of benefits, costs and effects of programmes for promoting energy conservation 17

Nietlisbach, A., METRON RAUMPLANUNG AG, Brugg:
Neuberechnungen der Kostenkurven für Sanierungen von Wohngebäuden 18

Barandun, H., Ingenieurbüro Dr. Hannes Barandun, Davos-Platz:
Spezialuntersuchung Energie aus Holz / Biomasse in der Surselva 19

Iten, R., Kessler, S. & Mauch, S., INFRAS, Zürich:
Kurzstudie Solarinitiative und Lenkungsabgabe gemäss Beschluss Nationalrat: Beurteilung der Kapazitäten der geförderten Branchen 20

4. Massnahmen

Ott, W., ECONCEPT KG & IPSO, Zürich/Dübendorf:
Evaluation der Steuererleichterungen für Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energie 21

Marti, P., METRON AG, Brugg:
Energietechnische Gesamtsanierungen und MieterInnen-/ Vermieter-Verhältnis 22

Frei-Eigenmann, L., IPSO & Frauenfelder, S., SUPPORT, Zürich/Frauenfeld:
Energiepolitik in einem föderativen System, Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik 23

Gerheuser, F.W., Büro für Politikberatung und Sozialforschung, Brugg:
Evaluation Cadett 24

Iten, R., Kessler, S., Mauch, S., INFRAS, Zürich:
Beschäftigungswirkungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000 und der erneuerbaren Energien 25

Iten, R., Kessler, S., Mauch, S., INFRAS, Zürich:
Wirtschaftliche Auswirkungen des Investitionsprogramms des Bundes im Energiebereich 26

Iten, R., Kessler, S., Mauch, S., INFRAS, Zürich:
Förderstrategien Solarenergie 27

Muggli, Ch., BASICS AG, Zürich:
Projekt Label, Vereinbarungen und Co., Voraussetzung, Anwendung und Erfolgsfaktoren 28

Kunz, S., METEOTEST, Bern, ÖKOSKOP, Gelterkinden:
Handbuch Windenergie 29

Fuchs, A., Intec, c/o Ingenieurschule Bern HTL ISBE, Bern: 30
Situationsanlayse Absichten und Möglichkeiten der Fachhochschulen als Träger von Forschung, Entwicklung und Diffusion im Energiebereich

Spreng, D., Goldblatt, D., Forschungsgruppe für Energieanalysen ETH Zürich: 31
Innovations in Energy Efficiency

5. Energiemarktordnungen

Ott, W., ECONCEPT KG, Zürich: 32
Nichtamortisierbare Investitionen als Folge der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich

Ott, W., ECONCEPT KG, Zürich / Ernst Basler & Partner, Zürich: 33
Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich

Sättler, M., PROGNOS AG, Basel: 34
Teilauftrag zur Studie zu den Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich

Walter, F., ECOPLAN, Bern: 35
Elektrizitätsmarktöffnung: Auswirkungen im Kanton Bern

6. Tagung

Graf, E.O., Institutionsberatung, Basel: 36
Energiesparaktionen (ESA) / Tagung

Forschungsprogramm

Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG)

1997

ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE

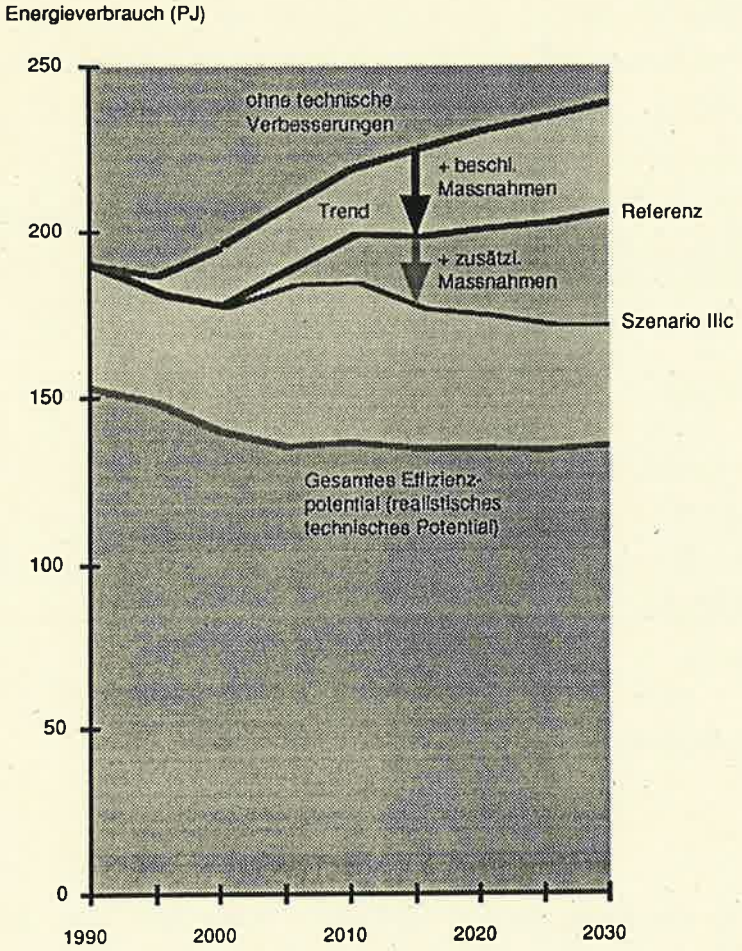
GRUNDLAGEN (EWG)

Übersichtsbericht

zum Forschungsprogramm 1997

Programmleiter: Ruedi Meier

Bolligenstr. 14b, 3006 Bern, Tel./Fax: 031 333 24 69, E-mail: RuediMeier@bluewin.ch



Bildlegende:

Energieverbrauch der Industrie ohne technische Verbesserungen, gesamtes Effizienzpotential und szenarioabhängige Ausschöpfung (Quelle: Basics)

1. Schwerpunkte

Die Datenbasis konnte im Laufe des Jahres 1997 verbessert werden. insbesondere wird es möglich, den Kantonen Indikatoren zur Beurteilung ihrer kantonalen Energiepolitik bereitzustellen.
Einen wichtigen Stellenwert nahm die Bearbeitung des Szenarios IV (Absenkung der CO2-Emissionen um 60% bis zum Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 1990) ein. Die erarbeiteten Energieperspektiven stellten eine wichtige Grundlage für den Energiedialog von Bundesrat Leuenberger dar. Mit den ergänzenden Korreferaten aus sozialwissenschaftlicher Sicht ist eine breite Diskussion zu Risiken von Energieanlagen eingeleitet worden. Die Auswirkungen von Energiemassnahmen und Vollzugsfragen sind vertieft untersucht worden. So wurden Verbesserungspotentiale in der Zusammenarbeit Bund/Kantone im Bereich Energie gesichtet, neue Regelungen der Überwälzung der Mietkosten zur Realisierung eines Marktes von Gesamterneuerungen auf tiefem Energieniveau präsentiert und die Beschäftigungseffekte von Energie 2000 sowie des Investitionsprogramms im Detail untersucht. Weitere Massnahmenanalysen sind im Gang. Umfassende und detaillierte Antworten werden für die Marktöffnung im Elektrizitätsbereich präsentiert. Je nach Marktöffnungsszenario stellen sich unterschiedliche Auswirkungen im Bereich Energie und Umwelt ein. Zudem sind mehr oder weniger weitgehende Auswirkungen auf die Struktur der Energiewirtschaft, aber auch die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten schweizerischen Wirtschaft und die Arbeitsplatzentwicklung zu erwarten.

2. Anvisierte Ziele 1997

Die Ziele sind im Schwerpunktprogramm "Energiewirtschaftliche Grundlagen - EWG" von 1995 festgelegt worden. Zudem konnte im April 1997 die EWG-Projektliste 1997/1998 publiziert werden, welche eine Detailbeschreibung der Ziele enthält und die einzelnen Projekte konkret bezeichnet. Die angestrebten Ziele konnten in einem erfreulich hohen Ausmasse erreicht werden.

3. Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

DATEN

Die Studie **Basisdaten für die Perspektiven des Energieverbrauchs** [1] ergibt für 1997 eine Zunahme der Energiebezugsfläche um 9.5 Mio m^2. Damit überschreitet die gesamte installierte Energiebezugsfläche erstmals die 600 Mio m^2-Grenze. Mit dem Bericht **Indikatoren zur Beurteilung der kantonalen Energiepolitik** [2] wird eine Grundlage für die kantonale Energiepolitik geschaffen. Die Kantone können ihre Leistungen bzw. Produkte besser erfassen und gegenüber der Öffentlichkeit offensiv kommunizieren. Die Pilotphase des Projektes

Energieverbrauch in Bürogebäuden [3] ist abgeschlossen worden. Es zeigt sich, dass der Elektrizitätsverbrauch nach Kategorien wie Licht, Luft/Klima, Arbeitshilfen, Elektrowärme, zentrale Dienste und diverse Techniken über mehrere Jahre hinweg eruiert werden kann. Parallel zur technischen Erfassung des Elektrizitätsverbrauches wird von der ETH Zürich eine Entscheidanalyse durchgeführt. Die Kurzexpertise **Energetischer Vergleich unterschiedlicher Antriebe von Personenwagen für die Schweiz** [4] weist für den klassischen Benzinmotor ein ausgewogenes Stärken- und Schwächenprofil bezüglich Energieverbrauch und Emissionen aus. Dem Antrieb mit Erdgas werden gute Marktchancen zugeschrieben und er soll sowohl ökologisch als auch energetisch attraktiv sein. Das Projekt **Vorschläge zur Verbesserung der Energiestatistik in der Industrie** [5] analysiert die Möglichkeiten zur Weiterführung bzw. Neuausrichtung der energetischen Industriestatistik. Ausgehend von der heutigen Situation, einer Bestandesaufnahme der Anforderungen an eine neue Industriestatistik und den zu beachtenden Schnittstellen sind drei Varianten zur Verbesserung evaluiert worden.

PERSPEKTIVEN

Im Szenario IV mit dem Titel **Verschärfte und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete CO2-Reduktion** [6-10] wird analysiert, inwiefern die von der Wissenschaft heute als klimaverträgliche Entwicklung mit einer Absenkung der CO2-Emissionen bis 2030 um 60% im Vergleich zu 1990 realisiert werden kann. Unter der Annahme eines relativ optimistischen Wirtschaftswachstums von ca. 1,5% pro Jahr zeigt sich, dass weitgehende Massnahmen wie eine Verdreifachung der Energiepreise, eine internationale Harmonisierung der energiepolitischen Massnahmen und ein beschleunigter technologischer Fortschritt inklusive einer raschen marktmässigen Umsetzung angenommen werden müssen, um die Klimaziele - allerdings nur annähernd - zu erreichen. So müsste u.a. der Heizenergiebedarf in Neubauten um etwa die Hälfte vermindert werden. Die Sanierungshäufigkeit und der Abriss mit entsprechendem Neubau müssten erheblich gesteigert werden. Die effizientesten Heizanlagen wären vorzusehen. Im Industriesektor müssten hocheffiziente Querschnittechnologien und branchenspezifische Einspartechnologien eingesetzt werden. Im Verkehrssektor sollen die CO2-Emissionen durch kräftige Effizienzgewinne bei den Personenwagen und eine Mobilitätsverlagerung (MIV zu OeV) erzielt werden. Der Luftverkehr würde international abgestimmte Massnahmen (u.a. Preiserhöhung für Kerosin) erfordern. Bei erhöhter Energieeffizienz und forcierter Umsetzung technologischer Fortschritte, ergibt sich eine Stromlücke erst nach dem Jahr 2020, falls die bestehenden Kernkraftwerke sukzessive stillgelegt werden und die Elektrizitätsbezugsrechte nicht mehr aufgestockt werden. Die Stromlücke von 5 Terawatt-Stunden pro Jahr könnten durch regenerative Energien (Photovoltaik, Wind, Biomasse) und zusätzliche Wärmekraftkoppelungsanlagen bereitgestellt werden. Insgesamt sind die Ergebnisse des Szenarios IV als recht unsicher zu bezeichnen. Bezüglich der technologischen Entwicklung müssen relativ optimistische Annahmen gemacht werden. Es ist aber nicht

ausgeschlossen, dass sogar weitergehende Technologiesprünge möglich sind. Eine internationale Abstimmung der Massnahmen ist unabdingbar.
Die Sensitivitätsanalysen mit einem verminderten Wirtschaftswachstum haben ergeben, dass bei einem 10% niedrigeren Brutto-Inlandprodukt der Energieverbrauch um rund 4% tiefer liegt. Der Energieverbrauch reagiert somit unterproportional zu Änderungen des Wirtschaftswachstums.

KOSTEN UND WIRTSCHAFTLICHKEIT VON ENERGIESYSTEMEN

Dank der Mitfinanzierung des Projektes **Wirtschaftliche Auswirkungen von Reformen der Sozialversicherungen: DYNASWISS- Dynamisches Allgemeines Gleichgewicht für die Schweiz** [11] konnte sichergestellt werden, dass als mögliche Finanzierungsalternativen der Sozialversicherungen ebenfalls Energieabgaben mitberücksichtigt werden können. Sie schneiden im Vergleich zu Lohnprozenten gesamtwirtschaftlich etwas weniger gut ab. Immerhin darf nicht übersehen werden, dass gleichzeitig der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden kann. Energieabgaben verfügen über ein erhebliches Potential zur Finanzierung der Sozialversicherungen. Der Finanzbedarf für die Sozialversicherungen kann aber nicht alleine über Energieabgaben gedeckt werden. Sie stellen eine ernst zu nehmende Finanzierungsalternative dar.
Das Projekt **Extension and Completion of E3ME** [12] kann sich die Schweiz an einem europäischen Makromodell beteiligen, das mehrere Länder umfasst. Die Daten sind weitestgehend verfügbar. Die notwendigen Transformationen der Daten (Anpassung des Basisjahres sowie der Sektorstrukturen] konnten erfolgreich durchgeführt werden. Im Jahr 1998 werden politikrelevante Modellrechnungen durchgeführt. Im Rahmen des Projektes **Introduction of Behavioral and Social Elements into Energy Analysis, Modeling and Policy Making: Discussion of specific Case Studies** werden vor allem qualitative Momente der Energiemodellierung diskutiert und analysiert. Mit der Studie **Energy Modeling behind Technology and Economics** [13] sind erste Resultate publiziert worden. Für die Ausstattung der Haushalte mit Kühlschränken und Klimaanlagen sollen konkrete Fallstudien ausgearbeitet werden.
Zur Studie **Vergleichende Untersuchung von Grossunfällen im Energiebereich** [14-16] sind aus Sicht der Sozialwissenschaften Korreferate mit konstruktive Ergänzungen erarbeitet worden. Interessante Perspektiven für eine technisch- *und* sozialwissenschaftlich orientierte Risikoanalyse werden eröffnet.
Das Projekt **"MEC": Method for integrated evaluation of benefits, costs and effects of programmes for promoting energy conservation** [17] ist im Rahmen eines internationalen Expertenteams als EU-Projekt abgeschlossen worden. Technische, ökonomische und verhaltensmässige Hindernisse einer effizienten Energieverwendung sind detailliert abgeklärt worden. Es werden Grundlagen für die Wahl energiepolitischer Instrumente und die Modellierung von Energieperspektiven bereitgestellt. Vorliegende Studien zu externen Kosten im Energiebereich sind international vergleichend ausgewertet worden und es liegen Vorschläge für Minimalwerte von

Umweltzuschlägen vor. Eine **Neuberechnung der Kostenkurven für Sanierungen von Wohngebäuden** [18] zeigt - im Vergleich zu bisherigen Ergebnissen - für Mehrfamilienhaussanierungen geringere Grenzkosten und Grenzkostenzunahmen. Bei Einfamilienhäusern hingegen sind das Grenzkostenniveau und der Anstieg der Grenzkosten ausgeprägter. Die **Spezialuntersuchung Energie aus Holz / Biomasse in der Surselva** [19] beinhaltet Entscheidungskriterien für den Einsatz von Holz und zeigt die Möglichkeiten einer optimalen Nutzung des Einsatzes der Holzenergie. Ebenfalls werden die Beschäftigungseffekte beim Holz als Energieträger eruiert.
Die **Kurzstudie Solarinitiative und Lenkungsabgabe gemäss Beschluss Nationalrat: Beurteilung der Kapazitäten der geförderten Branchen** [20] zeigt, dass bei einem Fördervolumen von 840 Mio. Fr. pro Jahr für die effiziente Energieanwendung und alternative Energien keine generellen quantitativen Kapazitätsengpässe zu erwarten sind. Bei den geförderten Branchen entsteht eine zusätzliche Arbeitskräftenachfrage von weniger als 1% bis maximal 5% des jeweiligen Beschäftigungsniveaus. In gewissen Branchen sind mögliche, vorübergehende Engpässe frühzeitig durch Planung, Ausbildungsprogramme, Qualitätsstandards usw. anzugehen: Der hohe Stellenwert von flankierenden Massnahmen bei einer intensiven Förderung wird deutlich.

MASSNAHMEN

Die **Evaluation der Steuererleichterungen für Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energie** [21] ergibt, dass die eidgenössischen und kantonalen Möglichkeiten von Steuerabzügen wenig bekannt, wenig beliebt und nicht unbedingt effektiv und effizient sind und auch verteilungspolitisch negative Implikationen aufweisen. Es wurde der Schluss gezogen, dass die gezielte, termingerechte Information zu verbessern ist. Einem Wechsel von Steuererleichterungen zu direkten Unterstützungen sind wenig Realisierungschancen beigemessen worden.
Das Projekt **Energietechnische Gesamtsanierungen und MieterInnen-/Vermieter-Verhältnis** [22] zeigt, dass bei weitgehenden Gesamterneuerungen, d.h. einer tiefen Energiekennzahl von beispielsweise unter 200 Megajoule pro m2 Probleme bestehen, die Mehrkosten auf die Mieten zu überwälzen. Die heutigen Überwälzungsregelungen bevorteilen minimale Sanierungen. Es wird deshalb eine Änderung der bestehenden Überwälzungspraxis gefordert. Entweder soll ein Sockelbeitrag von einer Überwälzung ausgeschlossen werden und die verbleibenden Kosten können zu 100% überwälzt werden oder bei der Einhaltung gewisser Mindestanforderungen kann ein pauschaler Beitrag zu 100% überwälzt werden und für den Rest wird keine oder nur eine bescheidene Überwälzung zugelassen. In jedem Fall ist von der bestehenden Pauschalregelung bei weitergehenden Energieinvestitionen abzurücken.
Im Projekt **Energiepolitik in einem föderativen System, Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik** [23] zeigt sich aufgrund von Expertengesprächen, dass die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kanton in der Energiepolitik grundsätzlich als gut bezeichnet

wird. Es sind aber auch klare Verbesserungsmöglichkeiten vorhanden. Im Vordergrund stehen die Zusammenlegung von Ressourcen und eine verstärkte regionale Zusammenarbeit, gemeinsame Entscheidfindung zwischen Bund und Kantonen, vermehrte Zusammenarbeit auf der Ebene des Vollzugs und vor allem bei der strategischen Festlegung von Zielen und Programmen sowie eine klarere Teilung von Aufgaben und Zuständigkeiten innerhalb von Energieprogrammen. Die **Evaluation Cadett** [24] , d.h. der vierteljährlich erscheinendes Newsletter der IEA zeigt, dass primär über den internationalen Stand der Technik orientiert wird. Vorgestellte Technologien werden aber nur ausnahmsweise direkt übernommen. Im Vergleich zu anderen beruflichen Informationsquellen werden die Cadett-Informationen als relativ bedeutungslos voranschlagt.
Die Analyse der **Beschäftigungswirkungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000 und der erneuerbaren Energien** [25] zeigt, dass die mit den eingesetzten Mitteln rund 1500 Arbeitsplätze geschaffen werden. Die Beschäftigungswirkungen der einzelnen Ressorts sind recht unterschiedlich. Vor allem im Baugewerbe, in der Maschinenindustrie, der Elektrotechnik und der Planungs- und Beratungsbranche werden Arbeitsplätze geschaffen. Wesentlich geringer sind die Beschäftigungswirkungen im Bereich der herkömmlichen Energien. Die Untersuchungen sind aufgrand der Angaben der Ressortleiter von Energie 2000 mit einem partial-analytischen Modell geschätzt worden.
Die Kurzstudie **Wirtschaftliche Auswirkungen des Investitionsprogramms des Bundes im Energiebereich** [26] weist in einer ex ante Schätzung eine mögliche Reduktion der Arbeitslosigkeit von gegen 2% bzw. von gut 3000 Personen aus. Die Arbeitslosenkasse kann in der Grössenordnung von 100 bis 150 Mio. Franken erleichtert werden. Es werden Arbeitsplätze in zukunftsfähigen/ innovativen Branchen mit relativer geringer Importquote und guten Exportchancen geschaffen.
Das Projekt **Förderstrategien Solarenergie** [27] wertet in- und ausländische Erfahrungen mit alternativen Energieträgern aus. In weiteren Arbeitsschritten werden mögliche Förderstrategien untersucht. Im Rahmen der Studie **Label, Vereinbarungen und Co., Voraussetzung, Anwendung und Erfolgsfaktoren** [28] ist eine Bestandesaufnahme von Labels-Absichtserklärungen/ Vereinbarungen durchgeführt und worden. Fördernde und hemmende Faktoren für eine optimale Wirkung werden dargelegt. Die Autoren gelangen zum Schluss, dass eine klar definierte Strategie gefragt ist, um einem Label Wildwuchs zu begegnen und eine bessere Wirkung zu erzielen. Mit der Ko-Finanzierung des Projekts **Handbuch Windenergie** [29] sollen die Hemmnisse für die Anwendung der Windenergie angegangen werden (Genehmigungs- und Baubewilligungsverfahren und Nachbarschaftsfragen, Akzeptanz, Natur- und Landschaftsschutz, Wirtschaftlichkeit). Es wird erwartet, dass die planerischen und wirtschaftlichen Hemmnisse mit dem Projekt Windenergie besser erkannt werden und für mindestens ein Dutzend potentieller Windstandorte bereinigt werden können. DieStudie **Fachhochschulen als Träger von Forschung, Entwicklung und Diffusion im Energiebereich** [30] nimmt eine Bestandesanalyse der Energieforschung vor. Es werden Vorschläge für eine bessere Koordination und Zusammenarbeit der Energieforschung an den Fachhochschulen erarbeitet. Die Studie **Innovations in Energy Efficiency** [31] wertet die

Litteratur über Innovationsprozesse unter spezieller Berücksichtigung des Energiebereiches aus. Hypothesen zu Energieinnovationen werden mittels Expertengesprächen überprüft.

ENERGIEMARKTORDNUNGEN

Die Studie **Nichtamortisierbare Investitionen als Folge der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich (NAI)** [32] zeigt, dass, je nach Zinssatz und Preisszenario, die NAI zwischen 130 Mio. Fr. und 6 Mrd. Fr. schwanken. Von Econcept wird eine Spannbreite von 740 Mio. Franken bis 2,68 Mia. Fr. als am wahrscheinlichsten bezeichnet. Gemäss Preisszenario des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) ergeben sich nicht amortisierbare Investitionen von 4,8 bis 6 Mia. Fr. Für die Abgeltung von nicht amortisierbaren Investitionen müsste innerhalb von 10 Jahren eine Strompreisabgabe von 0,18 bis 0,45 Rp. pro Kilowattstunde , beim wahrscheinlichen Szenario von Econcept bzw. von 1,24 Rp. pro Kilowattstunde für das VSE-Szenario eingeführt werden. In der **Studie Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich** [33] werden 3 Marktöffnungsszenarien angenommen: Liberalisierung gemäss EU-Verbrauchslimiten, Liberalisierung gemäss EU-Marktquoten, vollständige Marktöffnung ab 2010. Dabei werden vielfältige Auswirkungen gesichtet. Auf Produzentenseite stellen sich Anpassungsreaktionen wie Kostensenkungen durch Rationalisierung, Personalabbau und Optimierung der Investitionen, Senkung von Konzessionsabgaben und Steuern, Bildung von Kooperationen usw. ein. Weitere sind beschleunigte Konzentrationen und ein wachsender Einfluss ausländischer Investoren mögliche Folgen. Die Verteiler werden mittelfristig in ihrem Versorgungsgebiet ihr Gebietsmonopol behalten. Grundsätzlich können die Kosten überwälzt werden. Je nach Geschwindigkeit des Marktzugangs der Wiederverkäufer und den Regelungen des Preisüberwachers wird es aber auch im Verteilsektor zu einer Konzentration führen. Mit einem gewissen Arbeitsplatzabbau, aber auch der Einführung und Diversifikation neuer Produkte (Demande Side Management, Ökostrom usw.) ist zu rechnen. Die strukturellen und institutionellen Veränderungen im Transportbereich (Hochspannungsnetz) werden als schwer prognostizierbar bezeichnet. Mit der Schaffung einer nationalen Netzgesellschaft könnten verschiedene Vorteile wie Kostensenkungen, erhöhte Versorgungssicherheit, Poolung von Export und Import geschaffen werden. Die Umweltauswirkungen aufgrund einer leicht erhöhten Stromnachfrage werden als gering bezeichnet. Die Marktchancen für Solarenergie und Wärmekraftkoppelungsanlagen (WKK) erscheinen weniger gut. Bei einem Ersatz der Kernkraft durch fossile Energieträger nach dem Jahr 2000 könnten erheblich höhere CO2-Emissionen entstehen. In den Berggebieten wird der Weiterausbau der Wasserkraft stagnieren. Die längerfristige Erneuerung der Wasserkraftwerke ist nicht sichergestellt. Die Erträge der Bergregionen geraten tendenziell unter Druck. Die Kleinkonsumenten können von einer Marktöffnung erst bei einer weitgehenden Liberalisierung profitieren. Zur Abfederung negativer Auswirkungen werden drei Massnahmenpakete vorgeschlagen, welche die Bevorzugung regenerierbarer Energien (Marktöffnung entsprechend EU-Richtlinien, Abnahmequoten für regenerierbare Energie, die Verbilligung der Wasserkraft [CO2-

Abgabe, Abgeltung von nicht amortisierbaren Investitionen, Fonds für Erneuerungsinvestitionen] und Effizienzpolitik und die Umlagerung der Wasserzinsen enthalten. Die Studie **Teilauftrag zur Studie zu den Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich** [34] nahm eine quantitative Schätzung zu den verschiedenen Marktöffnungsszenarien vor. Das Projekt **Elektrizitätsmarktöffnung: Auswirkungen im Kanton Bern** [35] zeigt, dass je nach Grad der Marktöffnung eine mehr oder weniger starke Strukturbereinigung bei den 120 bernischen Elektrizitätsversorgungsunternehmungen stattfinden wird. und zudem die Gewinnablieferung an die Gemeinden tendenziell unter Druck geraten dürfte.

4. Nationale und internationale Zusammenarbeit

Im Rahmen der einzelnen Untersuchungen und Forschungsprojekte haben äusserst rege und intensive Zusammenarbeiten mit Verwaltungsstellen, Verbänden, Organisationen und Unternehmen stattgefunden. Mehrere Projekte mit der EU sind im Gang bzw. abgeschlossen worden.

5. Transfers in die Praxis

Die Umsetzung der Ergebnisse des Programmes "Energiewirtschaftliche Grundlagen" findet auf mehreren Kanälen statt. Als ein wichtiger und geeigneter Kanal hat sich der energiepolitische Dialog mit Bundesrat Leuenberger erwiesen. Die Forschungsergebnisse werden ebenfalls im Rahmen von parlamentarischen Vorstössen verwertet. Die Energieperspektiven sind von breiten Kreisen als wertvolle Grundlage akzeptiert worden. In Fachzeitschriften und den Medien sind zahlreiche Artikel publiziert worden, die teilweise eine hohe Beachtung finden. Die Studienresultate sind an verschiedenen Tagungen (Auswirkungen der Elektrizitätstarife, Energiesparaktionen [36], Indikatoren) vorgestellt und intensiv diskutiert worden. Die Veranstaltungen wurden mit ca. 100 und mehr Personen gut besucht.

6. Bewertung 1997

Die Arbeiten haben gute Fortschritte gemacht. Die Energieperspektiven fanden im Rahmen des Energiedialoges hohe Anerkennung. Die Analysen zu den Daten, Kosten und Wirtschaftlichkeit sowie vor allem zu den Massnahmen werden von den verschiedenen Akteuren (Kantone, Energie 2000, Bundesstellen) positiv aufgenommen und umgesetzt. Die Ergebnisse des Programmes "Energiewirtschaftliche Grundlagen" stellen einen wichtigen Bestandteil der schweizerischen Energiepolitik dar.

7. Ausblick 1998

Die Arbeiten sind gemäss dem Mehrjahresprogramm 1996-1999 und der Projektliste 1997/1998 fortzuführen. Die Datengrundlagen sind weiter zu verbessern. Die Überarbeitung der Energieperspektiven ist aufgrund neuerer Rahmendaten und verbesserter Modelle an die Hand zu

nehmen. Die Analysen zu Energiemassnahmen sind weiter auszubauen und zu vertiefen. Im Vordergrund stehen das Energiecontracting und Massnahmen mit positiven Beschäftigungseffekten. Die Untersuchungen zu den Elektrizitätsmärkten gelangen im Frühjahr 1998 in die politische Diskussion. Entsprechend dem Verlauf der politischen Diskussionen sind allenfalls weitere Ergänzungen vorzunehmen.

Die gut eingespielten Kontakte mit den Kantonen, Verbänden und Bundesstellen sind weiter zu vertiefen und möglichst umsetzungsorientiert auszunutzen.

8. Liste der Projekte

[1] Rey, U., WÜEST & PARTNER, Zürich: Die Erarbeitung von Basisdaten für die Perspektiven des Energieverbrauchs (SB)

[2] Frauenfelder, S., SUPPORT, Frauenfeld: Indikatoren zur Beurteilung der kantonalen Energiepolitik (SB)

[3] Kröni, R. & Menti, U.P., AMSTEIN & WALTHERT AG, Zürich: Energieverbrauch in Bürogebäuden (JB)

[4] Dischinger, N., PROGNOS AG, Basel: Energetischer Vergleich unterschiedlicher Antriebe von Personenwagen für die Schweiz (Kurzexpertise) (SB)

[5] Baumgartner, W.. BASICS AG, Zürich: Vorschläge zur Verbesserung der Energiestatistik in der Industrie (JB)

[6] PROGNOS AG, Basel: Koordination der Modellierungs- und Perspektivarbeiten (JB)

[7] Hofer, P., PROGNOS AG, Basel: Perspektiven des Energieverbrauchs in den Haushalten, Szenario IV (SB)

[8] Aebischer, B & Spreng, D., Forschungsgruppe Energieanalysen, ETH Zürich: Perspektiven der Energienachfrage (SB)

[9] Baumgartner, W., BASICS AG, Zürich: Perspektiven des Energieverbrauchs für die Industrie (SB)

[10] Keller, M., INFRAS AG, Zürich/Bern: Perspektiven des Energieverbrauchs im Verkehr (SB)

[11] Walter, F., ECOPLAN, Bern: Wirtschaftliche Auswirkungen von Reformen der Sozialversicherungen: DYNASWISS - Dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell für die Schweiz (SB)

[12] Iten, R., Schips, B. & Schnewlin, M., INFRAS/KOF, Zürich: Extention and Completion of E3ME (JB)

[13] Giovannini, B., Genf: Introduction of Behavioural and Social Elemetns into Energy Analysis (SB)

[14] Mohr, E., St. Gallen: Korreferat Grossunfälle im Energiebereich (SB).

[15] Zweifel, P., Universität Zürich: Korreferat "Vergleichende Untersuchung von Grossunfällen im Energiebereich" (SB).

[16] Hirschberg, S., Villigen PSI: Vergleichende Untersuchung von Grossunfällen im Energiebereich (JB).

[17] Walter, F., ECOPLAN, Bern: "MEC": Method for integrated evaluation of benefits, costs and effects of programmes for promoting energy conservation (SB)

[18] Nietlisbach, A., METRON RAUMPLANUNG AG, Brugg: Neuberechnungen der Kostenkurven für Sanierungen von Wohngebäuden (SB)

[19] Barandun, H., Ingenieurbüro Dr. Hannes Barandun, Davos-Platz: Spezialuntersuchung Energie aus Holz / Biomasse in der Surselva (SB)

[20] Iten, R., Kessler, S. & Mauch, S., INFRAS, Zürich: Kurzstudie Solarinitiative und Lenkungsabgabe gemäss Beschluss Nationalrat: Beurteilung der Kapazitäten der geförderten Branchen (SB)

[21] Ott, W., ECONCEPT KG & IPSO, Sozial- und Marketingforschung Zürich/Dübendorf: Evaluation der Steuererleichterungen für Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energie (SB)

[22] Marti, P., METRON AG, Brugg: Energietechnische Gesamtsanierungen und MieterInnen-/ Vermieter-Verhältnis (SB)

[23] Frei-Eigenmann, L., IPSO & Frauenfelder, S., SUPPORT, Zürich/Frauenfeld: Energiepolitik in einem föderativen System, Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik (SB)

[24] Gerheuser, F.W., Büro für Politikberatung und Sozialforschung, Brugg: Evaluation Cadett (SB)

[25] Iten, R., Kessler, S., Mauch, S., INFRAS, Zürich: Beschäftigungswirkungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000 und der erneuerbaren Energien (SB)

[26] Iten, R., Kessler, S., Mauch, S., INFRAS, Zürich: Wirtschaftliche Auswirkungen des Investitionsprogramms des Bundes im Energiebereich (SB)

[27] Iten, R., Kessler, S., Mauch, S., INFRAS, Zürich: Förderstrategien Solarenergie (JB)

[28] Muggli, Ch., BASICS AG, Zürich: Projekt Label, Vereinbarungen und Co., Voraussetzung, Anwendung und Erfolgsfaktoren (JB)

[29] Kunz, S., METEOTEST, Bern, ÖKOSKOP, Gelterkinden: Handbuch Windenergie (JB)

[30] Fuchs, A., Intec, c/o Ingenieurschule Bern HTL ISBE, Bern: Situationsanlayse Absichten und Möglichkeiten der Fachhochschulen als Träger von Forschung, Entwicklung und Diffusion im Energiebereich (JB)

[31] Spreng, D., Goldblatt, D., Forschungsgruppe für Energieanalysen ETH Zürich: Innovations in Energy Efficiency (JB)

[32] Ott, W., ECONCEPT KG, Zürich: Nichtamortisierbare Investitionen als Folge der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich (SB)

[33] Ott, W., ECONCEPT KG, Zürich / Ernst Basler & Partner, Zürich: Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich

[34] Sättler, M., PROGNOS AG, Basel: Teilauftrag zur Studie zu den Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich (JB)

[35] Walter, F., ECOPLAN, Bern: Elektrizitätsmarktöffnung: Auswirkungen im Kanton Bern (SB)

[36] Graf, E.O., Institutionsberatung, Basel: Energiesparaktionen (ESA) / Tagung (SB)

(JB) Jahresbericht 1996 vorhanden
(SB) Schlussbericht vorhanden

9. Adressen

Bezugsquellen
- Schlussberichte: EDMZ, 3003 Bern
- Jahresberichte: ENET, Postfach 142, 3000 Bern 6 (Fax 031 352 77 56)

Anschrift des Programmleiters: Dr. Ruedi Meier, Programmleiter EWG, Bolligenstrasse 14b, 3006 Bern, Tel./Fax 031 333 24 69 oder Tel. 031 633 36 22.

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 50585

Titel des Projekts :	Erarbeitung von Basisdaten für die Perspektiven des Energieverbrauchs

Zusammenfassung :

Ex-post-Analyse des Flächenverbrauchs
im Gebäudepark 1996:

Die gesamte Energiebezugsfläche hat sich im Jahr 1996 um 9.5 Mio Quadratmeter vergrössert. Damit überschritt die gesamte installierte Energiebezugsfläche erstmals die 600-Mio-Quadratmeter-Schwelle.

Dauer des Projekts : . . . . März 1997 – September 1997

Beitragsempfänger (Institution, Büro):	Wüest & Partner
Berichterstatter:	U. Rey
Adresse	Torgasse 4 8001 Zürich Tel. 01 / 266 99 66 Fax: 01 / 266 99 88 E-mail: mail@wuestundpartner.com

Telefon:..... Fax:.....

E-mail:.....

Projekt Nr. 50585:

ERARBEITUNG VON BASISDATEN FÜR DIE PERSPEKTIVEN DES ENERGIEVERBRAUCHS

Projektziele 1997

Ex-post-Analyse des Flächenverbrauchs im Gebäudepark 1996.

1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die gesamte Energiebezugsfläche hat sich im Jahr 1996 um 9.5 Mio Quadratmeter auf rund 602 Mio. Quadratmeter vergrössert. Nach dem Höhepunkt im Jahr 1994 mit 10.4 Mio. Quadratmeter hat sich der Flächenzugang damit zum zweiten Mal verringert.
Verglichen mit 1991, als ein annähernd gleich grosser Flächenzugang registriert wurde, ist die Verteilung auf die verschiedenen Segmente des Baumarktes sehr unterschiedlich. Der Flächenzuwachs entfällt heute zum weitaus überwiegenden Teil im Haushalt an (74% gegenüber 59% im Jahr 1991), während in der Industrie ein Rückgang um 41%, in bei den Dienstleistungen um 28% verzeichnet wird. Am grössten war die Einbusse bei den Büroflächen; hier ging Flächenwachstum gegenüber 1991 um 48% zurück..

Zusammenarbeit

Die Ausgangsdaten beruhen im wesentlichen auf den provisorischen Angaben des Bundesamtes für Statistik zur Bautätigkeit 1996.
Die Resultate wurden an die Leitungsgruppe der «Energieperspektiven» (prognos Basel) sowie an die zuständigen Expertengruppen der Systemteile Haushalt (prognos), Industrie (Basics AG) und Dienstleistungen (ETH Zürich) übermittelt, die auf dieser Basis den Energieverbrauch ermittelte.

Transfer von Ergebnissen in die Praxis

Kein direkter

Voraussichtliche Arbeiten 1998

Modellanpassungen des Fortschreibungsmodells von 1993 auf die neue Datenbasis 1995. Miteinbezug der Leerstandsquoten. Perspektivrechnungen 1996-2030 auf neuer Datengrundlage.
Anpassung des Ex-post-Modells. Ex-post-Rechnungen für 1997.

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 57830/61800

Titel des Projekts: Indikatoren zur Beurteilung der kantonalen Energiepolitik

Zusammenfassung:

Mit dem Bericht „Indikatoren zur Beurteilung der kantonalen Energiepolitik (Methodische Grundlagen)", BEW, Juni 1997, konnte die erste Phase der Arbeiten abgeschlossen werden. Die Möglichkeiten und Grenzen von Indikatoren zur Darstellung und Beurteilung der kantonalen Energiepolitik werden dargestellt. Aufbauend auf einer Matrix der möglichen Aktivitäten der kantonalen Energiepolitik wird ein Indikatorensystem entwickelt.

In der zweiten Phase sind die methodischen Probleme zur Datenerfassung und -auswertung vertiefter behandelt. Für eine Auswahl an Indikatoren (1. Priorität) werden die Berechnungen durchgeführt, die Resultate grafisch dargestellt und interpretiert.

Dauer des Projektes: Phase 1 August 97 bis Mai 97
Phase 2 August 97 bis Mai 98

Beitragsempfänger: Sven Frauenfelder, SUPPORT

Berichterstatter: dito

Adresse: Schwalbenweg 57, 8501 Frauenfeld

T. 052 728 95 25 F. 052 728 95 27

E. frauenfeldersupport@bluewin.ch

1. Projektziele 1997

Abschluss der methodischen Grundlagenarbeit. Entwicklung eines Sets an Indikatoren.

In der zweiten Projektphase (ab Aug. 97) Verfeinerung der methodischen Fragen der Datenerhebung und -auswertung sowie Auswertung einer Auswahl an Indikatoren.

2. Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Anhand der entwickelten Matrix der möglichen Arbeitsbereiche sind Entwicklungs- resp. Leistungsindikatoren definiert worden. Die Matrix ist auch ein Hilfsmittel für die Kantone zur klareren Strukturierung ihrer Produktepalette. In 27 Bereichen sind Indikatoren definiert sowie Datenquelle resp. Erhebungsmethode eruiert worden.

In der zweiten Phase (ab Aug. 97) wurden die methodischen Fragen detaillierter untersucht, Statistiken gesammelt und die Erhebungsmethoden weiter konkretisiert. Soweit die Statistiken bereits vorlagen, konnte für eine erste Auswahl von Indikatoren die Berechnung und Darstellung der Resultate vorgenommen werden. Den Kantonen sind diese ersten Resultate zur Kommentierung zugeschickt worden. Mit einem Fragebogen werden weitere Daten bei den Kantonen erhoben. Die Auswertung soll im Frühjahr 98 vorliegen.

3. Zusammenarbeit

Die Arbeiten werden von der Arbeitsgruppe Erfolgskontrolle der Konferenz der kantonalen Energiefachstellen begleitet. Die Resultate der bisher ausgewerteten Indikatoren sind mit den Ergebnissen einer Studie, die sich über die Gründe der kantonal unterschiedlichen Intensität der Nutzung erneuerbarer Energien befasst, abgeglichen worden (Auftraggeber Ressort regenerierbare Energien, Auftragnehmer Interface)

4. Transfer

Die Resultate sind an einer Tagung der kant. Energiefachstellen vorgestellt und diskutiert worden.

5. Perspektiven für 1998

Auswertung der Indikatoren der 1. Priorität (rund 20), Kommentierung der Resultate.

6. Publikationen

Bericht Bundesamt für Energiewirtschaft, „Indikatoren zur Beurteilung der kantonalen Energiepolitik (Methodische Grundlagen)", Juni 1997, EDMZ 805.275d

Bundesamt für Energiewirtschaft
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Uffizi federal d'energia

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr: DIS 59 061

Titel des Projekts: Energieverbrauch in Bürogebäuden

Zusammenfassung:

Das Projekt 'Energieverbrauch in Bürogebäuden' hat zum Ziel, die Datenlage bezüglich Energieverbrauch im Dienstleistungssektor zu verbessern und Entscheidungsprozesse besser zu verstehen. Im Teilprojekt 'Technikanalyse' liegt der Schwerpunkt auf der Erfassung der Dynamik der Verbrauchszahlen über zehn Jahre und der dafür massgebenden Faktoren. Dieses Wissen ist wichtig, um präzise Energieverbrauchsprognosen erstellen zu können. Im Teil 'Entscheidanalyse' werden die energierelevanten Entscheidungsprozesse bei den Gebäudebetreibern untersucht.

Die aus diesen beiden Teilprojekten bestehende Gesamtstudie wird in enger Zusammenarbeit zwischen der ETH (Forschungsgruppe Energieanalysen), Amstein+Walthert AG und dem Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Karlsruhe) durchgeführt. In hundert Gebäuden der Schweiz wird schwergewichtig die *Strom*verbrauchsstruktur ähnlich der Empfehlung SIA 380/4 erfasst. In Gesprächen mit den Verantwortlichen werden die Ursachen für markante Verbrauchsveränderungen ermittelt, sowie die Entscheidprozesse analysiert.

Das Projekt wurde im Verlaufe des Jahres 1996 gestartet. Im Jahr 1997 wurde die Pilotphase im Kanton Aargau durchgeführt und abgeschlossen. Es hat sich gezeigt, dass das geplante Vorgehen praktikabel ist und zu den gewünschten Ergebnissen führt. Die bisherigen Ergebnisse, sowohl diejenigen der Technikanalyse als auch diejenigen der Entscheidanalyse, sind sehr vielversprechend. Kleinere Verbesserungen aus den Erfahrungen sind laufend in die Umsetzung eingeflossen. Die Statussitzung der Begleitgruppe hat denn auch am 29. April beschlossen, die Hauptphase in den weiteren Kantonen auszulösen. Zurzeit ist die Arbeitsgruppe daran, die Adressen in den weiteren Kantonen, in denen Gebäude ausgewählt werden, zusammenzustellen und die Begehungen in den Kantonen St.Gallen, Glarus und Luzern durchzuführen. Aufgrund des jetzigen Wissenstandes ist damit zu rechnen, dass das Projekt planmässig Mitte 1998 abgeschlossen werden kann.

Dauer des Projekts: August 1996 - Juni 1998 (voraussichtlich)

Beitragsempfänger: Amstein + Walthert AG

Berichterstatter: Robert Kröni, Urs-Peter Menti

Adresse: Leutschenbachstr. 45,
8050 Zürich

Telefon: 01 305 91 11 Fax: 01 305 92 14

E-Mail: AMWAZH@ACCESS.CH

1 Projektbeschrieb

Für die Erstellung von Energieverbrauchsprognosen im Dienstleistungssektor (Energieperspektiven) ist heute nur wenig statistisches Datenmaterial vorhanden. Zudem beschränkt sich das vorhandene Datenmaterial vorwiegend auf 'Momentaufnahmen'. Die Dynamik des Energieverbrauchs kann nicht oder nur im bescheidenen Rahmen transparent gemacht werden. Ferner ist wenig bekannt über die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und dessen Änderungen. So wäre zum Beispiel interessant zu wissen, wie der Energieverbrauch durch Sanierungen oder durch Nutzungsänderungen beeinflusst wird.

Mit dem Forschungsprojekt 'Energieverbrauch in Bürogebäuden' soll eine Verbesserung der Datenlage bezüglich Elektrizitätsverbrauch im tertiären Sektor (Dienstleistungen) und ein besseres Verständnis der energierelevanten Entscheidungsabläufe erzielt werden. Dazu wird ein möglichst typisches Sample von hundert Dienstleistungsgebäuden der Schweiz analysiert. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen die Erfassung der Stromverbrauchsstruktur (Aufteilung des Gesamtverbrauchs nach verschiedenen Nutzungen) und der für wesentliche Verbrauchsveränderungen massgebenden Faktoren.

Das Projekt gliedert sich in zwei Teile: Eine Technikanalyse und eine Entscheidanalyse. Die Technikanalyse wird unter der Leitung von Amstein + Walthert durchgeführt und beschränkt sich - wie es der Name schon sagt - auf rein technische Faktoren (Nutzungen, Veränderungen in der Gebäudetechnik etc.). Die Technikanalyse dient als Fundament für die Entscheidanalyse, welche von der ETH (Forschungsgruppe Energieanalysen, Prof. Spreng und Lukas Weber) durchgeführt wird.

Im Zentrum der Entscheidanalyse steht die Untersuchung der energierelevanten Entscheidprozesse auf Seiten der Gebäudebetreiber. Es wird analysiert, wie die Entscheide zustande kommen und weshalb gewisse energiesparende Massnahmen nicht durchgeführt werden, obwohl sie wirtschaftlich wären (Hemmnisanalyse). Es ist noch weitgehend unbekannt, ob vorwiegend fehlendes Wissen, Angst vor Sicherheits- bzw. Komforteinbussen, die schwierige Erfolgskontrolle oder andere Faktoren dafür verantwortlich gemacht werden müssen. Die Entscheidanalyse liefert den empirischen Teil einer Dissertation über unternehmensinterne Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs in Dienstleistungsunternehmen.

Beide Untersuchungsteile sind aufeinander abgestimmt und erfolgen in enger Zusammenarbeit. Das Ergebnis ist eine Gesamtstudie mit einem gemeinsamen Schlussbericht. Das BEW ist zusammen mit einzelnen Kantonen an der Finanzierung der Technikanalyse mitbeteiligt, die Entscheidanalyse wird anderweitig finanziert (PSEL, ETH und andere).

2 Projektziele 1997

Die Ziele der Gesamtstudie 'Energieverbrauch in Bürogebäuden' können wie folgt zusammengefasst werden:

- Erfassung der Energieverbrauchsstruktur in typischen hundert Dienstleistungsgebäuden
- Ermittlung der für Verbrauchsänderungen massgebenden Faktoren und des Zusammenhangs zwischen dem Energieverbrauch und technischen aber auch nichttechnischen Massnahmen (Organisationsstruktur, wirtschaftliche Tätigkeit etc.)
- Erkennen und Beurteilen von Einflussfaktoren

- Beitrag zur Verbesserung der Datenlage bezüglich Energieverbrauch im tertiären Sektor (bessere Basis für Energieverbrauchsprognosen, bessere Kundenkenntnis für die Elektrizitätswerke)
- Grundlagen für zukünftige Massnahmen die den Energieverbrauch beeinflussen können (effizienteres Stromsparen)

Die Zielsetzung für 1997 war:

- Durchführen und auswerten der Pilotphase
- Vorbereiten der Hauptphase, Beginnen der Gebäudebegehungen

Diese Ziele sind erreicht worden.

3 1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

3.1 Aktueller Projektstand

Die Analyse gliedert sich in vier Phasen. Es wird zwischen der Pilotstudie (Phasen 1 und 2) und der Hauptstudie (Phasen 3 und 4) unterschieden (siehe Abbildung 1):

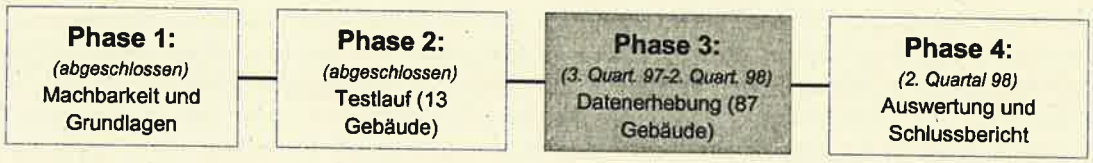


Abb. 1 : Aufteilung der Gesamtstudie auf vier Phasen und vorgesehene Termine

1997 konnte Phase 2 abgeschlossen werden. Die Phase 3 ist in Arbeit. Bis Mitte 98 wird die Phase 3 abgeschlossen sein.

3.2 Vorgehen

Für einen detaillierten Vorgehensbeschrieb verweisen wir auf den Jahresbericht 1996. Aufgrund der während der Pilotphase gemachten Erfahrungen sind zwar kleinere Anpassungen an der Vorgehensweise vorgenommen worden, der grundsätzliche Ablauf hat sich aber dadurch nicht verändert.

Für die Datenablage wurde eine Access-Datenbank erstellt, von der aus die Resultate jederzeit wieder abgerufen werden können. Es sind aber noch keine Abfragefilter gesetzt worden, da uns derzeit nicht bekannt ist, nach welchen Kriterien zukünftige Nutzer dieser Datenbank arbeiten werden.

3.3 Erfahrungen 1997

Die Grundlagendaten für die Gebäudeauswahl sind normalerweise von den Gebäudeversicherungen geliefert worden. Mit den Versicherungen der Kantone Waadt, Freiburg und Neuenburg mussten zuerst Datenschutzbedenken ausgeräumt werden. Dies war erst möglich, nachdem ein Gutachten von Prof. Ruch der ETH Zürich beigebracht werden konnte. Einzelne Versicherungen lassen sich im übri-

gen die Datenlieferungen bezahlen. Probleme sind nur aufgetreten, weil trotz gegenteiliger Versicherung die Auswahl nach Gebäudeklassen nicht überall gleich gehandhabt wird. Die Listen der Gebäudeversicherungen der Kantone Freiburg und Neuenburg waren aus diesem Grund nicht brauchbar. Dort wurde uns von den Energiefachstellen geholfen.

Für die definitive Gebäudeauswahl sind sowohl die Gebäudebetreiber und die Gebäudenutzer unabhängig voneinander angeschrieben worden. Die positiven Rücklaufzahlen der angeschriebenen Gebäudebetreiber und -Nutzer aus dem Kanton Aargau wurden überall bestätigt oder sogar übertroffen. Von 100 angeschriebenen Objekten waren folgende Zahlen zu verzeichnen :

- 60 bis 70 Antworten von mindestens einem der angeschriebenen Personen (Gebäudebetreiber oder -Nutzer)
- etwa 15 bis 25 Zusagen von beiden angeschriebenen Personen (Gebäudebetreiber oder -Nutzer)
- Aufgrund von technischen Unzulänglichkeiten sind noch einmal ein paar Objekte eliminiert worden (z.B. wenn keine separate Zählung der Gebäude vorlag)
- Schlussendlich hatten wir von ursprünglich 100 Gebäuden 15 bis 20 Objekte zur Auswahl, die wir aufgrund von Grössenkriterien selektioniert haben.

Der Rücklauf war also weit über den Erwartungen. Unser Projekt wird im Grossen und Ganzen gut aufgenommen. Unsere Zielsetzung einer genügend grossen Auswahl von Gebäuden konnten wir bisher überall erreichen.

3.4 Ergebnisse aus der Technikanalyse in der Pilotphase

Aus der Pilotphase wurden die Ergebnisse aufgearbeitet. Wir konnten feststellen, dass wir eine grosse Bandbreite bezüglich Energieverbrauch erfasst haben. Ebenso sind die Resultate bezüglich Energieverbrauchszuwachs interessant.

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der 13 untersuchten Gebäude graphisch dargestellt:

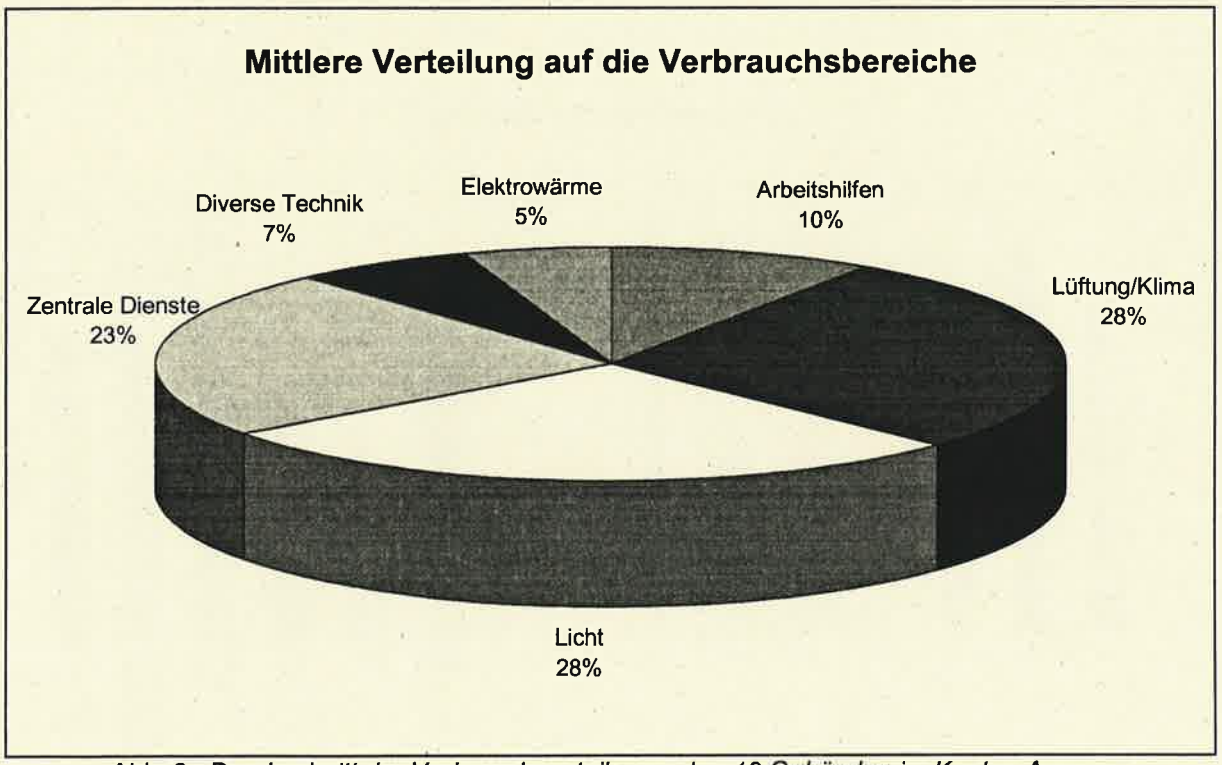


Abb. 2 : Durchschnitt der Verbrauchsanteile aus den 13 Gebäuden im Kanton Aargau

Kommentar : Obwohl nur bei etwa der Hälfte der Gebäude die Hauptnutzfläche belüftet ist, beträgt der Anteil für Lüftung/Klima doch 28%. Der Anteil des Lichtes überrascht nicht. Die Elektrowärme setzt sich zusammen aus einigen Warmwasseraufbereitungen und in einem Fall eine Wärmepumpenanlage.

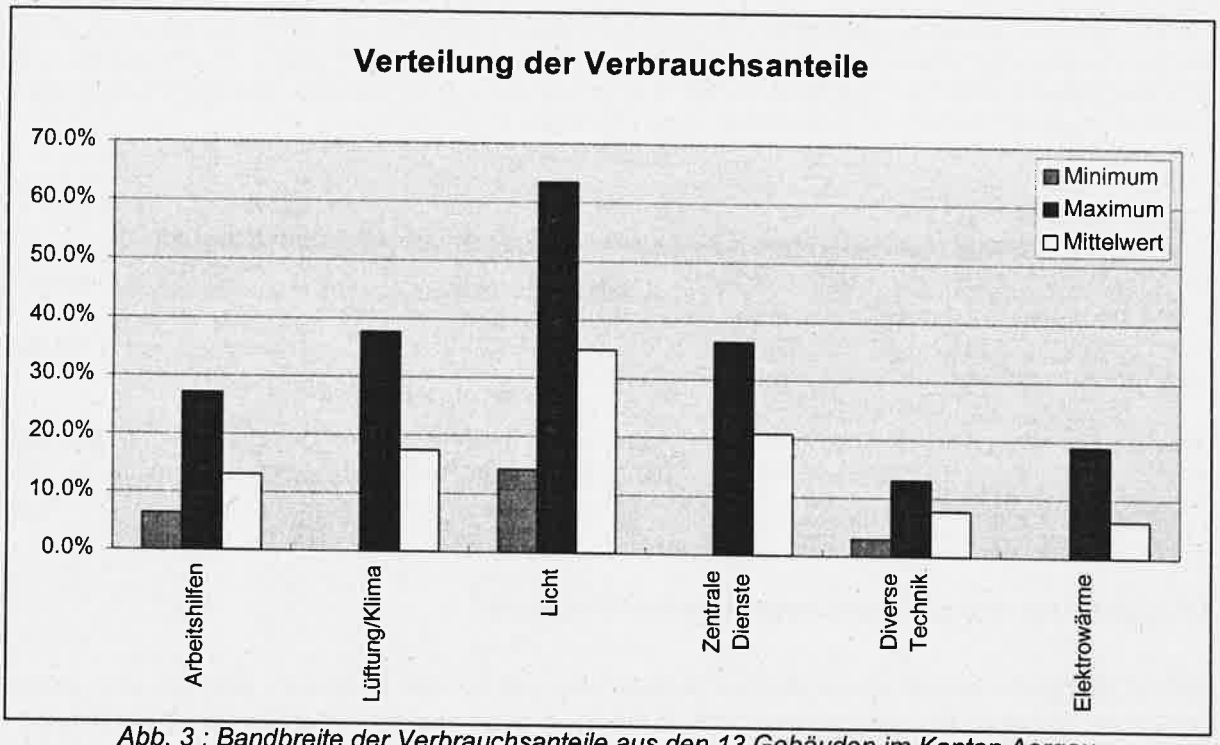


Abb. 3 : Bandbreite der Verbrauchsanteile aus den 13 Gebäuden im Kanton Aargau

Kommentar : In einem niedrig technisierten Gebäude kann der Verbrauch für Licht sehr dominant sein. Entgegen der landläufigen Meinung ist der Anteil der Arbeitshilfen (PC) meist recht klein.

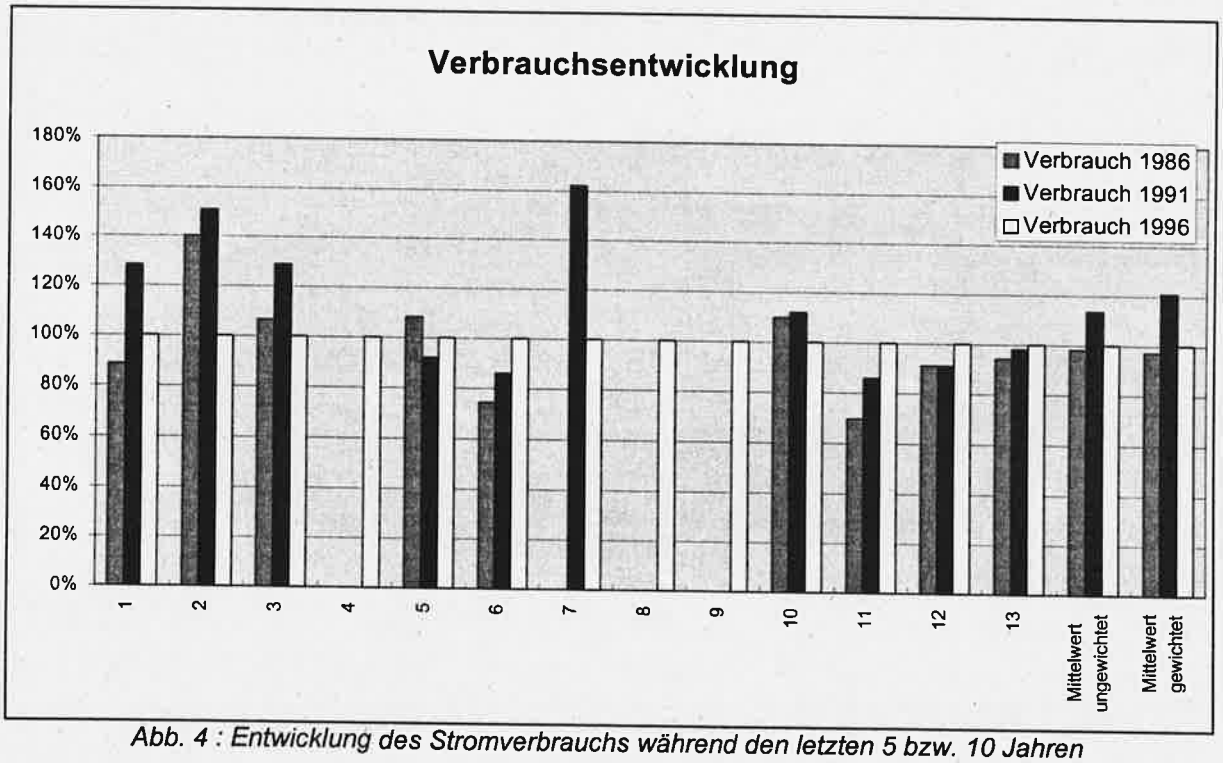


Abb. 4 : Entwicklung des Stromverbrauchs während den letzten 5 bzw. 10 Jahren

Kommentar : Es lassen sich zwei typische Verläufe erkennen. Einerseits das kontinuierliche Wachstum, anderseits das Wachstum zwischen 1986 und 1991 und den Rückgang zwischen 1991 und 1996. Im Mittel über alle Gebäude dominiert das zweite Muster. Das Verbrauchswachstum zwischen 1986 und 1996 beträgt nur 2%. Auch dieses Resultat widerspricht ein wenig der landläufigen Meinung, die dem Dienstleistungssektor ein grosses Verbrauchswachstum nachsagt. Wenn man den Gründen des Rückgangs nachgeht, so stellt man meist eine Umstellung der zentralen Rechneranlage fest, die mit der Umstellung auf neue Technologien trotz grösserer Kapazität einen dramatischen Verbrauchsrückgang aufweist. Damit zusammenhängend kann die Lüftung/Kühlung stark reduziert oder ganz stillgelegt werden.

Typisch für dieses Phänomen ist folgendes Objekt :

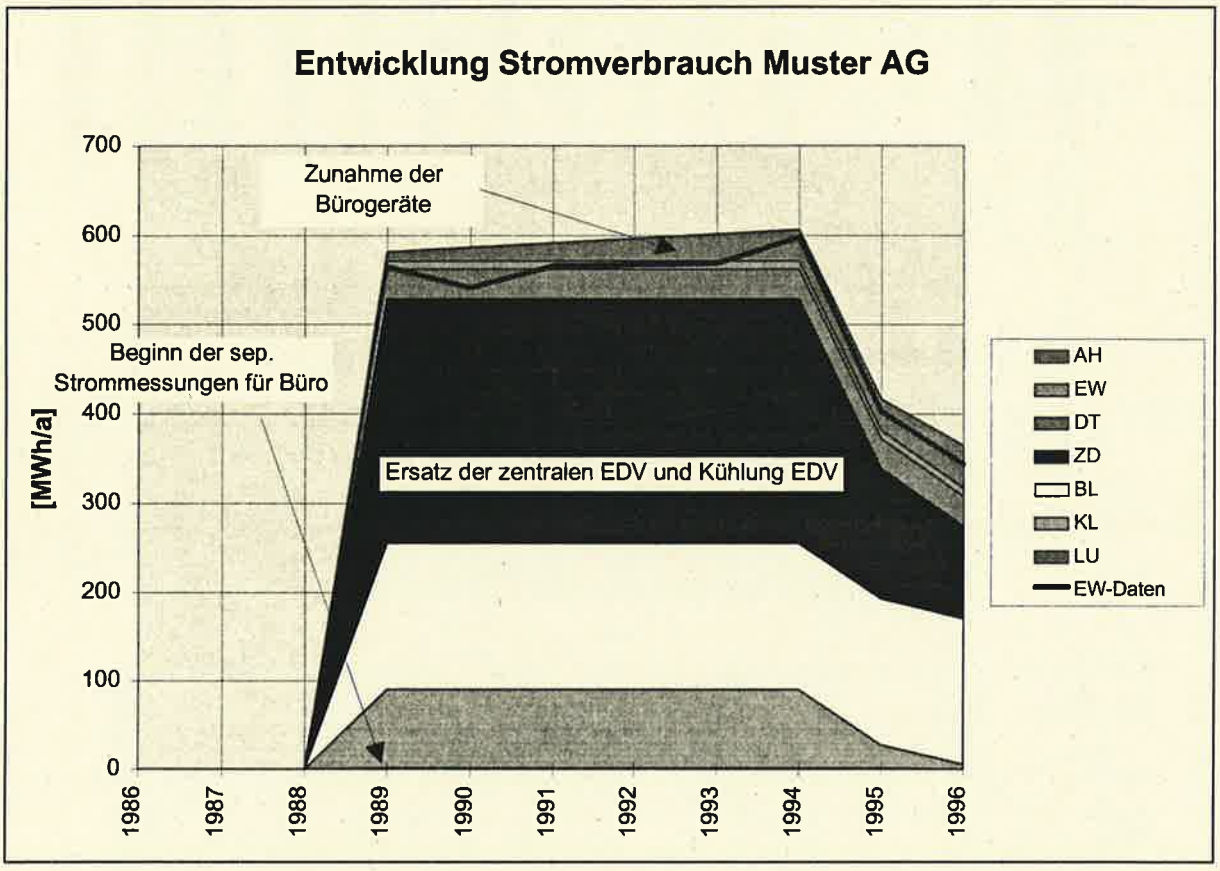


Abb. 5 : Entwicklung des Stromverbrauchs während den letzten 5 bzw. 10 Jahren

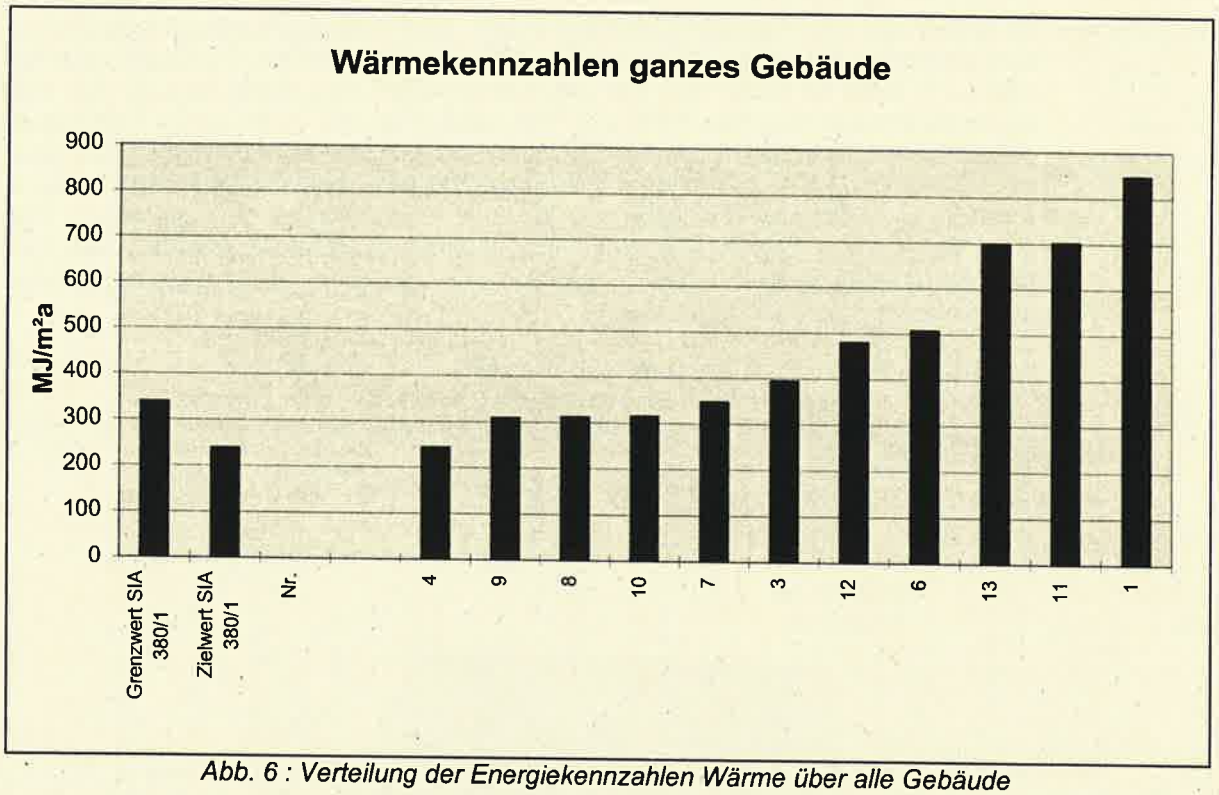


Abb. 6 : Verteilung der Energiekennzahlen Wärme über alle Gebäude

Kommentar : Vom energetisch sehr guten Gebäude bis zur „Energieschleuder" ist alles vertreten. Über die Verteilung lässt sich aufgrund der geringen Strichprobengrösse noch wenig aussagen.

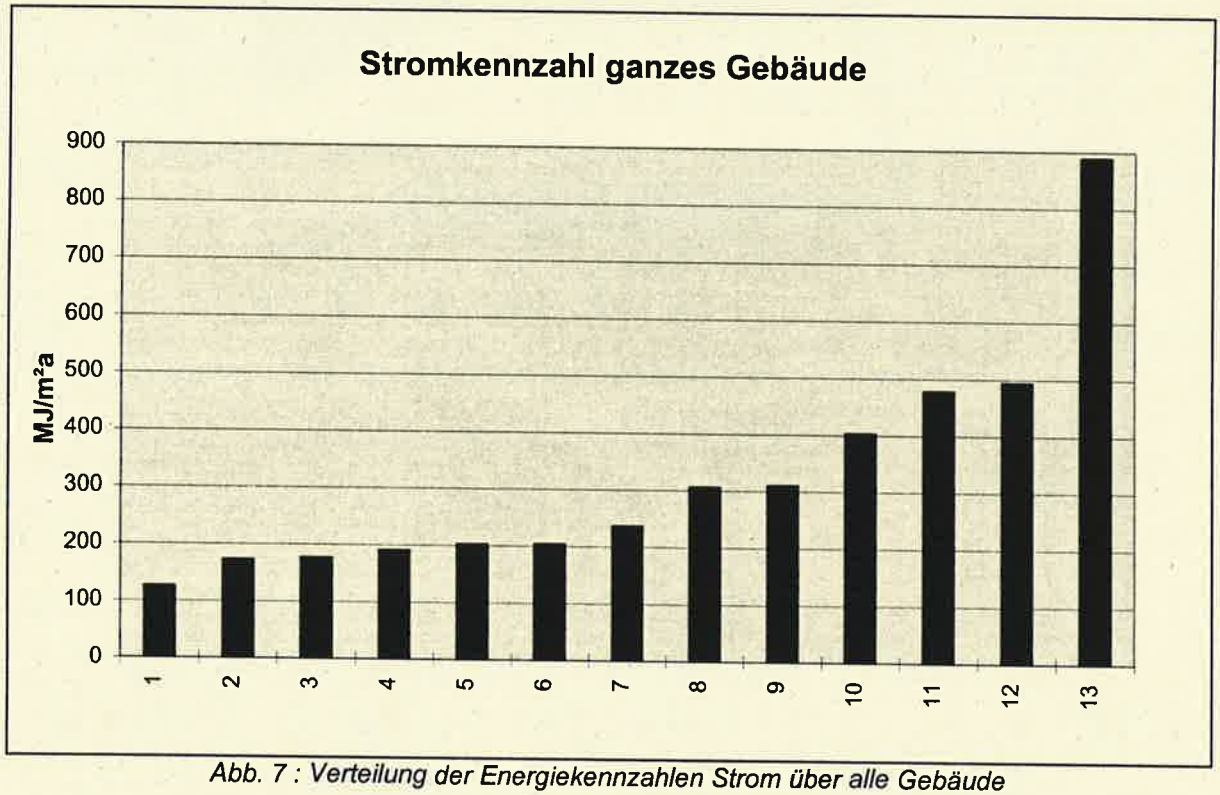


Abb. 7 : Verteilung der Energiekennzahlen Strom über alle Gebäude

Kommentar : Auch hier ist vom energetisch sehr guten Gebäude bis zur „Energieschleuder" alles vertreten. Über die Verteilung lässt sich aufgrund der geringen Strichprobengrösse noch wenig aussagen. Die Bandbreite ist aber grösser als bei der Energiekennzahl Wärme.

3.5 Ergebnisse der Entscheidanalyse

Aus den 13 bisher geführten Interviews wurde eine Reihe von Hypothesen über die Beeinflussungsfaktoren aufgestellt, die aber noch nicht reif für eine Veröffentlichung sind. Im Rahmen der Hauptphase werden diese Hypothesen getestet.

4 Transfer von Ergebnissen in die Praxis

Da aussagekräftige Resultate erst durch die Auswertungen des gesamten Gebäudesamples entstehen, können noch keine Ergebnisse in die Praxis transferiert werden. Die Hypothesen der Entscheidanalyse sind wohl aufgestellt, müssen aber im Rahmen der Hauptphase noch getestet werden.

Wir konnten feststellen, dass die Abgabe des kleinen Energieberichtes an die Gebäudebetreiber oder -Nutzer da und dort zu Rückfragen geführt hat. Es ist also anzunehmen, dass auf der praktischen Ebene durch unsere Untersuchungen Massnahmen ausgelöst worden sind. Dies ist ein Nebeneffekt dieser Arbeit, der sehr erwünscht ist. Wir erreichen mit dieser Arbeit Leute, die sich sonst nie mit Energie befassen.

5 Perspektiven für 1998

Der Hauptlauf mit den 87 weiteren Gebäudebegehungen ist im Gang und wird sich bis Mitte 98 hinziehen. Im zweiten Quartal 98 wird man voraussichtlich mit Auswertung und Schlussbericht beginnen können. Der Schlussbericht ist termingemäss auf Sommer 98 zu erwarten.

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss: EF - 21341-60940

Titel des Projekts:
Energetischer Vergleich unterschiedlicher Antriebe von Personenwagen für die Schweiz (Kurzexpertise)

Zusammenfassung:

Der am Nutzwert orientierte Vergleich des Betriebs von Personenwagen mit unterschiedlichen Antriebskonzepten hinsichtlich kumuliertem Energieaufwand und Emissionen zeigt für jeden Antriebsstrang deutliche Vor- und Nachteile. Der klassische Benzinmotor hat in Verbindung mit Schadstoffreinigungssystemen ein sehr ausgewogenes Stärken- und Schwächenprofil. Von den Alternativen ist der Antrieb mit komprimiertem Erdgas in den kommenden Jahren auf dem Massenmarkt am aussichtsreichsten und sowohl ökologisch, als auch energetisch attraktiv. Der batteriegespeiste Elektroantrieb wird auch zukünftig nur kleinste Marktnischen besetzen. In der nationalen Strombilanz wird er nicht ins Gewicht fallen und somit emissionsseitig in der Praxis kaum eine negative Rolle spielen.

Dauer des Projekts: Januar 1997 - Juli 1997

Beitragsempfänger: Prognos AG

Berichterstatter: Norbert Dischinger

Adresse: Missionsstrasse 62, 4012 Basel

Telefon: 061/3273 200

Das Projekt wurde 1997 begonnen und innert 6 Monaten beendet. Das Ziel, der emissionsseitige und energetische Vergleich der aussichtsreichsten alternativen Antriebsstränge, wurde erreicht.

Der am Nutzwert orientierte Vergleich des Betriebs von Personenwagen mit unterschiedlichen Antriebskonzepten hinsichtlich **kumuliertem Energieaufwand und Emissionen** zeigt:

1. **Herkömmliche Kraftstoffe** (Benzin und Diesel aus Rohöl) bieten für den Massenmarkt insgesamt einen **ausgewogenen Kompromiss** im Vergleich von Energieverbrauch und Emissionsverhalten. Durch eine Absenkung des Schwefelgehalts im Diesel können die Partikelemissionen in Verbindung mit Abgasfiltern deutlich abgesenkt werden. Dies bleibt jedoch auf Dauer eine unbefriedigende „end-of-pipe"-Lösung.

2. Die **alternativen Nutzenergieträger**:

a) Treibstoffe auf **Erdgas**-Basis weisen deutlich höhere Methan-Emissionen auf als ihre Wettbewerber. Die Verwendung von komprimiertem Erdgas (**CNG**) ist mit einem erhöhten kumuliertem Energieaufwand gegenüber dem Referenzfall (Otto-PW) verbunden, führt aber trotzdem zu niedrigeren Kohlendioxidemissionen. Moderne Erdgas-Motoren unterschreiten in Verbindung mit Abgasreinigungssystemen alle geplanten europäischen Abgasgrenzwerte.

b) Die direkte Verwendung von aus Erdgas synthetisiertem **Methanol** in Verbrennungsmotoren führt zu erhöhtem Energieverbrauch bei deutlich niedrigeren CO_2-Emissionen. Erst durch die **Reformierung des Methanols zu Wasserstoff** im Fahrzeug und der Verwendung einer Brennstoffzelle in Verbindung mit Elektromotoren wird die Energie- und Emissionsbilanz deutlich vorteilhafter gegenüber der Referenz.

c) **LPG** (Butan/Propan) erzielt eine sehr positive Bilanz, steht jedoch nur begrenzt zur Verfügung.

d) **Flüssigwasserstoff** und **Flüssigerdgas** erfordern einen unvertretbar hohen Energieeinsatz in der Verflüssigung und lassen darum auch langfristig kein Einsatzpotential erwarten.

e) Die Bewertung der **Biokraftstoffe** RME und Biogas zeigt hier ein klares Energieeinsparpotential gegenüber der Referenz. Für die Schweiz bilden Biokraftstoffe einen nutzenswerten Nischenmarkt.

f) Die Zuwachsbetrachtung im Kraftwerkpark der Schweiz zeigt für **Strom** aus neuen Erdgas-GuD Kraftwerken, Photovoltaik (PV) oder Import eine hinsichtlich Energieverbrauch und Schadstoffemissionen attraktive Bilanz. Es ist ein positiver Beitrag zur CO_2-Reduktion zu erwarten. Auf Basis des Nutzwertvergleichs der Personenwagen stellen batteriegespeiste leichte Elektrofahrzeuge einen energetisch sinnvollen entwicklungsfähigen Nischenmarkt dar.

3. **Komprimierter Wasserstoff** stellt nach dem Jahr 2010 eine interessante Option dar und eröffnet die Möglichkeit, durch photovoltaisch-elektrolytische Erzeugung „die Sonne in den Tank" zu packen.

Bundesamt für Energiewirtschaft
3003 Bern

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: DIS Ref.Nr.

Titel des Projekts: **Vorschläge zur Verbesserung der Energiestatistik in der Industrie**

Zusammenfassung:

Der Schweizerische Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV) erhebt alljährlich bei seinen Mitgliedern den Energieverbrauch. Ein Auszug dieser Daten wird in der Gesamtenergiestatistik des Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW) publiziert. Auch wenn sich diese Daten auf Verbände beziehen (und nicht auf Branchen gemäss BFS-Systematik), stellen sie eine unverzichtbare Informationsquelle für die Energie- und Umweltpolitik dar. Besonders wichtig ist sie für die Energiestatistik, für die Untersuchung von energiewirtschaftlichen Fragen oder für die Erstellung von Energieperspektiven.

In jüngster Zeit hat sich die Qualität dieser Daten bzw. der Erhebung aus verschiedenen Gründen verschlechtert. Aufgrund von verschiedenen Diskussionen zwischen dem BEW, dem EKV und Basics hat das BEW schliesslich Basics beauftragt, die Möglichkeiten zur Weiterführung bzw. Neuausrichtung der energetischen Industriestatistik zu studieren.

Ausgehend von einer Analyse der heutigen Situation, einer Bestandesaufnahme der Anforderungen an eine neue Industriestatistik und der zu beachtenden Schnittstellen wurden drei Varianten zur Verbesserung definiert, untersucht und bewertet:

- Status-Quo-Plus
- Repräsentativ
- Alternierend

Dauer des Projekts:	Dezember 1996	bis	Juli 1997
Beitragsempfänger:	Basics AG		
Berichterstatter:	W. Baumgartner		
Adresse:	Beckenhofstrasse 16 8035 Zürich		
Telefon:	01 362 99 00	**Fax:**	01 362 99 71

1. Projektziele 1997

Der Schweizerische Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV) erhebt alljährlich bei seinen Mitgliedern den Energieverbrauch. Ein Auszug dieser Daten wird in der Gesamtenergiestatistik des Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW) publiziert. Auch wenn sich diese Daten auf Verbände beziehen (und nicht auf Branchen gemäss BFS-Systematik), stellen sie eine unverzichtbare Informationsquelle für die Energie- und Umweltpolitik dar. Besonders wichtig ist sie für die Energiestatistik, für die Untersuchung von energiewirtschaftlichen Fragen oder für die Erstellung von Energieperspektiven.

In jüngster Zeit hat sich die Qualität dieser Daten bzw. der Erhebung aus verschiedenen Gründen verschlechtert. Aufgrund von verschiedenen Diskussionen zwischen dem BEW, dem EKV und Basics hat das BEW schliesslich Basics beauftragt, die Möglichkeiten zur Weiterführung bzw. Neuausrichtung der energetischen Industriestatistik zu studieren.

Ausgehend von einer Analyse der heutigen Situation, einer Bestandsaufnahme der Anforderungen an eine neue Industriestatistik und der zu beachtenden Schnittstellen wurden drei Varianten zur Verbesserung definiert, untersucht und bewertet:

- Status-Quo-Plus
- Repräsentativ
- Alternierend

2. 1997 geleistete Arbeiten und erreichte Ergebnisse

2.1 Heutige EKV-Statistik

Seit 1978 erhebt der EKV alljährlich bei seinen Mitgliedern den Energieverbrauch. Auch wenn z.T. und unregelmässig Banken, Versicherungen und Warenhäuser mitmachen, ist die Erhebung doch in erster Linie eine Industrieerhebung. Die folgenden Ausführungen beziehen sich deshalb immer auf die Industrie - allfällige industriefremde Branchen werden ausgeklammert bzw. quantitativ in Abzug gebracht.

In der Regel erfolgt die Erhebung wie folgt: Die jeweiligen Verbände erhalten vom EKV gegen Ende des jeweiligen Statistikjahres die Aufforderung, bei ihren Mitgliedern den Energieverbrauch zu erheben und das Resultat der Erhebung gemäss EKV-Fragebogen bis zum 15. März des nachfolgenden Jahres dem EKV zuzustellen. Termin für den EKV zur Weitergabe an das BEW ist der 31. März. Dieser Termin konnte in der jüngsten Vergangenheit immer weniger eingehalten werden. Zumeist wird es zweite Hälfte April (oder noch später) bis die Verbandstotale beim BEW eintreffen.

An den EKV gehen nur die Branchen- resp. Verbandstotale. Bei einigen wenigen Verbänden entspricht die Erhebung einer Vollerhebung oder kommt einer Vollerhebung im jeweiligen Verband (oder gar der entsprechenden Branche) gleich. Beispiele sind: Zement, Chemie, Papier, Lebensmittel. Bei anderen Verbänden werden vor allem die grösseren Mitgliedsfirmen befragt, um in Anschluss daran eine Hochrechnung auf den Verband vorzunehmen (Beispiel: VSM). In wieder andern Verbänden werden auch nur die grössten (und für die Branche typischen) Firmen einbezogen, auf eine Hochrechnung wird aber ausdrücklich verzichtet. Dafür ist man aber dafür besorgt, dass die Zahlen von Jahr zu Jahr vergleichbar bleiben, indem auf eine konstante Grösse des Samples geachtet wird (Beispiel:Textilverband). Bei wiederum andern Verbänden wechselt das Vorgehen von Jahr zu Jahr (Beispiel Bauindustrie) oder eine Einschätzung ist nicht möglich.

In der 1994 revidierten Form unterscheidet die EKV-Statistik zur Zeit nach den folgenden Energieträgern: Elektrizität (aus öffentlichen Netzen, aus hydraulischer Eigenproduktion), Wärmebezug aus Fernheizung, Wärmeabgabe aus Fernheizung, Gas (Erdgas, Propan, Butan), Heizöl

(schwer, mittel und extra leicht), Treibstoffe (Diesel für Fahrzeuge, Diesel für stationäre Motoren, Bleibenzin, bleifreies Benzin, Kohle und Koks, Holz sowie Eigenenergie (aus Abfällen und Andere). Diese Kategorien sind nicht unproblematisch. Beispielsweise ist die thermische Eigenproduktion von Elektrizität nicht "natürlich" einzuordnen - sie müsste unter "Eigenenergie aus Andere" verbucht werden. Unklar ist auch die Verbuchungsregel, wenn Elektrizität auch ans Netz abgegeben wird. Wo wäre dieser Posten einzutragen? Die Differenzierung nach Verwendungszwecken ist mit der Revision fallen gelassen.

Im Zeitablauf ist die Teilnahme der Verbände (und auch der Einzelfirmen) einerseits sehr unterschiedlich, andererseits zeichnet sich ein deutlicher Trend ab: Immer weniger Verbände machen mit. 1990 haben 25 Verbände (das ist das Maximum) teilgenommen; die Teilnahme erreicht 1995 ihren tiefsten Punkt mit 10 Verbänden, 1996 lag die Teilnahme allerdings wieder bei 16 Verbänden.

2.2 Anforderungen an die neue Statistik

Vor dem Hintergrund der oben dargestellten Probleme der bisherigen EKV-Statistik werden die Anforderungen für eine Neuausrichtung formuliert. Dieser Anforderungskatalog hat den Zweck, gewissermassen die Leitplanken für die Entwicklung organisatorischer und methodischer Ansätze zu setzen. Es folgt eine zusammenfassende und vereinfachte Diskussion.

Ausweisen des jährlichen Endenergieverbrauchs nach Energieträgern und (allerdings nur alle paar Jahre) nach Verwendungszweck

Die Industriestatistik ist grundsätzlich auf der Endenergieebene angesiedelt. Es zählen die für die Erbringung von bestimmten Energiedienstleistungen verbrauchten Energien. Diese sind physikalisch zu bewerten, so wie bisher in der Gesamtenergiestatistik. Bei den Energieproduzenten und -versorgern ist die Umwandlung von Primärenergieträgern zu Endenergieträgern nicht Gegenstand der Industriestatistik. Zur Industriestatistik gehört aber der Eigenverbrauch für Beleuchtung, Heizung etc. Wenn ein Industriebetrieb, der nicht dem Energiesektor zuzuordnen ist, Endenergie erzeugt, z.B. Elektrizität, Fernwärme oder Dampf, soll wie folgt bilanziert werden: Die Elektrizitätsproduktion wird nach Saldierung mit einer allfälligen Abgabe an Dritte als Verbrauch gezählt. Sofern für die Elektrizitätsproduktion andere Endenergieträger verwendet werden, sind diese ebenfalls als Verbrauch zu berücksichtigen. Bei der Fernwärmeproduktion (und auch beim Dampf) werden alle Endenergieträger auf der Inputseite als Verbrauch gezählt, wobei allfällige Abgaben an Dritte als Fernwärme oder Dampf in Abzug zu bringen sind. Der Verwendungszweck ist nur alle paar Jahre mit einem für alle Beteiligten reduzierten Arbeitsaufwand zu erheben.

Verwenden von gleichen Umrechnungsfaktoren für alle

In allen Erhebungen sollen die gleichen Energieträger mit den gleichen Faktoren von Mengeneinheiten (Massen, Volumina) in Energieeinheiten umgerechnet werden. bei den Brennstoffen soll es immer der untere Heizwert sein (nicht der sogenannte "Brennwert").

Aufteilung der Industrie nach einem anerkannten Branchenschlüssel

Mit der Betriebszählung 1995 hat sich auch die Nomenklatur des BFS massiv verändert. In Anlehnung an die internationale Systematik wird die bisherige Systematik durch NOGA (NOmenclature Générale des Activités économiques) ersetzt (BFS 1995). Da die Zuordnung der statistischen Einheiten für ihre Haupttätigkeit nach einer Top-down-Methode erfolgt, wird im Hinblick auf die neu zu verwendende Branchenaufteilung zu klären sein, ob sich an den Abgrenzungen energiestatistisch relevante Verschiebungen gegenüber der Betriebszählung 1985 ergeben. Ein erster Vergleich hat leider den Schluss nahegelegt, dass schon allein die Zuordnungen

von Brachen und Unterbranchen teils deutlich von der Systematik des Jahres 1985 abweichen. Im Schlussbericht wird eine neue Aufteilung der Industrie vorgeschlagen.

Termine müssen auf die Anforderungen der Energiestatistik des BEW abgestimmt sein

Da das BEW bis allerspätestens Mitte Mai jeweils die Daten des vorangegangen Jahres braucht, wird dieser Termin als absolute Muss-Rahmenbedingung aufgenommen.

Daten sollten an die Verbände zurück fliessen können

Viele Verbände können sich eine Neuorientierung der Industriestatistik vorstellen. Da einige Verbände die gleichen Zahlen wie sie sie für den EKV erheben auch in ihren Jahresberichten verwenden, entsteht ein Schnittstellenproblem. Es macht daher keinen Sinn, wenn die gleichen Daten zweimal erhoben werden. Dieses Problem lässt sich prinzipiell dadurch lösen, dass die Daten ausgewertet an die jeweiligen Verbände weitergegeben werden.

Vertraulichkeit gewährleisten

Vertraulichkeit und an die Firmen kommunizierte Vertraulichkeit ist eine absolute Voraussetzung für deren Beteiligung. Dabei scheint es für kleine Firmen eher ein Vertraulichkeitsproblem zu geben als für grosse. Grossfirmen sind eher bereit ihre Daten weiterzugeben als kleine und mittlere. Welche Organisationsform auch immer gewählt wird: Vertraulichkeit muss in jedem Fall gewährleistet werden können.

Input für internationale Statistiken bereitstellen

Das BEW hat Energiedaten auch der IEA und der OECD zu melden. Hierfür gibt es von diesen Institutionen klare Vorgaben über Kategorisierungen, Umrechnungen, Bezeichnungen etc. Die Industriestatistik muss damit so aufgebaut sein, dass sie diesen internationalen Erhebungen möglichst entgegenkommt, bzw. keine komplizierten Umrechnungen und Plausibilitätsüberlegungen mehr nötig sind.

2.3 Schnittstellen

Eine verbesserte schweizerische Industrie-Statistik muss in das bestehende Erhebungsgefüge in Sachen Energie eingebettet werden. Es folgt eine knappe Rekapitulation; die Details sind im Bericht zu finden.

Elektrizität

Die (neue) Elektrizitäts-Statistik basiert auf einer jährlichen Umfrage bei den Elektrizitätswerken. Diese haben den Elektrizitätsverbrauch nach den Verbrauchssektoren Haushalte, Landwirtschaft, Industrie (inkl. verarbeitendes Gewerbe, also ganzer zweiter Sektor), Verkehr (mit den Unterteilungen Transaktionsenergie, Öffentliche Beleuchtung und Übriger Verkehr) aufzuschlüsseln. Mit den jeweils eingehenden Antworten werden etwa 75 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs erfasst.

Fernwärme

Ebenfalls direkt durch das BEW werden Verbrauch und Erzeugung von Fernwärme aus der energetischen Müllverwertung sowie die konventionell-thermische Elektrizitätserzeugung erhoben.

Adressaten der Umfrage sind die "bekannten" Produzenten von Fernwärme und (konventionell thermisch erzeugter) Elektrizität.

Erdgas

Der Verband der Schweizerischen Gasindustrie macht zuhanden des BEW bis jeweils Mitte April eine Schätzung über die Aufteilung des Gasverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchssektoren. Diese Schätzung basiert auf den Verbrauchszahlen von einigen Grosskonsumenten. Das Problem bei dieser Schätzung bestünde darin, dass allfällige Fehler im folgenden Jahr nicht rückwirkend korrigiert werden könnten.

Holz

Die Holzenergiestatistik wird zur Zeit völlig überarbeitet. Bereits sind zum grössten Teil die neuen Grundlagen gelegt: Die Anlagen-Daten 1990 bis 1995 sind, die Erhebung für 1996 läuft. Die Aufteilung der verschiedenen Nutzungen ist primär eine technische bzw. anlagenorientierte, dennoch dürfte der industrielle Anteil einigermassen verlässlich aus den Angaben herausdestilliert werden.

Erneuerbare Abfälle

Im Rahmen der Holzenergiestatistik wird im Auftrag des BEW von W. Vock (Ingenieurbüro Abfall+Recycling) über eine separate jährliche Erhebung der Verbrauch an erneuerbaren Abfällen in speziellen Feuerungen erhoben. Zur Zeit umfasst die Liste der in die Umfrage einbezogenen Anlagen 29 Einträge. Die Umfrage erfolgt über die Kantone, welche den Fragebogen an die jeweiligen Anlagenbetreiber weiterleiten.

Heizöl, Kohle

Für die verschiedenen Heizölsorten sind die von der Carbura jährlich ermittelten Daten im Sinne von gesamtschweizerischen Absatzzahlen gute Ausgangswerte. Heizöl mittel und schwer dürfte - von wenigen Ausnahmen abgesehen, - nur in der Industrie verwendet werden, so dass ein direkter Link zur Industrie auf der Absatz- (nicht Verbrauchs-) ebene möglich ist. Der Kohleverbrauch wird von der Zentralstelle für Kohleeinfuhr (ZK) ermittelt.

Grosse Wärmekraftkopplungsanlagen

Die Grenze zwischen kleinen und grossen WKK-Anlagen wird gemeinhin bei einem MW elektrischer oder mechanischer Leistung gezogen. Technisch gesehen handelt es sich bei den grossen WKK-Anlagen um Gas- und Dampfturbinen sowie um Kombi-Kraftwerke. Die von Eicher + Pauli im Auftrag des BEW bislang durchgeführten Erhebungen betreffen den Zeitraum 1990 bis 1994. Inwieweit weitere Erhebungen nachgeschaltet werden sollen, ist noch offen.

Kleine Wärmekraftkopplungsanlagen

Im Auftrag des BEW hat Eicher + Pauli in den Jahren 1991 und 1992 eine Vollerhebung zur Feststellung aller Anlagen mit (elektrischen oder mechanischen) Leistungen kleiner 1 MW durchgeführt. In den folgenden Jahren wurden basierend u.a. auf Umfragen bei Betreibern sowie Angaben der Gerätehersteller verschiedene Fortschreibungen vorgenommen. Die zur Zeit aktuellsten Zahlen beziehen sich auf das Jahr 1995.

Abfälle

Alljährlich führt das BUWAL über die zuständigen kantonalen Fachstellen eine Abfallerhebung durch. Im vorliegenden Zusammenhang interessiert nur die energetische Nutzung von Abfällen. Um Doppelspurigkeiten zu vermeiden, haben sich das BUWAL und das BEW darauf geeinigt, dass die Daten zur Energiegewinnung in KVA, in industriellen Feuerungsanlagen mit Abfallverbrennung sowie Deponien und in Vergärungsanlagen nur noch vom BEW direkt bei den Anlagenbetreibern erhoben werden und dann an das BUWAL (und kantonale Stellen) weitergeleitet werden (vgl. die betroffenen Erhebungen). Umgekehrt werden die Abfalldaten der Zementindustrie bei den entsprechenden Werken vom BUWAL erhoben und an das weitergeleitet.

Luftschadstoffemissionen (CORINAIR - SNAP[1])

Zur Ermittlung der gesamtschweizerischen Luftschadstoff-Emissionen erhebt das BUWAL die Luftschadstoffemissionen (inkl. CO2) in der Industrie. Das letzte Statistikjahr war 1990 (vgl. den Schlussbericht des BUWAL 1995b); in diesem Jahr sollen die Emissionen für das Jahr 1995 ermittelt werden. Geplant ist, in diesem Fünfjahresrhythmus weiterzufahren. Die Erhebung kann bezüglich der Emissionen als Vollerhebung betrachtet werden.

Schweizerisches Schadstoff-Emissionsregister

In der Schweiz soll gemäss den Empfehlungen des Rates der OECD vom 22. März 1996 ein nationales Schadstoffregister (Pollutant Release an Transfer Register, PRTR) aufgebaut werden. Bereits ist im Sinne eines "Vorpilotprojektes" mit der Basler Chemie ein erster Testlauf durchgeführt worden. Auch wenn die definitive Ausgestaltung noch weitgehend offen ist, so könnte man z.B. davon ausgehen, dass die 320 grössten Firmen (gemäss Looser 1997) ab 1998 jeweils einen Umweltbericht mit quantitativen Angaben zu den relevanten Schadstoffen für die Behörden und die Öffentlichkeit erstellen müssen. Dieser Bericht wäre vermutlich jährlich zu aktualisieren.

2.5 Mögliche Varianten

Figur 1 zeigt in Form eines morphologischen Kastens die drei aufgrund von verschiedenen Kriterien unter Berücksichtigung von Schnittstellen und Vorgaben schliesslich im Detail untersuchten Varianten. Es folgt eine knappe Beschreibung dieser Varianten (Details im Bericht).

Variante 0: Heutige Situation

Variante 0 bezeichnet die heutige Situation. Es wird eine jährliche "Grosserhebung" bei den Verbandsmitgliedern durchgeführt. Hauptträger ist der EKV, und die Verbände führen die Erhebung durch, plausibilisieren die Daten und rechnen sie hoch.

Variante I: Status-Quo-Plus

Status-Quo-Plus ist eine Variante, die zwar an der heutigen Situation ansetzt, aber die wichtigsten Mängel zu kurieren sucht. Dazu gehört, dass durch eine deutlich tiefere Belastung (richtige Erhe-

---

[1] CORINAIR steht für ein Projekt der Europäischen Union zur Erstellung von standardisierten gesamteuropäischen Emissionsinventaren (Coordination d'Information Environnementale; Teilprojekt Air). Die Aktivitätenliste von CORINAIR 1990, der sogenannte SNAP 1990 (Selected Nomenclature for Air Pollution 1990), enthält rund 270 einzelne Aktivitäten (Prozesse), welche durch einen bestimmten Code identifiziert werden.

Figur 1: Definition von Varianten

Merkmal	Ausprägung 1	2	3	4
Erhebungsmethode	- jährlich wiederkehrende Grosserhebung	- alle 5 Jahre Grosserhebung - jährliche Kleinerhebung	- alle 2 Jahre Grosserhebung - Zwischenjahre Fortschreibung mit vorhandenen Daten plus Kleinsterhebung	
Stichprobe	- auf der Basis der Verbandsmitglieder	- auf der Basis der Verbandsmitglieder ergänzt um einige Nichtmitglieder	- Auf der Basis aller Betriebe aus dem BUR	
Hauptträger	EKV	BEW	Basics	BFS
Rolle Verbände	- Erhebung - Plausibilitätsprüfung - Hochrechnung	- Erhebung - Plausibilitätsprüfung	- generelle Plausibilitätsprüfung - ausgewählte Verbände (Papier, Zement etc.): Erhebung	- keine Funktion

Erhebung Fortschreibung

0 Heutige Situation

I Status-Quo-Plus

II Repräsentativ

III Alternierend

bung alle 5 Jahre, zwischendurch nur Kleinerhebung) die Akztpanz und damit die Rücklaufquoten erhöht werden können. Es gehört im weiteren dazu, dass nebst Verbandmitgliedern andere Firmen in die Befragung einbezogen werden. Dies scheint uns aus statistischen Gründen besonders dort wichtig, wo die Verbände einen Ausschnitt mit einem zu starken Bias repräsentieren (z.B. VSM). In der Variante "Status-Quo-Plus" ist weiterhin der EKV die tragende Institution. Eine durch Dritte (z.B. den Berichterstatter) besser abgesicherte Hochrechnung ist aber unabdingbar. Je nachdem könnten für diese Hochrechnung, wo notwendig und sinnvoll, die Verbände zur Mitarbeit gewonnen werden.

Variante II: Repräsentativ

Die Variante "Repräsentativ" heisst so, weil sie statistisch gesehen, die Verlässlichste ist. Es wird eine jährliche Grosserhebung auf der Grundlage einer Stichprobe aus dem BUR durchgeführt. Die Trägerschaft wäre hier das BEW (allenfalls unterstützt durch Dritte, z.B. den Berichterstatter) und die Verbände würden - sofern sie dafür bereit sind - an der Plausibilitätsprüfung mithelfen. Und die Verbände mit "Vollabdeckung" ihrer Branchen müssten zu einer engeren Zusammenarbeit motiviert werden.

Variante III: Alternierend

Ansatz ist hier eine Grosserhebung, die alle zwei Jahre durchgeführt wird, während die Zwischenjahre mit einer modellgestützten Fortschreibung gefüllt würden. Basis der Erhebung ist hier wiederum die Grundgesamtheit (BUR). Träger der zweijährigen Erhebung wäre das BEW (mit Unterstützung des Berichterstatters), während die jeweilige modellgestützte Fortschreibung durch den Berichterstattter erfolgen würde. Die Rolle der Verbände wäre wie bei der Variante "Repräsentativ": Mithilfe bei der Plausibilitätsprüfung sowie einzelne mit einer stärkeren Mitarbeit (Zement, Papier etc.).

2.6 Bewertung der Varianten

Die Varianten wurden schliesslich einer qualitativen verbalen Bewertung sowie auch einer Bewertung in Form einer einfachen Nutzwert-Analyse unterzogen.

3. Zusammenarbeit mit andern Institutionen

Das vorliegende Projekt konnte naturgemäss nur im engen Kontakt mit Vertretern der Bundesverwaltung, der Industrie (auf Verbandsebene) und weiteren Beteiligten durchgeführt werden.

4. Transfer von Ergebnissen

Die Resultate der hier beschriebenen Arbeiten sind unmittelbar in die weiteren Arbeiten des BEW zur Verbesserung der Industriestatistik eingeflossen.

5. Perspektiven für 1998

Die Bemühungen zur Verbesserung der Energiestatistik werden fortgesetzt.

6. Publikationen 1997

Beim BEW kann ein Arbeitsbericht bezogen werden.

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 60948

Titel des Projekts : Koordination der Modellierungs- und Perspektivarbeiten

Zusammenfassung:

- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Perspektivarbeiten für das Szenario IV „Verschärfte und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete CO_2-Reduktion".
- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Perspektivarbeiten zum Stromangebot und zu den CO_2-Emissionen im Szenario IV.
- Erarbeitung eines Syntheseberichts für Szenario IV.
- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Arbeiten zur ex-post-Analyse des Energieverbrauchs, 1990 bis 1996 inkl. Bewertung der Auswirkungen der energiepolitischen Massnahmen auf CO_2-Emissionen und auf Beschäftigung; Erstellung eines Syntheseberichts zur ex-post-Analyse.
- Koordination der Arbeiten zum Elektrizitätsverbrauch von Widerstandsheizungen, Erarbeitung eines Syntheseberichts.
- Erarbeitung von Sensitivitätsrechnungen zu Szenario I: Tieferes Wirtschaftswachstum.

Dauer des Projekts : 01.12.1996 bis 31.12.1997

Beitragsempfänger
(Institution, Büro): Prognos AG, Basel

Berichterstatter : Prognos AG, Basel

Adresse : Missionsstrasse 62, CH-4012 Basel

Telefon : 061 / 32 32 00 Fax : 061/ 32 33 00

E-mail : prognos4@magnet.ch

Koordination der Modellierungs- und Perspektivarbeiten
zum Gesamtvorhaben "Energieperspektiven" des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Bern

1. Projektziele 1997

- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Perspektivarbeiten für das Szenario IV „Verschärfte und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete CO_2-Reduktion".
- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Perspektivarbeiten zum Stromangebot und zu den CO_2-Emissionen im Szenario IV.
- Erarbeitung eines Syntheseberichts für die Verbrauchssektoren, das Stromangebot sowie die CO_2-Emissionen im Szenario IV.
- Vorläufige ex-post-Analyse zum Energieverbrauch 1996.
- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Arbeiten zur ex-post-Analyse des Energieverbrauchs, 1990 bis 1996 inkl. Bewertung der Auswirkungen der energiepolitischen Massnahmen auf CO_2-Emissionen und auf Beschäftigung, Erstellung eines Syntheseberichts zur ex-post-Analyse.
- Koordination, Kontrolle und Bewertung der Arbeiten zum Elektrizitätsverbrauch von Widerstandsheizungen.
- Erarbeitung eines Syntheseberichts zum Elektrizitätsverbrauch von Widerstandsheizungen.
- Erarbeitung von Sensitivitätsrechnungen zum Szenario I: Vorgabe eines tieferen Wirtschaftswachstums.

2. 1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die für das Jahr 1997 vorgesehenen Arbeiten und Projektziele konnten vollständig und zeitgerecht fertiggestellt werden. Das Szenario IV wurde sowohl nachfrageseitig als auch für das Stromangebot und die Berechnung der CO_2-Emissionen abgeschlossen. Ebenso die ex-post-Analysen. Insgesamt wurden verschiedene Berichte erstellt, die alle wichtigen Annahmen und Ergebnisse enthalten. Hinzu kamen zusätzliche Anforderungen wie die Analyse des Elektrizitätsverbrauchs der Widerstandsheizungen sowie die Durchführung von Sensitivitätsanalysen für den Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen bei modifiziertem Wirtschaftswachstum. Aus den umfangreichen Ergebnissen wollen wir uns für diesen Bericht auf einige wichtige Resultate der Perspektivarbeiten zu den Szenarien I bis III beschränken. Im einzelnen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Festlegung von CO_2-Reduktionszielen in den Verbrauchssektoren: Basis für die sektoralen Perspektivrechnungen Im Szenario IV.
- Sicherstellung der Konsistenz der Arbeiten der Expertengruppen von Basics, ETH Zürich - Forschungsgruppe Energieanalysen, Prognos AG, Infras sowie Wüest & Partner für die Perspektivrechnungen und ex-post-Analysen.
- Koordination der Arbeiten zum Abschluss der Perspektivarbeiten des Szenarios IV „Verschärfte und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete CO_2-Reduktion".
- Integration und Bewertung der Arbeiten zum Elektrizitätsangebot im Szenario IV mit unterschiedlichen Deckungsvarianten („Kernenergie und Bezug" bzw. „WKK und fossilthermische Kraftwerke").
- Berechnung der CO_2-Emissionen zum Szenario IV.
- Koordination und Sicherstellung der Konsistenz der Arbeiten im Elektrizitätsangebot im Szenario IV.
- Erstellung eines umfassenden Syntheseberichts zur Perspektivrechnung des Szenario IV inkl. Elektrizitätsangebot und CO_2-Emissionen (Juni 1997).
- Zusammenfassender Bericht zum Szenario IV für den Energie-Dialog.
- Begleitung, Bewertung und Integration der Arbeiten zum Elektrizitätsverbrauch der Widerstandsheizungen.
- Erstellung eines Syntheseberichts zum Elektrizitätsverbrauch der Widerstandsheizungen.
- Erstellung einer vorläufigen ex-post-Analyse für den Energieverbrauch 1996 im Vergleich zu 1995 (April 1997).
- Ausführlicher Bericht (Synthesebericht) über die ex-post-Analyse des Energieverbrauchs 1990 bis 1996, inkl. Bewertung der energiepolitischen Massnahmen hinsichtlich ihrer Wirkungen auf Energieersparnis, CO_2-Emissionen und Beschäftigung (Juli 1997).
- Vorbereitung, Koordination und zusammenfassende Quantifizierung einer Sensitivitätsanalyse zum Szenario IV für den Energieverbrauch, die Strombedarfsdeckung und die CO_2-Emissionen: Basis sind die revidierten vorläufigen Schätzungen der SGZZ/KOF zur längerfristigen Wirtschaftsentwicklung aus dem Jahre 1996.

Laufende Arbeit während des Jahres:

- Laufende Abstimmung der Arbeiten mit dem BEW, Beratung des BEW in Detail- und Grundsatzfragen.
- Mitwirkung bei der Vorbereitung der Begleitgruppensitzungen.
- Laufende Information der Mitglieder der Begleitgruppe und des Expertenteams.
- Sicherstellung der Konsistenz der Modellstruktur und der Grundannahmen zwischen den Teilsegmenten des Gesamtvorhabens "Energieperspektiven".

Wichtige Ergebnisse

a) Zum Szenario IV

- Allen Szenarien liegen dieselben **Rahmendaten zur Entwicklung der Bevölkerung und Wirtschaft** zugrunde. Die Wirtschaftsentwicklung wird relativ optimistisch eingeschätzt: Für den Zeitraum 1990 bis 2010 wird ein durchschnittlicher Anstieg von 1,7 % p.a. angenommen, für den Zeitraum 2010 bis 2030 eine Zunahme um 1,3 % p.a., insgesamt entspricht dies einer Zunahme um 84 %. Die Bevölkerung steigt bis 2010 um 840 Tsd Personen, danach wird bis 2030 ein Rückgang um rd. 110 Tsd erwartet. Die realen Energiepreise nehmen langfristig nur moderat zu.
- Gegenstand des Szenario IV ist, die Realisierbarkeit deutlich verschärfter und auf Nachhaltigkeit im Energiebereich ausgerichtete CO_2-Reduktionsziele zu untersuchen. In Anlehnung an die von der Wissenschaft heute als klimaverträglich erachtete Entwicklung wird eine Absenkung der CO_2-Emissionen bis 2030 um 60 % im Vergleich zu 1990 vorgegeben. Für den Elektrizitätsverbrauch werden keine genauen quantitativen Vorgaben gemacht. Er muss jedoch mindestens stabilisiert, wenn möglich reduziert werden.
- Zentrale energiepolitische Vorgabe ist die Erhebung einer Energielenkungsabgabe, durch die die Energiepreise der fossilen Energieträger und der Elektrizität in 2030 etwa dreimal so hoch liegen wie in der Referenzentwicklung (kontinuierliche Verteuerung der betroffenen Energieträger um jährlich rd. 4 %). Neben der internationalen Harmonisierung der energiepolitischen Massnahmen ist die Annahme beschleunigter technologischer Fortschritte und ihrer rascheren marktmässigen Umsetzung von grundlegender Bedeutung für das Szenario IV.
- Im **Haushaltsbereich** reduzieren sich die CO_2-Emissionen bis 2030 gegenüber 1990 um 53 %. Erreicht wird dies, indem der Heizenergiebedarf der Neubauten im Vergleich zur Referenzentwicklung um etwa die Hälfte vermindert wird, die Wohnungsabgangsrate und entsprechend der Neubauanteil erhöht werden und die Sanierungshäufigkeit gegenüber den Szenarien I bis III um 25 % ansteigt. Ferner werden vermehrt Öl- und

Elektrizitätsheizungen substituiert und die effizientesten Heizanlagen eingesetzt. Die Vorgabe einer CO_2-Minderung um 75 % wird allerdings verfehlt.

- Im **Dienstleistungssektor** wird eine CO_2-Reduktion von 52 % erreicht. Die Vorgabe von - 70 % wird also ebenfalls verfehlt. Auch hier spielt die beschleunigte Senkung des Wärmebedarfs durch energieoptimale Neubauten und Sanierungen (entsprechend den Grenzkostenkurven) eine entscheidende Rolle. Der Sanierungsrhythmus liegt um 25 % höher als in den Szenarien I bis III. Bei den Heizanlagen kommen jeweils die Bestgeräte zum Zuge.

- Durch konsequenten Einsatz der heute bekannten besten Spartechnologien können im **Industriesektor** die CO_2-Emissionen um 46 % gesenkt werden, womit die Vorgabe erreicht wäre. Wichtig sind hocheffiziente Querschnittstechnologien, die in verschiedenen Branchen verwendet werden können (z.B. Wärmerückgewinnung, Recycling), und branchenspezifische Einspartechnologien. Des weiteren sind Substitutionsvorgänge zugunsten von Erdgas von Bedeutung.

- Die CO_2-Emissionen werden im **Verkehrssektor** gegenüber 1990 um 45 % reduziert. Ausschlaggebend sind die Verbrauchsminderungen beim Benzin durch kräftige Effizienzgewinne beim Personenwagen und durch Mobilitätsverlagerungen. Beim Güterverkehr (Diesel) sind die technischen Sparpotentiale geringer. Für den Luftverkehr werden dank international abgestimmter Massnahmen ebenfalls Treibstoffeinsparungen erzielt. Die Vorgabe von 55 % wird jedoch nicht erreicht.

- Bei der **Elektrizität** wird mit insgesamt - 5 % eine leichte Reduzierung des Verbrauchs gegenüber 1990 erzielt. Im Vergleich zum Referenzwert des Szenarios II a bedeutet diese Entwicklung immerhin eine Verminderung um mehr als 20 %. Hierzu tragen technologische Verbesserungen bei den stromverbrauchenden Elektrogeräten (inkl. Beleuchtung), ihre verbreitete Anwendung und auch die Substitution der aufgrund der Lenkungsabgabe unwirtschaftlich gewordenen elektrischen Widerstandsheizungen durch Wärmepumpen oder andere Heizanlagen bei. Damit verschiebt sich auch die Sommer-Winter-Charakteristik der Elektrizitätsnachfrage.

- Die rückläufige Elektrizitätsnachfrage hat zur Folge, dass auch für den Fall, dass die nach 2010 sukzessive stillgelegten KKWs nicht ersetzt und die nach 2015 auslaufenden Bezugsrechte nicht aufgestockt werden, zusätzliche Stromerzeugungskapazitäten für das Winterhalbjahr erst nach 2020 nötig sind. Im Maximum beträgt der Zubaubedarf 5 TWh/a. **Durch die Erhöhung des Strompreises wird es möglich, den überwiegenden Teil dieses Zubaubedarfs durch regenerative Energien (Photovoltaik, Wind, Biomasse) zu decken**. Der verbleibende Rest wird durch zusätzliche WKK-Erzeugung (Brennstoffzellen, Mini-WKK, traditionelle WKK) bereitgestellt.

- **Gesamthaft** ergibt sich für alle Verbrauchssektoren (inkl. Umwandlungsbereich) somit eine CO_2-Minderung gegenüber 1990 von - 46 %. Die Vorgabe von - 60 % wird nicht erreicht.

- Bewertung: Die **Perspektivrechnungen für das Szenario IV sind ein Versuch** zur Beantwortung der Frage, wie in der Schweiz ambitiöse energie- und umweltpolitische Zielsetzungen erreicht werden können. Bei den getroffenen Annahmen und Rahmensetzungen verbleiben noch einige Unsicherheiten: Dazu gehören die **optimistischen Vorgaben zur technologischen Entwicklung**, die für den Entwurf des Szenario IV notwendig sind. Ob sie in der gewünschten Form eintreten werden, bleibt offen. Umgekehrt bleibt aber auch offen, ob nicht noch weitergehende Fortschritte oder gar "Technologiesprünge" möglich sind. Die Annahme der **internationalen Abstimmung der Massnahmen** ist unabdingbar. Ein Alleingang der Schweiz mit derart weitgehenden CO_2-Reduktionen ist auszuschliessen.

b) Zu den Ergebnissen der Sensitivitätsanalyse SGZZ/KOF

Die Annahme eines auf 0,9 % verminderten Wirtschaftswachstums (Vorgabe SGZZ/KOF: 0,9 % p.a. 1995-2010) hat folgende Verbrauchseffekte: Der Gesamtenergieverbrauch liegt in 2010 um 4,4 %, in 2030 um 9,2 % unter den entsprechenden Werten des Referenzszenarios (Szenario I). Im Vergleich zu den entsprechenden Veränderungen des realen BIP (-16 % in 2010 bzw. -23 % in 2030) fallen die Verbrauchsänderungen unterproportional aus. Grob verallgemeinert kann man feststellen, dass ein um 10 % niedrigeres Bruttoinlandsprodukt einen um 4 % niedrigeren Energieverbrauch zur Folge hat, was einem Elastizitätskoeffizienten von 0,4 % entspricht.

Beim Strom ist die Reagibilität etwas höher als bei den fossilen Energieträgern: Bis 2010 reduziert sich der Elektrizitätsverbrauch im Zuge des verminderten Wirtschaftswachstums und der modifizierten Bevölkerungsdynamik um 8,5 %, in 2030 beträgt die Minderung sogar mehr als 11 %.

3. Kooperations- und Kommunikationspartner

Die Aufgabenstellung setzt notwendigerweise einen engen Kontakt mit dem Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW) und den Expertenteams, insbesondere Basics Zürich, ETH Zürich - Fachgruppe Energieanalysen, Prognos Basel, Infras Bern voraus. Weitere wichtige Kooperationspartner waren das BUWAL, der Dienst GVF, Mitglieder der Arbeitsgruppe Energieperspektiven, Wüest & Partner.

4. Transfer von Ergebnissen über

- Veröffentlichung verschiedener Berichte
- Die Pressemitteilungen des BEW
- den sogenannten Energiepolitischen Dialog zwischen Politik, Industrie, Verbänden und Umweltgruppen.

5. Bisherige Planungen für 1998

- Weiterentwicklung der Bottom-up-Modelle
- Neukalibrierung Bottom-up-Modelle auf 1995
- Vorläufige ex-post-Analyse 1997 (gegenüber 1996), Ende April 1998
- Ex-post-Analyse, Ende Juli 1998.

6. Publikationen 1997

- Energieperspektiven Szenario IV: „Verschärfte und auf Nachhaltigkeit ausgerichtete CO_2-Reduktion" (Synthesebericht), Juni 1997
- Sensitivitätsanalyse zu Szenario I: Beschlossene Politik, tieferes Wirtschaftswachstum, Juni 1997
- Der Energieverbrauch 1996 - vorläufige Ergebnisse, April 1997
- Der Energieverbrauch 1990 - 1996, Entwicklung und Bestimmungsgründe, Arbeitsbericht Synthese, August 1997
- Elektrizitätsverbrauch der Widerstandsheizungen, Kurzbericht Synthese, Mai 1997

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 60.944

Titel des Projekts : Perspektiven des Energieverbrauchs in den Haushalten (Projekt Nr. 10663)

Zusammenfassung :

Die gesetzten Projektziele wurden erreicht. Im Dezember wird die ergänzende Projektdokumentation erstellt.

Abgeschlossen und als BEW-Berichte liegen bislang vor:

- Der Energieverbrauch der Haushalte in Szenario IV
- Elektrische Widerstandsheizungen bei den Privaten Haushalten
- Ex-post-Analysen des Energieverbrauchs 1990/96 und 1995/96.

Dauer des Projekts : fortlaufend 1993 - 1997

Beitragsempfänger:
(Institution, Büro): Prognos AG, Basel

Berichterstatter: Peter Hofer, Prognos AG, Basel

Adresse Missionsstrasse 62, CH-4012 Basel

Telefon: 041 / 327 32 00 Fax: 041 / 327 33 00

E-mail: prognos4@magnet.ch

Laufende Arbeiten für den Verwendungssektor Private Haushalte

im Rahmen des Gesamtvorhabens "Energieperspektiven"
des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Bern

1. Projektziele 1997

Folgende Arbeiten sollten in 1997 durchgeführt bzw. abgeschlossen werden.

1. Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte in Szenario IV

2. Elektrische Widerstandsheizungen bei den Privaten Haushalten

3. Ex-post-Analyse des Energieverbrauchs der Haushalte 1990/96 und 1995/96.

4. Ergänzung der bereits vorliegenden (methodischen) Projektdokumentation um die statistischen Inputs für die Szenarien I bis IV.

Die Projektziele 1. bis 3. sind bereits vollständig und termingerecht erreicht worden. Die Ergebnisse liegen als Berichte vor. Die Projektdokumentation wir im Verlauf des Dezember erstellt.

2. 1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Im Teilprojekt Szenario IV wurde untersucht, ob und ggf. wie CO_2-Einsparungen von 75 bis 80 % bis zum Jahr 2030 im Haushaltsbereich erreichbar sind. Es hat sich gezeigt, dass nur bei erheblichen Preissteigerungen für Energieträger die notwendigen technischen Umrüstungen vor allem im Gebäudebereich privatwirtschaftliche Rentabilität versprechen, mithin Voraussetzung sind, um auf freiwilliger Basis derartige Einsparungen zu erreichen. Dabei ist die Technik an sich nicht begrenzender Faktor, da Niedrigst- bzw. Null-Energiehäuser prinzipiell schon heute machbar sind. Eine Verdreifachung der realen Energiepreise reicht allerdings nicht aus, die gewünschte Einsparzeile zu erreichen. Weitere nicht preisliche Maßnahmen sind zwingend erforderlich, wenn es darum geht, derart hohe Einsparungen zu realisieren.

Das Teilprojekt „Elektrische Widerstandsheizungen im Haushalt" hatte zum Ziel, Ausmaß und Veränderung der Ohm'schen Heizenergieverbräuche zu ermitteln. Dabei zeigte sich, dass diese in den 80er Jahren relativ kontinuierlich zugewonnen haben, ab Anfang der 90er Jahre aber wahrscheinlich nicht mehr stark gestiegen sind. Allerdings ist die statistische Datenbasis gerade in der jüngeren zeit bezüglich der frei verkäuflichen Öfelis und deren Nutzung sehr lückenhaft.

In den Analysen des ex-post-Energieverbrauchs ging es, wie in den Jahren zuvor, darum, die Energieverbrauchsentwicklung - wie sie die Energiestatistik für die Haushalte ausweist - anhand der „dahinterliegenden Faktoren" (z.B. Klima, Wohnflächen, Heizenergiebedarfe, Nutzungsgrade, Geräteausstattung) zu erklären. Es konnte gezeigt werden, dass die Massnahmen und Ansätze im Rahmen von Energie 2000 wachsende Bedeutung haben, d.h. sie wirken im Zeitablauf zunehmend energiesparend.

In der noch ausstehenden Ergänzung der Projektdokumentation geht es darum, bislang - aus Platzgründen - nicht in den Berichten enthaltene Basis-Inputs für die Szenarien I bis IV zu liefern.

3. Wie bereits in den Vorjahren ergibt sich eine enge Projektzusammenarbeit vor allem mit der ETH (Dr. Aebischer, Prof. Spreng), aber auch mit Basics (HH. Dr. Muggli, Dr. Baumgartner) sowie infras (Herr Keller). Daneben die stets gute Zusammenarbeit mit dem BEW selbst (Dr. Schmid, Herr Renggli, Herr Dolecek).

4. In 1998 sind diverse Arbeitsschritte geplant, die derzeit allerdings noch nicht definitiv verabschiedet sind.

In jedem Fall wird die ex-post-Analyse für 1990/97 und 1996/97 durchgeführt werden. Daneben stehen Modellverbesserungen bzw. Neukalibrierung der Modelle (auf das Jahr 1995) an.

5. Publikationen

Arbeitsbericht	Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte in Szenario IV, April 1997
Kurzuntersuchung	Elektrische Widerstandsheizungen bei den Haushalten, April 1997
Bericht	Ex-post-Analyse des Energieverbrauchs der Haushalte 1996

Alle Berichte im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Bern.

Peter Hofer, 2.12.1997

Bundesamt für Energiewirtschaft
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Uffizi federal d'energia

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftragsnummer: ..... 60949.....

Titel des Projekts: Perspektiven des Energieverbrauchs in Dienstleistungsbetrieben und Landwirtschaft

Zusammenfassung: Die im Rahmen dieses Projekts entwickelten "Bottom-up"-Modelle wurden – nachdem sie zur Berechnung von langfristigen Perspektiven für den Energieverbrauch bei beschlossener und beabsichtigter Politik benutzt (Jahresbericht 1995) und für die Evaluation von hängigen Volksinitiativen (Jahresbericht 1996) eingesetzt worden waren – in einer Studie über die technischen Möglichkeiten und die zur Realisierung notwendigen Massnahmen einer sehr starken Reduktion des CO_2-Ausstosses verwendet. Eine international abgestimmte, langfristig stetig zunehmende Verteuerung der Energie ist eine notwendige Voraussetzung für eine solche Entwicklung. Bei optimistischen Annahmen liegt das Reduktionspotential im Jahre 2030 bei etwas über 50%. Der Elektrizitätsverbrauch nimmt nach einer anfänglichen Wachstumsphase nach 2010 stetig ab und liegt im Jahre 2030 etwa auf der Höhe des Verbrauchs von 1990. Reduktionen der heutigen CO_2-Emissionen um deutlich mehr als die Hälfte benötigen mehr Zeit und neben der rationellen Energieverwendung werden vermehrt auch Veränderungen beim Energieträgermix und gesellschaftliche und kulturelle Entwicklungen wichtig.

Wie in den letzten Jahren wurde in einer Ex-post Analyse die Entwicklung des Energieverbrauchs im vergangenen Jahr und für die Periode 1990 bis 1996 untersucht und die Veränderungen auf die wichtigsten Einflussfaktoren aufgeteilt. Die wichtigste verbrauchssteigernde Entwicklung ist die Zunahme der bebauten Fläche um über 2% pro Jahr. Kürzlich ergriffene politische Massnahmen bewirken seit 1990 schätzungsweise eine durchschnittliche jährliche Reduktion von 0.4% bei Brennstoffen und 0.2% bei Elektrizität.

Dauer des Projekts: .....1. 1. 1997.... - ..... 31. 12. 1997.....

Beitragsempfänger: Prof. Daniel Spreng

Berichterstatter: Dr. Bernard Aebischer

Adresse: Forschungsgruppe Energieanalysen, ETH Zentrum, ETL
8092 Zürich

Telefon: 01/632'41'95

Perspektiven des Energieverbrauchs in Dienstleistungsbetrieben und Landwirtschaft

Vertrag Nr. 60949

Jahresbericht 1997

1 Projektziele 1997 und Ergebnisse in Kürze

Neben der regelmässig für die Jahresbilanz von Energie 2000 erstellten Ex-post Analyse der Entwicklung des Energieverbrauchs bestand der diesjährige Schwerpunkt in der Untersuchung über die technischen Möglichkeiten und die zur Realisierung notwendigen Massnahmen einer sehr starken Reduktion des CO_2-Ausstosses. Zielwert war für 2030 eine landesweite Reduktion der energiebedingten CO_2-Emissionen um 60%. Für den Dienstleistungssektor wurde von der Prognos AG eine sektorielle Reduktion um 70% vorgegeben.

Voraussetzung für eine solche Entwicklung ist eine international abgestimmte, langfristig stetig zunehmende Verteuerung der Energie. Bei einer angenommenen Energiepreiserhöhung zwischen 1990 und 2030 von 230% für Brennstoffe und 200% für Elektrizität, optimistischen Annahmen bezüglich des technischen Fortschritts und unter der Voraussetzung einer nachhaltigen Marktveränderung liegt das Reduktionspotential im Jahre 2030 bei etwas über 50%. Der Elektrizitätsverbrauch nimmt nach einer anfänglichen Wachstumsphase nach 2010 stetig ab und liegt im Jahre 2030 etwa auf der Höhe des Verbrauchs von 1990. Eine Reduktion der CO_2-Emissionen deutlich unter die Hälfte der heutigen Werte benötigt mehr Zeit und neben der rationellen Energieverwendung werden vermehrt auch Veränderungen beim Energieträgermix und gesellschaftliche und kulturelle Entwicklungen wichtig. Die Studie ist mit der Bezeichnung "Szenario IV" in einem Bericht dokumentiert [Aeb 1997].

Wie in den letzten Jahren wurde in einer Ex-post Analyse die Entwicklung des Energieverbrauchs im vergangenen Jahr und über die Periode 1990 bis 1996 untersucht und die Veränderungen den wichtigsten Einflussfaktoren zugeordnet [Aeb 1997/2]. Die wichtigste verbrauchssteigernde Entwicklung ist die Zunahme der bebauten Fläche um über 2% pro Jahr. Kürzlich ergriffene politische Massnahmen bewirken seit 1990 schätzungsweise eine durchschnittliche jährliche Reduktion von 0.4% bei Brennstoffen und 0.2% bei Elektrizität.

Die Dokumentation der Rechenmodelle wird auf Ende Jahr abgeschlossen und im Frühjahr 1998 als Anhang zu den Szenariorechnungen [Aeb 1996] publiziert. Die im Jahresbericht 1996 angekündigte "Automatisierung" der Rechenmodelle musste wegen anderer Prioritätssetzung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

2 Tätigkeiten und Ergebnisse im Jahre 1997

Szenario IV

Szenario IV ist eine Untersuchung über die technischen Möglichkeiten und die zur Realisierung notwendigen Massnahmen einer sehr starken Reduktion des CO_2-Ausstosses. Das Szenario IV ist nicht im gleichen Sinn ein "Szenario" wie es die Szenarien I bis III sind. Die Szenarien I bis III stellen den Energieverbrauch dar, der sich bei vorgegebenen wirtschaftlichen und demographischen Entwicklungen aufgrund unterschiedlicher politischer Massnahmen ergibt.

In Szenario IV wurden die Modelle in anderer Weise verwendet. Vorgegeben war ein Resultat, eine Reduktion des CO_2-Ausstosses um 60-70%, und es wurde danach gefragt, welche Input-Annahmen zu diesem Resultat führen würden. Eine detaillierte Analyse dieser Annahmen und eine sektorübergreifende Diskussion der notwendigen Massnahmen konnten im Rahmen der Studie nur ansatzweise durchgeführt werden. Ebenso musste die Frage nach den volkswirtschaftlichen Auswirkungen weitgehend offen gelassen werden. Szenario IV kann deshalb nicht im gleichen Sinn wie die Szenarien I bis III als ausgereiftes "Szenario" betrachtet werden, sondern ist als eine erste Modellrechnung zu betrachten, aufgrund derer in Zukunft ein sehr interessantes "Szenario" ausgearbeitet werden könnte.

Die Entwicklung der energiebedingten CO_2-Emissionen im tertiären Sektor wird im wesentlichen durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- Energiebezugsfläche
- spezifischer Wärmebedarf des Gebäudebestandes
- Wirkungsgrade der Systeme zur Deckung des Wärmebedarfs
- CO_2-Intensität der eingesetzten Energieträger und Systeme zur Deckung des Wärmebedarfs

Die bisher betrachteten Szenarien I bis III [Aeb 1996] unterscheiden sich untereinander im wesentlichen in den unterstellten energie- und umweltpolitischen Massnahmen, die Auswirkungen haben auf den spezifischen Wärmebedarf und auf die Wirkungsgrade und im Falle von Energieabgaben mit höherer Belastung für CO_2-intensive Energieträger oder bei Subventionierung von erneuerbaren Energien natürlich auch auf den Mix der eingesetzten Energieträger. Die Energiebezugsfläche bleibt in allen Szenarien unverändert.

Dem Szenario IV wird eine "Technologie-Offensive" unterstellt, die für die Modellrechnungen mittels einer von der Prognos AG erarbeiteten – auf Vorarbeiten der Metron AG basierenden – Kostenkurve für den Wärmebedarf in neuerstellten und sanierten Gebäuden operationalisiert wird. Die angenommenen Energiepreiserhöhungen zwischen 1990 und 2030 von 230% (fossile Brennstoffe) und 200% (Elektrizität), die mindestens europaweit abgestimmt sind und tendenziell auch nach 2030 kontinuierlich weitergehen, sind eine wichtige Voraussetzung für die unterstellte beschleunigte Entwicklung und Verbilligung von Einspartechnologien. Für den Investor werden bei diesen steigenden Energiepreisen immer teurere Massnahmen rentabel und streng

kalkulierende Bauherren werden sich auf die absehbaren zukünftigen Kosten abstützen, um ihre Investitionsentscheide zu treffen. Dieses Vorausschauen kann auch einen gewissen Druck auf die Entwickler und Vermittler von Einsparungstechnologien ausüben. Der steigende Energiepreis allein dürfte aber nicht genügen, um einen starken "Technology-Pull" für energieeffizientere Technologien und Anwendungen auszulösen, denn die Energiekostenanteile (insbesondere zur Deckung des Wärmebedarfs) sind auch bei einer Verdreifachung der Energiepreise für die meisten Unternehmen immer noch sehr klein (weniger als 1% der Gesamtkosten).

Zur Beschleunigung der *Markteinführung und Verbilligung* von effizienteren Technologien wird angenommen, dass traditionelle energiepolitische staatliche Massnahmen verstärkt werden, dass private Initiativen vermehrt (auch finanziell) unterstützt werden und dass insbesondere auch neue energiepolitische Instrumente, z. B. die koordinierte Beschaffung von innovativen Technologien, weiterentwickelt und eingesetzt werden. Dass die Markteinführung von neuen Technologien tatsächlich auch zu einer *nachhaltigen Marktveränderung* führt, kann wiederum durch traditionelle staatliche Massnahmen, durch private Initiativen und mithilfe von neuen Instrumenten unterstützt werden. Der Einfachheit halber wurde angenommen, dass die globale Wirkung dieser Massnahmen damit modelliert werden kann, dass im Durchschnitt alle neugebauten und sanierten Gebäude aus betriebswirtschaftlicher Sicht energetisch optimal gebaut werden. Dieser für den Modelleinsatz gewählte Durchschnittswert ergibt sich in der Praxis aus der Kompensation von energetisch überdurchschnittlich guten Gebäuden (inkl. "Nullenergiehäusern") und Objekten, die einen deutlich höheren Energieverbrauch aufweisen, als wirtschaftlich sinnvoll ist. Aus der Sicht der Anwendung der Kostenkurve bedeutet das, dass die volkswirtschaftlichen Transaktionskosten für die Durchführung aller auf betriebswirtschaftlicher Ebene rentablen Energiesparmassnahmen eliminiert werden. Es ist nicht klar, ob das im Wärmesektor eher eine Über- oder eine Unterschätzung der möglichen Wirkung ist, denn es gibt Analytiker, die der Meinung sind, dass heute durchschnittlich über dem wirtschaftlichen Optimum in die Wärmedämmung investiert wird, d. h. dass heute im Heizenergiebereich negative Transaktionskosten auftreten.

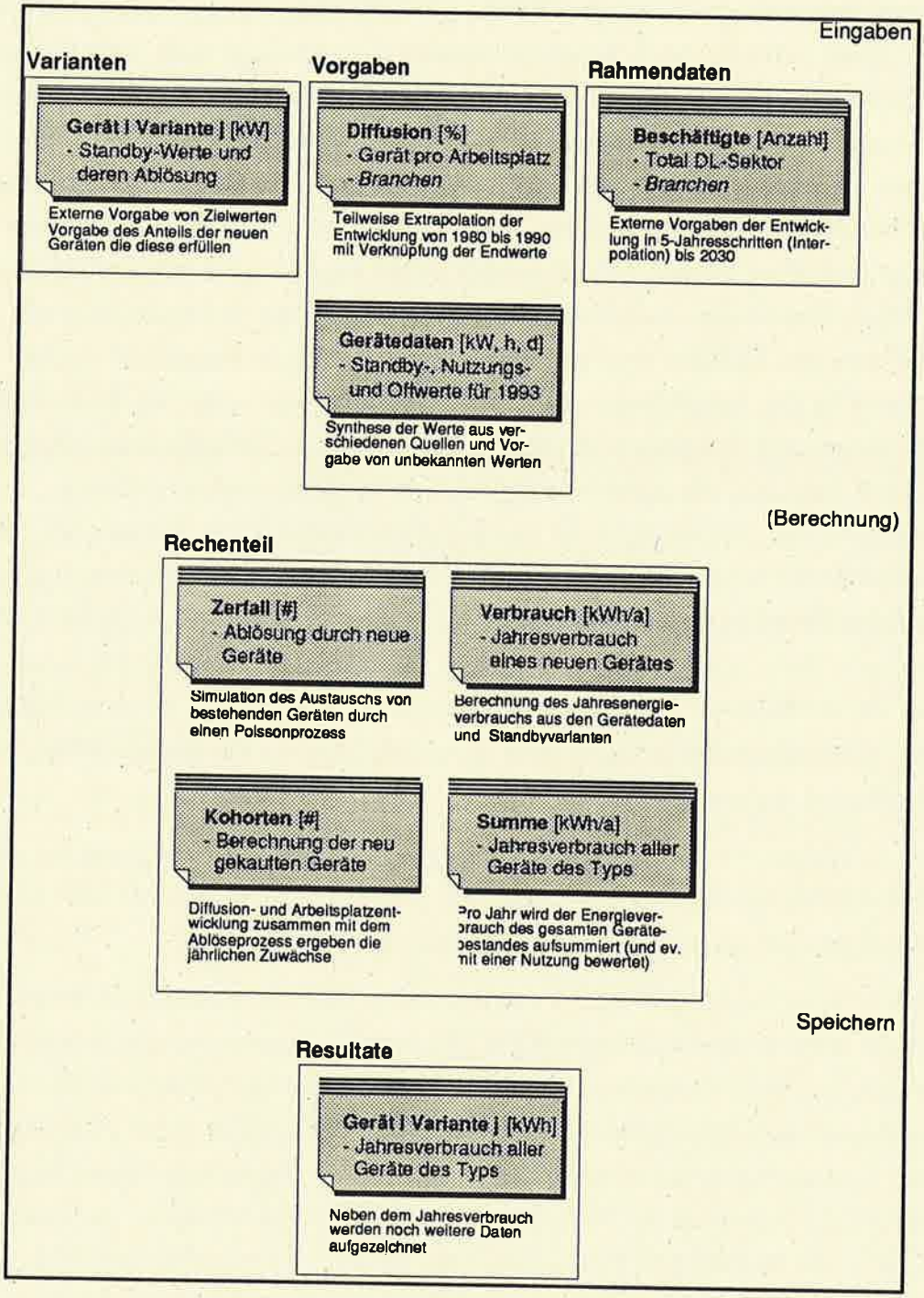
Mit diesen Annahmen wurden die Modellrechnungen durchgeführt und ergaben für das Jahr 2030 eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 56% gegenüber den Werten von 1990 und fielen damit deutlich geringer aus, als die anvisierte Reduktion von 70%.

Weitergehende Reduktionen sind jedoch möglich und es wurden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt und teilweise mit Modellrechnungen illustriert. Im Zentrum steht die Substitution von Heizöl extra-leicht durch Elektrizität (und Umweltwärme) mittels Wärmepumpen. Auch ein vermehrter Einsatz von erneuerbaren Energien ist möglich, kann bis im Jahre 2030 aber insbesondere aus Kostengründen nur einen kleinen Beitrag liefern. Theoretisch könnte auch – ohne eine offensichtliche Reduktion der Wertschöpfung und des Wohlbefindens – die Zunahme der Geschossfläche pro beschäftigter Person hinterfragt werden. Aber deutlich über 50% gehende Reduktionen brauchen viel Zeit, weil sie einerseits wesentlich an den Erneuerungszyklus der

Geräte, Anlagen und Gebäude und an Veränderungen des Energieträgermix gebunden sind und andererseits einen bestimmten Wertewandel voraussetzen, der insbesondere bei den Investitionsentscheiden zum Tragen kommt.

Dokumentation

Die Dokumentation der Modelle ist in Bearbeitung und wird bis gegen Ende Jahr abgeschlossen sein. Die folgende Abbildung zeigt in einer vereinfachten Übersicht den Aufbau des "Gerätemodells". Die Verknüpfungen werden mittels algebraischen Formeln dokumentiert und die wichtigsten Daten sind in Tabellen zusammengefasst.



Ex-post Analyse 1990-1996

In der Ex-post Analyse wird die modellmässig berechnete Veränderung des Energieverbrauchs mit der Entwicklung laut Energiestatistik verglichen. Der Versuch, die Veränderung des Energieverbrauchs 1990–1996 in der Verbrauchergruppe Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen mit kurz- und langfristig wirksamen klimatischen, wirtschaftlichen und technischen Faktoren zu interpretieren, ist in Anbetracht der grossen Unsicherheiten bei den Energieverbrauchsdaten und den Interpretationsgrössen überraschend gut gelungen.

Beim Brennstoffverbrauch können die jährlichen Veränderungen infolge klimatischer Einflüsse sehr stark schwanken. Die Entwicklung über mehrere Jahre wird (bei konstantem Klima) im wesentlichen bestimmt durch die Zunahme der Geschossfläche und die verbesserte Energienutzung – zwei gegenläufige Effekte, die sich in etwa ausgleichen. Etwa 1/5 der zwischen 1990 und 1996 dank verbesserter Energienutzung eingesparte Energie ist auf neuere energie- und umweltpolitische Massnahmen zurückzuführen.

Beim Elektrizitätsverbrauch sind kurzfristig wirksame klimatische Einflüsse viel weniger wichtig als beim Brennstoffverbrauch. Die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauchs von 1990 bis 1996 ist grösstenteils eine Folge der Flächenzunahme. Die verbesserte Energienutzung hat eine stärkere Verbrauchszunahme infolge der fortschreitenden Elektrifizierung verhindert. Die neueren politischen Massnahmen haben bis jetzt noch geringen, künftig aber deutlichen Einfluss auf die Dämpfung der Stromverbrauchszunahme.

Eine Aufteilung der Veränderungen des Energieverbrauchs zwischen 1990 und 1996 und von 1995 auf 1996 auf die wichtigsten verbrauchsbestimmenden Faktoren der Modellrechnungen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Für die Periode 1990 bis 1996 liegen die Modellrechnungen sowohl für die Veränderung des Brennstoffverbrauchs wie auch für die Veränderung des Elektrizitätsverbrauchs über den Werten laut Energie-, respektive Elektrizitätsstatistik. Für die Veränderung von 1995 auf 1996 liegen die berechneten Werte tiefer.

Wie bereits im letzten Jahr wird auch in der diesjährigen Ex-post Analyse explizit auf die Wirkung der energie- und umweltpolitischen Massnahmen eingegangen. Dabei handelt es sich nicht um eine Evaluation dieser Massnahmen, sondern um eine Darstellung der Einschätzung der Massnahmen aus verschiedener Sicht. So wurden externe Evaluationsstudien, Selbsteinschätzungen von Akteuren und Annahmen, die für die Beschreibung des Szenarios "beschlossene Politik" bei den langfristigen Perspektivstudien gemacht wurden, mitberücksichtigt. Die Resultate sind weder als genau noch als vollständig zu betrachten. Zusammengefasst ergibt das für die Periode 1990 bis 1996 Energieeinsparungen infolge von kürzlich ergriffenen politischen Massnahmen von etwa 2.8% bei den Brennstoffen und von 1.6% beim Stromverbrauch.

	Brennstoffe (inkl. Fernw.)		Elektrizität	
	1990-96	1995-96	1990-96	1995-96
Statistik	9.5%	7.1%	10.9%	2.4%
Klima+Tage/Jahr	12.5%	7.5%	0.7%	0.6%
Preise	1.8%	-1.2%	-0.9%	0.0%
Energiebezugsfläche	13.7%	1.5%	13.7%	1.5%
Strukturwandel *)	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
Energienutzung *)	-14.0%	-2.2%	-1.6%	-0.3%
Modell (alle Faktoren)	14.1%	5.5%	12.1%	1.9%
Statistik minus Modell	-4.6%	1.5%	-1.2%	0.5%

Abbildung 1: Veränderung des Brennstoff- und des Elektrizitätsverbrauchs zwischen 1990 und 1996 und von 1995 auf 1996 laut Gesamtenergie- und Elektrizitätsstatistik, berechnete Veränderungen infolge verschiedener Einflussfaktoren* und berechnete Veränderungen alle Einflussfaktoren zusammengenommen.

Die Aussagekraft der Ex-post Analyse kann durch Verbesserungen bei den Verbrauchsstatistiken und bei den Indikatoren für die Verbrauchsänderung erhöht werden. Kurzfristig könnten sich eine bessere Kenntnis der Veränderung der ungenutzten Geschossfläche und eine nähere Abklärung der Möglichkeiten, die sektoriellen Veränderungsraten in der Elektrizitätsstatistik differenzierter zu bestimmen, am meisten lohnen. Längerfristig bietet das Gebäudekataster des Kantons Zürich die einmalige Möglichkeit, flächendeckend die Entwicklung der Energiekennzahlen einer ganzen Region verfolgen zu können.

Daten

Im Rahmen des Forschungsprojekts wird der Verbesserung der Datenbasis eine grosse Bedeutung geschenkt. Diese Aufgabe wird insbesondere von der Firma Amstein+Walthert AG bearbeitet. Nachdem im letzten Jahr erstmals die Jahresverbrauchsdaten von 59 Elektrizitätswerken konsultiert werden konnten, haben uns in diesem Jahr 58 Elektrizitätswerke ihre Jahresverbrauchsdaten über die Periode 1992 bis 1996 zur Verfügung gestellt. Erstmals wurde auch nach den Verbrauchsstatistiken für das Winterhalbjahr gefragt. Von 45 EW waren Verbrauchszahlen für die Winterhalbjahre 1991/92 bis 1995/96 erhältlich. Die Veränderung des Stromverbrauchs ist in den verschiedenen Gruppen von EW deutlich unterschiedlich. In den Gruppen "Grosse Städte" und "EW mit einem Dienstleistungsanteil >30%" hat der Stromverbrauch im Dienstleistungssektor seit 1992 nicht zugenommen. In allen anderen wichtigen Gruppen ist eine Zunahme zu beobachten. Um diese Unterschiede zu verstehen sind detailliertere Daten notwendig.

---

* Mit Strukturwandel wird für die Brennstoffe die Veränderung des Energieverbrauchs infolge des unterschiedlichen (Flächen-)Wachstums in den verschiedenen Wirtschaftsbranchen bezeichnet; für den Elektrizitätsverbrauch wird zusätzlich die Auswirkung des branchenintemen Strukturwandels mitberücksichtigt. Unter dem Begriff Energienutzung sind der autonome technische Fortschritt und die Wirkung energie- und umweltpolitischer Massnahmen zusammengefasst.

Mehr und mehr Elektrizitätswerke orientieren ihre Verbrauchsstatistiken an der allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige und versuchen dabei den Stromverbrauch bis auf das Niveau der Wirtschaftsklassen (Einteilung nach 2 Ziffern) hinunter aufzuteilen. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich weist auf diesem Niveau Zeitreihen seit 1978 aus. Die Statistiken im Kanton Genf, mitgeteilt von den "Services Industriels de Genève" (SIG) sind zwar erste seit 1990 erhältlich, aber der Detaillierungsgrad ist noch deutlich feiner. Einzelne ausgewählte Wirtschaftssektoren können miteinander verglichen werden. Recht ähnlich sind die Entwicklungen im Detailhandel, im Gastgewerbe und im Gesundheitswesen. Im Schulwesen fallen einzig die negativen Werte von Zürich in den letzten beiden Jahren aus dem Rahmen. Signifikant stärker sinkt der Stromverbrauch in Zürich in den Banken und nach 1992 in der Gruppe "Kultur, Unterhaltung, Sport". Bei den Banken dürften insbesondere die Entwicklungen in den Rechenzentren für den Unterschied verantwortlich sein. Für die zweite Gruppe ist eine Interpretation ohne zusätzliche Untersuchungen nicht möglich. In den kommenden Jahren beabsichtigen wir diese Vergleiche in Zusammenarbeit mit den beiden EW zu vertiefen und möglichst auf weitere Regionen auszudehnen.

3 Zusammenarbeit und Kontakte

Die Aufteilung der Modellarbeiten im Dienstleistungssektor in Datenaufbereitung (Amstein+ Walthert AG) und in Konzeption, Entwicklung und Betrieb der Modelle (Forschungsgruppe Energieanalysen) erforderte punktuell präzise Abmachungen, doch die alltägliche Arbeit wurde in den zwei Gruppen sehr eigenständig durchgeführt. Im Rahmen des Gesamtprojektes Energieperspektiven haben die häufigsten Kontakte mit der Managementgruppe der Prognos AG stattgefunden.

Die Kontakte mit Energie 2000 erfolgen einerseits über unsere Partner von Amstein+Walthert AG, die direkt in der Leitung des Ressorts Dienstleistungen involviert sind, und andererseits über die Arbeiten des Berichterstatters im Rahmen des BEW-Projekts "Fachstelle zur Förderung des rationellen Energieeinsatzes in der Informationstechnik und der Unterhaltungselektronik". Der direkte Informations- und Datenaustausch mit den Grossbanken und seit letztem Jahr auch mit einigen grossen Versicherungsgesellschaften wurde weitergeführt, ebenso der Kontakt mit Forschungsinstituten mit ähnlichen Aktivitäten im Ausland (insbesondere Lawrence Berkeley National Laboratory in den USA, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie in Deutschland und Inha Universität in Korea).

Die Koordination und Zusammenarbeit mit den Bearbeitern des Forschungsprojekts "Energieverbrauch in Bürogebäuden" (Amstein+Walthert AG, Forschungsgruppe Energieanalysen) ist sichergestellt.

4 Transfer in die Praxis

Der Transfer der Erkenntnisse aus den Perspektivarbeiten in die Öffentlichkeit findet koordiniert für alle Verbrauchergruppen durch die Managementgruppe der Prognos AG statt. Insbesondere

ist hier der jährliche Bericht zur Veränderung des Energieverbrauchs im Jahresbericht von Energie 2000 zu erwähnen.

Vertreter der Bundesämter für Energiewirtschaft (BEW) und für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) werden an den regelmässigen Sitzungen der begleitenden "Arbeitsgruppe Energieperspektiven" direkt mündlich und schriftlich mittels Unterlagen über den Verlauf der Arbeiten informiert.

An einem Seminar "Using Energy Indicators" der Internationalen Energieagentur mit sechzehn teilnehmenden Ländern hatten wir die Gelegenheit, unser Modell im Elektrizitätsbereich einem weiteren Zuhörerkreis vorzustellen. Auf spezielles Interesse ist der Modellansatz für den internen Strukturwandel gestossen.

5 Perspektiven für 1998

Im Jahre 1998 steht wiederum eine Ex-post Analyse an. In diesem Rahmen beabsichtigen wir die Entwicklungen in der Stadt Zürich und im Kanton Genf etwas näher zu analysieren und erste Vergleiche – basierend auf der Entwicklung der Beschäftigtenzahlen – anzustellen.

Für die Prognosemodelle sind die prioritären Arbeiten noch nicht festgelegt. Zur Diskussion stehen unter anderem:

- Analysearbeiten für ein Modul Landwirtschaft
- Versuch einer Aufteilung der langfristigen Elektrizitätsnachfrage nach Anwendungen
- Automatisierung der Modelle
- Kalibrierung und Normierung der Modelle
- Bearbeitung von Fragen, die im Rahmen des Szenario IV angefallen sind (siehe Kapitel 4 in [Aeb 1997])

6 Publikationen und Dokumente 1997

[Aeb 1997] Bernard Aebischer; Perspektiven der Energienachfrage des primären und tertiären Sektors; Szenario IV; ETH Zürich, 1997

[Aeb 1997/2] Bernard Aebischer und Daniel Spreng; Veränderung 1990-1996 des Energieverbrauchs in der Verbrauchergruppe Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen (GLD): Analyse ex-post; ETH Zürich, 1997

Literaturhinweise

[Aeb 1996] Bernard Aebischer, Jürg Schwarz, Daniel Spreng; Perspektiven der Energienachfrage des tertiären Sektors für Szenarien I bis III 1990 - 2030; Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern, 1996

Bundesamt für Energiewirtschaft
3003 Bern

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: DIS Ref.Nr. 2751

Titel des Projekts: **Perspektiven des Energieverbrauchs für die Industrie**

Zusammenfassung:

Die im Rahmen des Projektes "Perspektiven des Energieverbrauchs in der Industrie" bisher durchgeführten Arbeiten gliedern sich grundsätzlich in zwei Phasen:

In einer ersten Phase bis April 1994 galt es die Grundlagen für die Modellierung und die Erarbeitung von Energieperspektiven im industriellen Sektor zu legen. Hierzu war zum einen die Informationsbasis deutlich verbessert, zum andern wurde das eigentliche Energienachfragemodell entwickelt.

In der seit Mai 1994 laufenden zweiten Phase werden nun verschiedenste Langfristperspektiven (Zeithorizont bis 2030) zur Energieverbrauchsentwicklung in der Industrie unter Berücksichtigung von energiepolitischen Vorgaben sowie der absehbaren technologischen und gesellschaftspolitischen Entwicklungen erstellt. Dazu kommen eine jährliche Ex-post-Analyse des Energieverbrauchs, die fortlaufende Nachführung und Verbesserung des Datenbestandes und der Modelle sowie die Untersuchung von punktuellen Fragestellungen.

Für das Berichtsjahr waren in Absprache mit dem Auftraggeber die folgenden Arbeiten durchzuführen:
- Identifikation von Effizienzpotentialen und ihren Ausschöpfungsmöglichkeiten
- Untersuchung des Einsatz der elektrischen Widerstandsheizung in der Industrie
- Quantifizierung von Szenario IV
- Durchführung der Ex-post-Analysen 90/96 und 95/96

Dauer des Projekts: 1. Mai 93 bis offen

Beitragsempfänger: Basics AG

Berichterstatter: W. Baumgartner

Adresse: Beckenhofstrasse 16
8035 Zürich

Telefon: 01 362 99 00 **Fax:** 01 362 99 71

1. Projektziele 1997

Die im Rahmen des Projektes "Perspektiven des Energieverbrauchs in der Industrie" bisher durchgeführten Arbeiten gliedern sich grundsätzlich in zwei Phasen:

In einer ersten Phase bis April 1994 galt es die Grundlagen für die Modellierung und die Erarbeitung von Energieperspektiven im industriellen Sektor zu legen. Hierzu war zum einen die Informationsbasis grundlegend zu verbessern (wobei bisherige nationale und internationale Arbeiten soweit als möglich verwendet wurden), zum andern wurde das eigentliche Energienachfragemodell (ein Bottom-up-Modell) entwickelt.

In der seit Mai 1994 laufenden zweiten Phase wurden verschiedenste Langfristperspektiven (Zeithorizont bis 2030) zur Energieverbrauchsentwicklung in der Industrie unter Berücksichtigung von energiepolitischen Vorgaben sowie der absehbaren technologischen und gesellschaftspolitischen Entwicklungen erstellt. Dazu kamen eine jährliche Ex-post-Analyse des Energieverbrauchs, die fortlaufende Nachführung und Verbesserung des Datenbestandes und der Modellierung (inkl. verschiedener Zusatz-Module zum Bottom-up-Modell) sowie die Untersuchung von punktuellen Fragestellungen.

Für das Berichtsjahr waren in Absprache mit dem Auftraggeber die folgenden Arbeiten durchzuführen:

- Identifikation von Effizienzpotentialen und ihre Ausschöpfungsmöglichkeiten
- Untersuchung des Einsatzes der elektrischen Widerstandsheizung in der Industrie
- Quantifizierung von Szenario IV
- Durchführung der Ex-post-Analysen 90/96 und 95/96

2. 1997 geleistete Arbeiten und erreichte Ergebnisse

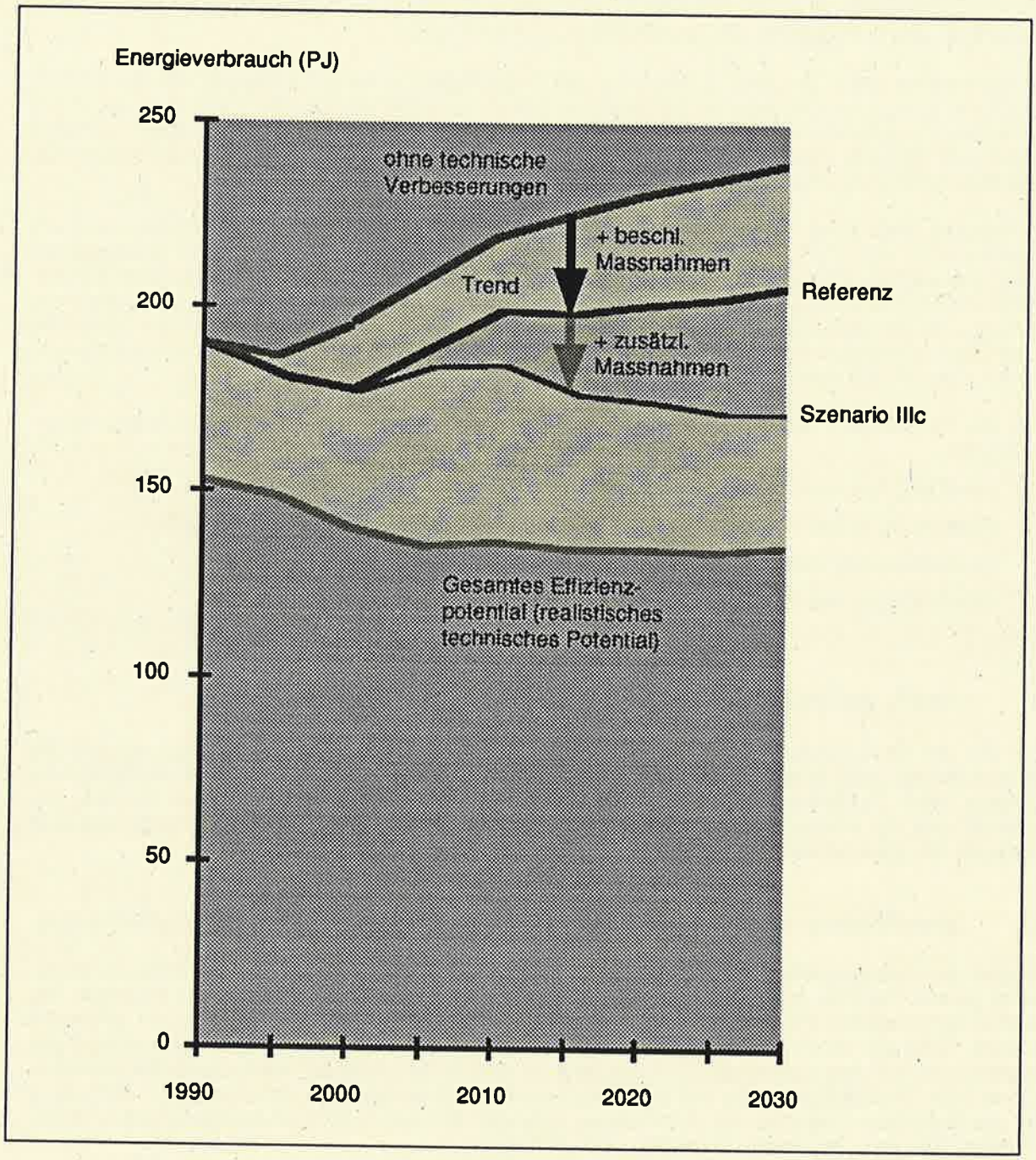
Die für das Berichtsjahr vorgesehenen Arbeiten konnten plangemäss durchgeführt werden. Da diese Arbeiten auch in eigenständigen Arbeitsberichten dokumentiert sind und mit wenigen Ausnahmen beim Bundesamt für Energiewirtschaft bestellt oder eingesehen werden können, beschränkt sich der vorliegende Jahresbericht, ähnlich wie in den vorangegangenen Jahren, auf eine Auswahl der gewonnenen Erkenntnisse.

2.1 Identifikation von Effizienzpotentialen und ihre Ausschöpfungsmöglichkeiten

Wegen der Inhomogenität des Industriesektors ist bei der Quantifizierung von Effizienzpotentialen grosse Vorsicht geboten, wenn man von den in einzelnen Branchen oder gar einzelnen Betrieben herrschenden Verhältnisse in irgend einer Hinsicht auf die Industrie als Ganzes schliessen möchte. Über die verschiedensten Technologie-Ansätze ergeben sich weiter ganz unterschiedliche energetische Effizienzpotentiale. Zweckmässig ist eine Unterscheidung nach Querschnittstechnologien (d.h. Technologien, die bei den verschiedensten Branchen und Prozessen zur Steigerung der energetischen Effizienz zur Anwendung gelangen können) und branchenspezifischen Technologien (für ganz bestimmte Branchen oder Prozesse).

Figur 1 verdeutlicht das gesamthaft resultierende Effizienzsteigerungspotential im Zeitverlauf und die unterschiedlichen Ausschöpfungen im Rahmen verschiedener Szenarien. Die oberste Kurve stellt den Energieverbrauch dar, wenn keine energetischen Verbesserungen unterstellt werden. Hierbei wird das übliche Wirtschaftsszenario der Bundesverwaltung unterstellt, welches bis 2030 gegenüber 1990 ein Wachstum der industriellen Wertschöpfung von rund 75 % unterstellt.

Figur 1: Energieverbrauch der Industrie ohne technische Verbesserungen, gesamtes Effizienzpotential und szenarioabhängige Ausschöpfung



Die unterste Kurve zeigt das gesamte Effizienzpotential zur gleichen Wirtschaftsentwicklung, d.h. zur gleichen physischen Produktion. Das Potential versteht sich als ein realistisches technisches Potential. Mit andern Worten: Das so ausgewiesene Effizienzpotential ist - ohne Bezug auf die Kosten - technisch realisierbar, erfordert aber einen anhaltenden, dezidierten Sparwillen auf allen Ebenen. Im übrigen ist zu betonen, dass zwar erhebliche technische Innovationen im Sinne einer plausiblen technologischen Fortschreibung, aber keine Technologiesprünge oder -revolutionen

unterstellt werden. Weiter eingezeichnet sind das Referenz-Szenario (autonomer technologischer Trend plus beschlossene energiepolitische Massnahmen plus Energie 2000) und das bis zum Zeitpunkt dieser Arbeiten bisher eingriffsstärkste, voll durchgerechnete Szenario IIIc (Energiegesetz plus Energie-Umwelt-Initiative plus Solar-Initiative).

2.2 Untersuchung des Einsatzes der elektrischen Widerstandsheizung in der Industrie

Die effektive Höhe des Elektrizitätsverbrauchs für elektrische Widerstandsheizungen ist umstritten. Zwar existiert eine Raumheizungsstatistik des VSE für die Widerstandsheizung ohne Hochspannungskunden, aber diese deckt nach Ansicht der Schweizerischen Energiestiftung (SES) nur einen Teil der Anlagen ab. Insbesondere müsste zusätzlich berücksichtigt werden:

- Nicht erfasste Elektroheizungen im Niederspannungsbereich
- Elektroheizungen bei Hochspannungsbezügern
- Elektroheizungen bei den SBB und dem Militär
- Heizungen in Lüftungsanlagen
- Mobile Elektroheizungen (Öfeli)
- Aussen-, Rinnen-, Rampen- und Strassenheizungen
- Luftvorhänge.

Zur Abklärung der damit zusammenhängenden Fragen war auch der im Industriesektor anfallende Energieverbrauch für die Raumwärme über eine elektrische Widerstandsheizung abzuschätzen. Definitionsgemäss war damit die für die Raumheizung eingesetzte Elektrizität miteinzubeziehen soweit diese nicht unmittelbar für die Produktion selbst notwendig ist (z.B. über spezielle Anforderungen an das Raumklima). Dazu gehören damit insbesondere die "Elektroöfeli", nicht aber etwa der Elektrizitätsverbrauch für Hilfsaggregate oder die Elektroboiler.

Trotz der denkbar ungünstigen Datenlage (es existieren keine Statistiken oder Erhebungen für elektrische Widerstandsheizungen im Industriesektor) stand von Anfang an die Hypothese im Zentrum, dass im Industriesektor der Anteil der mit einer elektrischen Widerstandsheizung erzeugten Raumwärme verschwindend klein sein dürfte. Damit lag es auf der Hand, ein methodisches Vorgehen zu wählen, welches auf eine Bestätigung oder Widerlegung dieser Hypothese ausgerichtet ist, d.h. auf eine möglichst repräsentative Umfrage abzustellen.

Die Stichprobe wurde zweistufig gezogen. Ausgangspunkt war eine 700 Adressen umfassende Zufallsstichprobe aus dem Betriebs- und Unternehmensregister des Bundes (BUR). Kriterium war der industrielle Sektor, d.h. gemäss BFS-Systematik die Wirtschaftsabteilungen 2, 3 und 4. Nachdem die entsprechenden Umfrageresultate vorlagen, wurde in einem zweiten Schritt für die energetisch wichtigsten Branchen ein kleines Sample von Grossbetrieben zusammengestellt und dazu genommen. Und es wurde im Sinne einer Spezialauswertung für das Baugewerbe noch ein zusätzliches Sample zusammengestellt.

Für die Industrie als Ganzes ergab sich ein Anteil der elektrischen Widerstandsheizung am gesamten industriellen Elektrizitätsverbrauch von lediglich 0.14 %. Umgelegt auf den gesamten Endenergieverbrauch der Industrie, der im Jahre 1995 gemäss Bottom-up-Modell von Basics 57'196 TJ betrug, ergibt sich somit ein absoluter Verbrauch von rund 80 TJ. Berücksichtigt man die Verteilung der einzelnen Angaben, so liess sich zusätzlich schliessen, dass mit einer statistischen Sicherheit von 90 % der gesamte Verbrauch unter 250 TJ liegen dürfte (gerundete Zahlen). Von den 234 befragten Betrieben haben effektiv nur 18 angegeben, einen nicht-vernachlässigbaren Anteil aufzuweisen. Und nur ein einziger Betrieb heizt vollständig mit einer elektrischen Widerstandsheizung. Bei diesem Betrieb wird dann auch ein Anteil von 50 % erreicht. Alle anderen Betriebe liegen - z. T. deutlich - unter 2.5 %.

2.3 Quantifizierung von Szenario IV

Mit dem Szenario IV war zu untersuchen, inwieweit bei Ausschöpfung aller technischen und energiepolitischen Möglichkeiten auch deutlich ambitiösere Zielsetzungen bei den CO2-Emissionen erreichbar sein könnten. Für alle Verbrauchssektoren wird gegenüber 1990 eine Reduktion der CO2-Emissionen von 60 % stipuliert - bei einem dem Referenz-Szenario entsprechenden Wirtschaftswachstum. Umgelegt auf die Industrie ergibt dies gemäss Vorgabe von Prognos ein Reduktionsziel von 45 %. Die Frage ist demnach, ob dies für den Industriesektor möglich ist und - wenn ja - mit welchen Massnahmen.

Hierzu wurden zunächst sämtliche technologischen Möglichkeiten ausgeleuchtet und im Sinne des schon oben angesprochenen realistischen technischen Potential-Szenarios grob quantitativ verortet. Dann wurde gemäss Vorgabe eine Energieabgabe eingeführt, welche durch weitere Massnahmen so ergänzt wurde, dass das vorgegebene Ziel möglichst erreicht werden kann. Schliesslich folgte eine Abschätzung der mutmasslichen Energieverbräuche und der entsprechenden CO2-Emissionen. Gegenüber dem Referenzszenario wurden die Preise für HEL und Erdgas um 230 % (bis 2030) erhöht und jene für Strom um 200 %. Als Annahme ging man davon aus, dass für die energieintensiven Unternehmen eine Abschneidegrenze definiert wird. Diese liegt in Absprache mit Prognos bei 5 % zusätzlicher Netto-Belastung bezogen auf die gesamten Produktionskosten. Das heisst, kein Betrieb wird - unter Verrechnung der über die AHV-Lohnsumme zurückerstatteten Beiträge - mehr als 5 % zusätzlich belastet sein. Diese Abschneidegrenze liegt deutlich höher als jene, die bei der E/U-Initiative unterstellt wurde (1 %). Das lässt sich u. a. damit begründen, dass im Szenario IV von einer internationalen Harmonisierung ausgegangen wird und sich daher die Frage nach der Erhaltung der Exportfähigkeit oder einer zu starken Importkonkurrenz gar nicht stellt.

Da mit der massiven Energiepreiserhöhung ein Grossteil der einigermassen realistischerweise durchführbaren Energiesparmassnahmen bei der Industrie bereits induziert worden ist, können mit weiteren Instrumenten nur noch geringe Energieeinsparungen erhofft werden (es sei denn mit massiveren Eingriffen, die zur Zeit aber nicht zur Diskussion stehen). Ausserdem "passen" viele der aufgeführten Instrumente nicht so richtig als Ergänzung zu massiven marktwirtschaftlichen Massnahmen. Ergänzend wurden die beiden folgenden Massnahmen unterstellt:

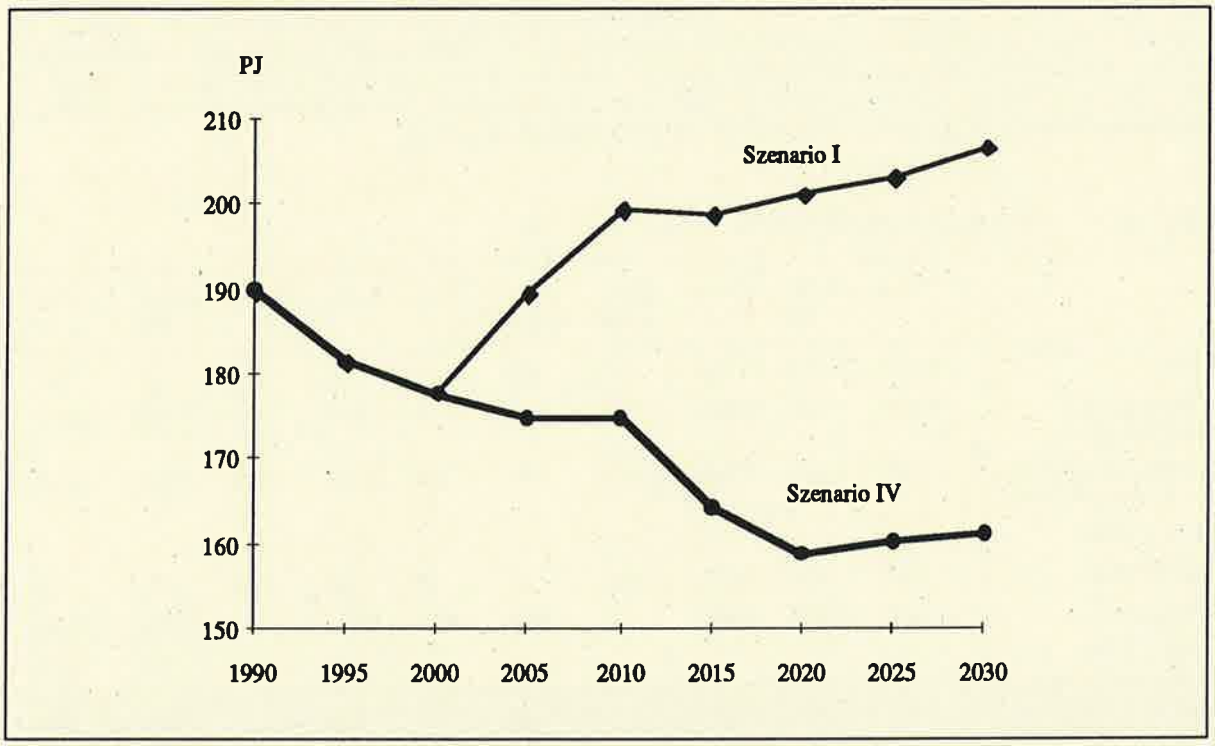
- die Integrierte Ressourcenplanung: Vor allem mit dem Instrument des Contractings sollen Investitionen vorfinanziert werden, die zwar bei den höheren Preisen rentabel wären, die aus irgendwelchen Gründen (v.a. Liquiditätsüberlegungen) aber nicht von der Industrie selbst zeitgerecht durchgeführt werden. Gerade durch das kontinuierliche Ansteigen der Energiepreise können nämlich Investitionen zum Teil erst zeitlich verzögert rentabel werden.

- SIA-Gebäudenormen: Diese sollen im Gebäudebereich unterstützend darauf hinwirken, dass die mit der Preiserhöhung noch nicht erfassten wärmetechnischen Gebäudemassnahmen getroffen werden. Wir gehen von einer zusätzlichen jährlichen Absenkung der Ziel- und Grenzwerte von etwa 1 % aus.

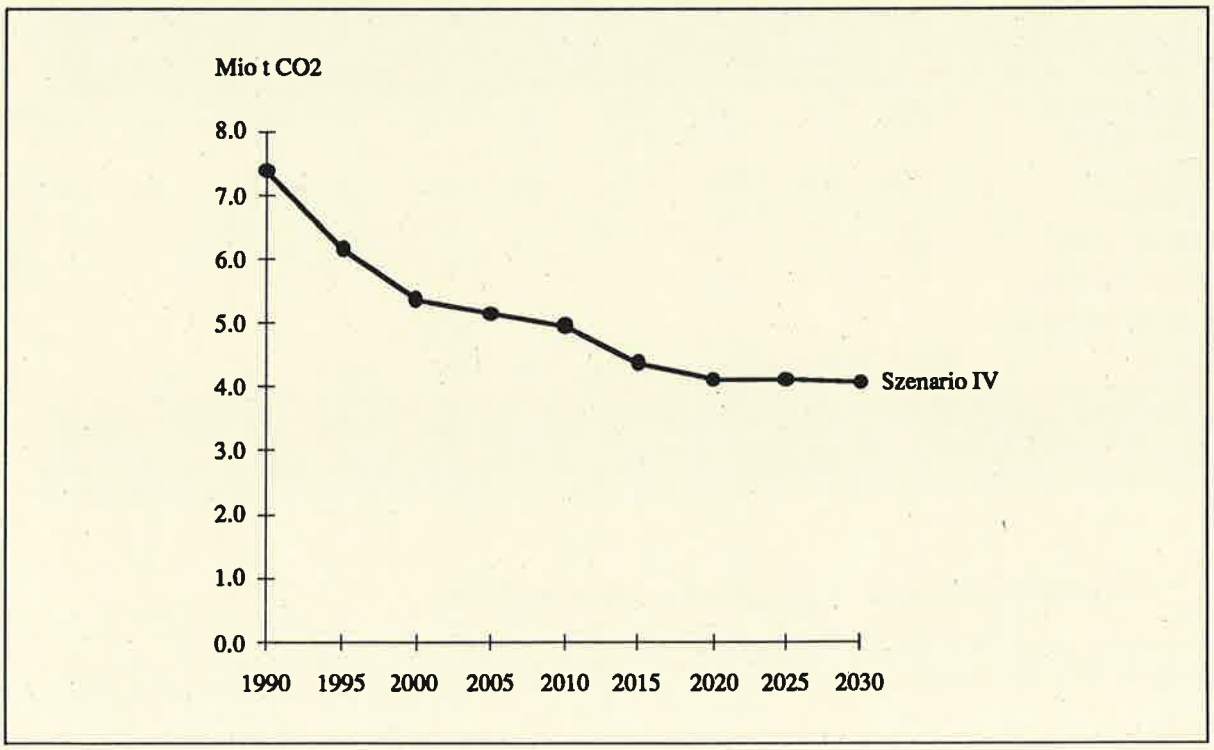
Mit den oben beschriebenen Massnahmen ergibt sich in grober Abschätzung der in Figur 2 wiedergegebene Verlauf des Netto-Energieverbrauchs (Endverbrauch saldiert mit der Eigenproduktion). Im Vergleich zu 1990 liegt der Energieverbrauch am Ende des Betrachtungszeitraums um etwa 13 % tiefer - trotz einer (energetisch gewichteten) Produktionsausweitung von knapp 30 %.

Figur 3 stellt dar, wie sich der Ausstoss an Kohlendioxid im Laufe der Zeit verringern würde. Gegenüber 1990 ergibt sich bis ins Jahr 2030 eine Reduktion von rund 45 %, wobei der Hauptteil dieser Reduktion noch in diesem Jahrhundert erfolgt, vornehmlich als Substitutionseffekt (Gas und Abfälle substituieren Öl und Kohle). Damit kann das für die Industrie vorgegebene Ziel gerade erreicht werden allerdings nur knapp bzw. "ohne Reserve". Es wird nämlich vorausgesetzt, dass die Zementindustrie den gesamten Kohleneinsatz aufgibt und durch andere, CO2-neutrale Brennstoffe (Abfälle) ersetzt. Inwieweit dies aufgrund der effektiv vorhanden Abfallmengen und -qualitäten möglich ist, ist zur Zeit aber noch offen. Jedenfalls hängen die verbleibenden CO2-Emissionen sehr sensitiv vom Ausmass einer solchen Substitution ab.

Figur 2: Nettoenergieverbrauch im Szenario IV im Vergleich zum Szenario I (Referenzszenario)



Figur 3: CO2-Emissionen im Szenario IV



2.4 Ex-post-Analyse 95/96 und 90/96

Nachdem das 1990 nach der Annahme der Moratoriums-Initiative lancierte Programm Energie 2000 Halbzeit erreicht hat, wird neben der üblichen, sich auf das Vorjahr beziehende auch eine sich auf 1990 beziehende Ex-post-Analyse durchzuführen: Anhand der wichtigsten Einflussgrössen soll die Entwicklung des Energieverbrauchs zwischen 1990 und 1995 erklärt werden. Figur 4 zeigt das Resultat der Ex-post-Analyse 90/96. Die Genauigkeit der Angaben soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass zum Teil erhebliche Unsicherheiten bestehen.

Figur 4: Ex-post-Analyse 1990/1996 (verkürzt, in TJ)

	Total	Heizöl EL	Gas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Diesel	Heizöl MS	Abfall
Klima	3'767	1'772	1'100	191	85	222	35	0	315	47
Wirtschaftliche Entwicklung	-5'031	622	2'889	-1'604	885	-18	-3'502	-817	-1'148	-2'338
Technik, energiepolitische Massnahmen	-7'594	-1'056	-1'068	-2'640	-45	-98	-1'256	-128	-1'162	-141
davon E 2000	-337			-337						
Energiepreise	-581	482	-199	-1'032	0	0	-55	-178	401	0
Substitution	0	-4'059	8'484	0	500	594	-4083	0	-3'530	2'094
davon E 2000	0						-1'160		-70	1'230
Total Industriemodell (netto, inkl. Gewerbe)	-9'438	-2'239	11'206	-5'085	1'424	700	-8'860	-1'122	-5'124	-338
- Differenz Netto- zu Endverbrauch	-1'898	-36	732	-311	443	0	42	2	-116	-2'654
Total Industriemodell Endenergieverbrauch	-7540	-2'203	10'474	-4'774	982	700	-8'903	-1'125	-5'007	2'316
- Baugewerbe (ohne Bauindustrie)	-1'390	-171	42	-476	-2	-4	0	-779	0	0
- Industrielles Gewerbe	134	-634	1'017	-233	10	-26	0	0	0	0
- Diesel Verkehr	-346							-346		
Korrektur Heizwerte			1'718							
Korrektur Holzstatistik						619				
Unerklärt	6'692	3'815	2'607	184	-94	-129	883	0	-569	-6
Total Energiestatistik Endenergie	3'090	2'417	13'740	-3'880	880	1'220	-8'020	0	-5'577	2'310

3. Zusammenarbeit mit andern Institutionen

Das vorliegende Projekt konnte naturgemäss nur im engen Kontakt mit Vertretern der Bundesverwaltung und der Industrie (sowohl auf Verbands- wie auch auf Betriebsebene) durchgeführt werden.

4. Transfer von Ergebnissen

Die Resultate der hier beschriebenen Arbeiten sind unmittelbar über das BEW in die Verwaltung bzw. Politik eingeflossen.

5. Perspektiven für 1998

Die bis Ende 1998 zu erledigenden Aufgaben sind aus heutiger Sicht (mit dem Auftraggeber nur zum Teil schon effektiv festgelegt) etwa die folgenden:

- Ex-post-Analyse 96/97
- Modellüberarbeitung und Neukalibrierung

6. Publikationen 1997

Im Berichtsjahr sind keine Publikationen zu vermelden; beim BEW sind aber zu verschiedenen Themenbereichen Arbeitsberichte verfügbar.

Basics AG / 14. November 1997

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

10

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 53143

Titel des Projekts : Perspektiven des Energieverbrauchs im Verkehr

Zusammenfassung :

vgl Beilage

Dauer des Projekts : Berichtsperiode 1997

Beitragsempfänger (Institution, Büro): INFRAS

Berichterstatter: Mario Keller

Adresse Mühlemattstr 45 3007 Bern

Telefon: 031 372 47 43 Fax: 031 371 47 53

E-mail:

Perspektiven des Energieverbrauchs im Verkehr (Proj. Nr. 53143)

Zusammenfassung der Arbeiten im Jahre 1997

Die Arbeiten im Jahre 199z galten zwei Schwerpunkten:

A. Szenario IV im Rahmen der Energieperspektiven
B. Ex Post-Analyse des Energieverbrauchs im Verkehr 1996

A Arbeiten zu Szenario IV

A1 Allgemeines

Im Rahmen der Perspektiv-Arbeiten wurde ein Szenario IV bestimmt. In diesem Szenario sollen bezüglich CO2-Emissionen ambitiösere Ziele erreicht werden als dies in den bisherigen Szenarien der Fall war. Als „Leitgrösse" gilt ein Reduktionsziel von - 60 % CO2 gegenüber 1990, unter gleichzeitiger Annahme der Wachstumsraten gemäss Referenzszenario. Der Bericht wurde im Frühjahr 1997 abgeschlossen (Bericht vom 6. Mai 1997, 754-M42.DOC).

Der Bericht geht in einem ersten Teil auf Energiesparpotentiale bei den verschiedenen Verkehrsträgern (Strasse, Schiene, Luftverkehr) ein. In einem zweiten Teil wird aufbauend auf dem ersten Teil eine (grob)quantitative Umsetzung des Szenario IV dargestellt. Die wichtigsten Elemente und Annahmen und Ergebnisse werden nachstehend aufgeführt.

A2 Annahmen Personenverkehr (Strasse / Schiene)

- Energiepreissteigerungen gemäss Perspektiv-Vorgaben (von heute 1.2 Fr./l auf langfristig ca. 3.4 Fr./L, beginnend ca. 2003)
- Ergänzend werden im Strassenverkehr eine Reihe von Massnahmen mit unterstellt:
  - Weiterführen der Zielwerte gemäss Verordnung zum spezifischen PW-Verbrauch über das Jahr 2001 hinaus
  - Abgaben beim Fahrzeugkauf unter Berücksichtigung von deren Ökoeffizienz (u.a. CO_2) mit zeitlich verschärften Zielwerten
  - Analog: Anpassung der Mfz-Steuer (Ökokriterien), nach Bonus-Malus-System
  - Angebotsmassnahmen (verkehrsberuhigte und autofreie Zonen etc.)
  - Tempobegrenzer in den Fahrzeugen
- Schienenseitig: „Aufrüstung" des Systems, angebotsseitige quantitative und qualitative Ausweitungen und Verbesserungen, bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung

Die quantitative Umsetzung in Szenario IV ist durch folgende Punkte charakterisiert:

- Die Fahrzeugleistung (PWkm) 2030 entspricht jener von 1990. Das ist faktisch ein „Rückbau" von etwa 10 % gegenüber heute (1996)
- Ein Teil der erwarteten Mobilitätszunahme wird zum ÖV verlagert (-> Zunahme der ÖV- Verkehrsleistung 2030: Faktor 2.6 gegenüber 1990); ein Teil wird umgelagert zu den „Langsamen" (Fusswege, Velo); ein Teil der Mobilität bleibt, aber die Distan-

zen werden kürzer.

- Effizienzgewinne beim PW: Spez. Verbrauch 2030 im realen Durchschnitt: 4 L / 100 km (also noch keine volle Ausschöpfung des technischen Potentials) gegenüber 9.4 l / 100 Km im Jahr 1990.
- Energie-Effizienzgewinne im ÖV: - 33 % ; Auslastungssteigerung um (zurückhaltende) 10 %

A3 Annahmen Güterverkehr

Die Situation im Güterverkehr ist stark im Fluss. Das gilt nicht erst für Szenario IV, sondern bereits für die Referenzentwicklung. Auf der einen Seite geht man gesamteuropäisch davon aus, dass das Güterverkehrsvolumen und insbesondere die Fahrleistungen auf der Strasse weiterhin stark zunehmen werden. Auf der andern Seite sind Aenderungen der politischen Rahmenbedingungen (wie LSVA [leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe], Aufhebung der 28-t-Limite, Bau der NEAT, Finanzierungsfragen der ÖV-Infrastruktur-Grossprojekte) in Diskussion, deren Umsetzung und insbesondere deren Effekte sich derzeit nicht präzise voraussagen lassen. Für ein Szenario IV werden deshalb zwei Kernmassnahmen unterstellt, die vor allem auf den Strassen-Verkehr einwirken. Die quantitativen Abschätzungen werden in Analogie zu früheren Ueberlegungen (Szenario III) gemacht:

- Für Szenario IV wird eine weiter erhöhte LSVA unterstellt (mit 3.2 Rp/km und t)[1]. Diese wird die Fahrleistungen verteuern, was zu einer Fahrleistungsreduktion und zu Umlagerungen zur Schiene führt (rund 40 % Umlagerungseffekt).
- Zusätzlich wird eine Energiepreiserhöhung (schrittweise bis +2 Fr./L) unterstellt. Diese wirkt ebenfalls kostenerhöhend, allerdings zeitlich verzögert gegenüber der LSVA, dafür kontinuierlich ansteigend. Die Kostenwirkung ist - bei gleicher Energieeffizienz der LW - etwa gleich hoch, da aber hier die *Energie* verteuert wird, besteht ein zusätzlicher Anreiz zum Einsatz von effizienteren Fahrzeugen, was die Energie absenkt, dafür den Nachfrageeffekt etwas abmindert. Die gemeinsame Kostensteigerung (von LSVA plus Dieselpreiserhöhung) beträgt etwa 40 - 45 %.
- Als Wirkungen werden erwartet (per 2030):
  - Nutzung der Effizienzpotentiale, d.h. Absenkung des spezifischen Verbrauchs um 25% Auslastungsgradverbesserungen (+10%)
  - Fahrleistungsreduktionen (22 %).
- Für den Schienenverkehr werden die Umlagerungseffekte von der Strasse (tkm) berücksichtigt, bei gleichzeitiger Erwartung von Effizienzverbesserungen von 33 % bei gleichzeitig höherer Auslastung (+10%).

A4 Annahmen Flugverkehr

Hier wird eine Erhöhung der Treibstoffpreise (2.5 -3 x) unterstellt, so dass das Preisniveau jenem zu Beginn der 80er Jahre entspricht. Für Szenario IV wird unterstellt, dass dadurch vor allem die technischen Potentiale ausgenutzt werden. Dadurch steigen letztlich die Tarife nicht mehr stark an, und der Nachfrageeffekt ist gering. Konkrete Annah-

1 Gleicher Ansatz wie in Szen. IIIa, jedoch im Ausmass höher als die derzeitige Bundesrats-Vorlage.

men (jeweils gegenüber Szenario IIa):

Jahr	Energieintensität (inkl. Auslastung)	Nachfrage
2010	-15%	-5%
2030	-45%	-10%

A5 Annahmen zum Verhältnis Verbrauch - Absatz

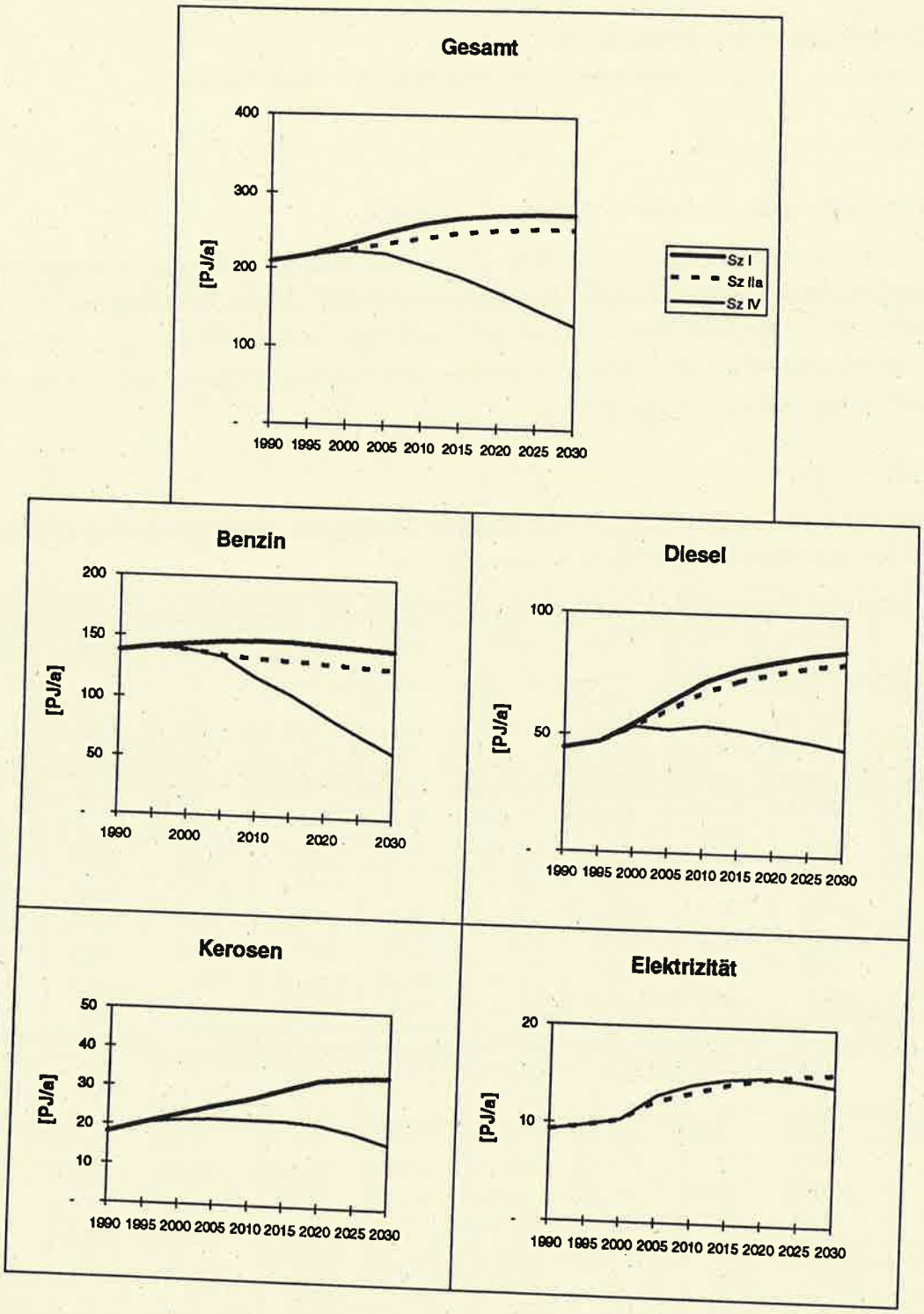
Die Umrechnung von Verbrauch (auf dem die Berechungungen basieren) in Absatz (auf den die Perspektivarbeiten abzielen) wurde in vereinfachter Weise durchgeführt, d.h. es werden keine zusätzlichen Verzerrungen durch allfällige Preisdifferenzen zum umgebenden Ausland angenommen, sondern es werden proportionale Veränderungen beim Absatz wie beim Verbrauch unterstellt.

A6 Ergebnisse

Die nachstehende Tabelle zeigt die quantitativen Ergebnisse. Die Verbrauchszahlen sind auch in der anschliessenden Grafik wiedergegeben.

Szenario IV: Endenergie-**Verbrauch** Verkehr nach Modellrechnung innerhalb der Schweiz									
abs. [PJ/a]	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Elektrizität	9.27	9.80	10.40	12.89	14.05	14.71	14.91	14.69	14.17
Benzin	137.78	141.16	139.07	133.77	117.11	103.46	86.64	70.45	55.85
Diesel	43.86	46.63	53.30	52.31	54.19	52.82	50.25	48.06	45.29
Kerosen	17.96	20.36	21.25	21.79	21.80	21.70	21.04	19.04	16.64
Summe	208.87	217.94	224.02	220.76	207.15	192.69	172.84	152.23	131.94
Index	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Elektrizität	100.0	105.6	112.2	139.0	151.5	158.6	160.7	158.4	152.8
Benzin	100.0	102.5	100.9	97.1	85.0	75.1	62.9	51.1	40.5
Diesel	100.0	106.3	121.5	119.3	123.6	120.4	114.6	109.6	103.2
Kerosen	100.0	113.4	118.4	121.4	121.4	120.9	117.2	106.0	92.7
Summe	100.0	104.3	107.3	105.7	99.2	92.3	82.8	72.9	63.2
Szenario IV: Abschätzung **Absatz** an Endenergie im Verkehrssektor in der Schweiz									
abs. [PJ/a]	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Elektrizität	9.27	9.80	10.40	12.89	14.05	14.71	14.91	14.69	14.17
Benzin	159.21	159.13	144.43	138.96	122.15	108.45	91.55	75.29	60.63
Diesel	34.95	36.69	41.90	39.66	40.33	37.87	34.97	32.15	28.96
Kerosen	47.74	54.13	56.50	57.94	57.96	57.70	55.94	50.61	44.24
Summe	251.16	259.74	253.23	249.45	234.49	218.73	197.37	172.74	148.00
Index	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Elektrizität	100.0	105.6	112.2	139.0	151.5	158.6	160.7	158.4	152.8
Benzin	100.0	99.9	90.7	87.3	76.7	68.1	57.5	47.3	38.1
Diesel	100.0	105.0	119.9	113.5	115.4	108.4	100.1	92.0	82.9
Kerosen	100.0	113.4	118.4	121.4	121.4	120.9	117.2	106.0	92.7
Summe	100.0	103.4	100.8	99.3	93.4	87.1	78.6	68.8	58.9

Tabelle 1: Energieverbrauch und -absatz für den Bereich Verkehr



Figur 1 *Energieverbrauchsentwicklung Szenario IV für den Bereich Verkehr*

B Ex-Post-Analyse 1990 - 1995- 1996 des Energieverbrauchs im Verkehr

B1 Allgemeines

Der Bericht „Ex-Post-Analyse des Energieverbrauchs im Verkehr 1990-1995-1996" vom 23. Juli 1997 analysiert die Entwicklung des modellmässig berechneten Energieverbrauchs von 1990 bis 1996.

Tabelle 2 stellt zuerst die modellmässig für die Jahre 1990 und 1995 bzw. 1996 errechneten Treibstoffverbräuche im Verkehrssektor (Benzin, Diesel, Kerosen) den entsprechenden abgesetzten Energiemengen gegenüber. Die anschliessende Tabelle 3 stellt die Verbrauchsentwicklung differenziert nach Energie- bzw. Verkehrsträgern und nach Personen-/Güter- bzw. privaten/öffentlichem Verkehr dar.

Benzin	Verbrauch [1000 t/a]			Absatz	Diff. in %
Jahr	Verkehr	übr. Verbraucher[2]	total	total [1000 t/a]	Verbrauch zu Absatz
1990	3'096	114	3'209	3'702	-13.3
1995	3'173	113	3'286	3'590	-8.5
1996	3'164	113	3'277	3'682	-11.0

Diesel	Verbrauch [1000 t/a]			Absatz	Diff. in %
Jahr	Verkehr	übr. Verbraucher	total	total [1000 t/a]	Verbrauch zu Absatz
1990	1'005	321	1'325	1'117	+18.7
1995	1'071	316	1'387	1'141	+21.6
1996	1'059	316	1'375	1'071	+28.4

Kerosen	Verbrauch [1000 t/a]			Absatz	Diff. in %
Jahr	Verkehr	übr. Verbraucher	total	total [1000 t/a]	Verbrauch zu Absatz
1990	420.5	0	420.5	1'118	-62.4
1995	460.5	0	460.5	1'278	-64.0
1996	499.0	0	499.0	1'320	-62.2

Tabelle 2: Vergleich zwischen Energieverbrauch (gemäss Modell) und Absatzmengen (gemäss Energiestatistik).

2 Übrige Verbraucher: Baumaschinen, Land-/Forstwirtschaft, Verdampfung beim Benzinumschlag, industrielle Fahrzeuge

Energieverbrauch nach **Energieträgern**

	PJ			Index			Anteil		
	1990	1995	1996	1990	1995	1996	1990	1995	1996
Benzin	134.657	138.047	137.646	100	102.5	102.2	65.7%	65.0%	64.6%
Diesel	42.920	45.761	46.047	100	106.6	107.3	21.0%	21.6%	21.6%
Elektr.	9.273	8.826	8.709	100	95.2	93.9	4.5%	4.2%	4.1%
Kerosen	17.956	19.663	20.744	100	109.5	115.5	8.8%	9.3%	9.7%
Summe	204.8	212.3	213.1	101	103.7	104.1	100.0%	100.0%	100.0%

Energieverbrauch nach **Verkehrsträger**

	PJ/a			Index			Anteil		
VTräger	1990	1995	1996	1990	1995	1996	1990	1995	1996
Luft	17.956	19.663	20.744	100	109.5	115.5	8.8%	9.3%	9.7%
Schiene	9.372	8.911	8.794	101	95.1	93.8	4.6%	4.2%	4.1%
Strasse	176.789	183.0546	182.94	100	103.5	103.5	86.3%	86.2%	85.8%
Wasser	0.689	0.667	0.667	100	96.8	96.8	0.3%	0.3%	0.3%
Summe	204.8	212.3	213.1	101	103.7	104.1	100.0%	100.0%	100.0%

Energieverbrauch nach **Personen- / Güterverkehr**

	PJ/a			Index			Anteil		
	1990	1995	1996	1990	1995	1996	1990	1995	1996
Güter	44.599	45.826	45.674	100	102.8	102.4	21.8%	21.6%	21.4%
Pers	142.252	146.807	146.729	100	103.2	103.1	69.5%	69.2%	68.8%
undif/Luft	17.956	19.663	20.744	100	109.5	115.5	8.8%	9.3%	9.7%
Summe	204.8	212.3	213.1	101	103.7	104.1	100.0%	100.0%	100.0%

Energieverbrauch nach **Privater / Öffentlicher Verkehr**

	PJ	PJ	PJ	Index	Index	Index	Anteil	Anteil	Anteil
PriÖff	1990	1995	1996	1990	1995	1996	1990	1995	1996
Öff	12.117	11.996	11.865	100	99.0	97.9	5.9%	5.7%	5.6%
Privat	174.044	179.969	179.870	101	103.4	103.3	85.0%	84.8%	84.4%
Luft/Schiff	18.64	20.33	21.41	100	109.0	114.8	9.1%	9.6%	10.0%
	204.8	212.3	213.1	101	103.7	104.1	100.0%	100.0%	100.0%

Tabelle 3: Zusammenfassungen des Energieverbrauchs Verkehr 1990/1995/1996

B2 Beobachtungen

Die Energieverbrauchsentwicklung des Verkehrs 1990/1995/1996 lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Der **gesamte Energieverbrauch des Verkehrs** hat im Jahr 1996 gegenüer 1995 um 0.4 % zugenommen. Im Vergleich zum Wachstum 1990-1995 mit total + 3.7 % (oder 0.75 % pro Jahr) hat sich die Zunahme weiter verlangsamt.

- Der Verkehr wird nach wie vor zu mehr als 95% mit **fossilen Treibstoffen** betrieben. Während der Verbrauch der fossilen Treibstoffe weiter zugenommen hat, war der Elektrizitätsverbrauch des Verkehrs weiterhin rückläufig (-1.3 %)

- **Verbrauch nach Verkehrsträgern: Der Strassenverkehr ist nach wie vor für den** grössten Teil (ca. 86 %) des Energieverbrauchs des gesamten Verkehrs verantwort-

lich. Dies gilt unter dem Vorbehalt des hier angesetzten Territorialprinzips, das dazu führt, dass der Anteil der Luftfahrt lediglich knapp 10 % ausmacht, während deren Anteil am Absatz (fossiler Treibstoffe) etwa 20 % beträgt. Die Luftfahrt weist mit über 5 % Wachstum die stärksten Zunahmen aus, während der Benzinverbrauch praktisch stagniert (bzw. marginal zurückgeht) und der Dieselverbrauch nur mehr geringfügig zunahm (+0.6%). Auch der Verbrauch bei der Schiene hat weiter abgenommen (-1.3 %).

- **Differenzierung nach Personen-/Güterverkehr:** Während auf der Strasse der Personenverkehr noch leicht zunahm und der Güterverkehr stagnierte, ist auf der Schiene beim Personenverkehr ein leichter, beim Güterverkehr ein deutlicher Rückgang (ca. -9 %) zu verzeichnen. Beim insgesamt noch stark wachsenden Luftverkehr ist mit den verfügbaren Grundlagen eine Differenzierung nach Personen-/Güterverkehr nicht möglich.

- **Differenzierung nach privatem bzw. öffentlichem Verkehr:** Insgesamt zeigt sich eine weitere Zunahme des Energieverbrauchs des privaten Verkehrs und ein stagnierender Energieverbrauch des öffentlichen Verkehrs. Für den Luftverkehr und die Schiffahrt ist eine Differenzierung nach privatem/öffentlichem Verkehr nicht möglich.

B3 Diskussion von Einflussfaktoren

- **PW-Bereich:**

Die nachstehende Tabelle zeigt die relative Entwicklung der wichtigsten Kenngrössen im Bereich des PW-Verkehrs:

	Bevölker'g	PW-Bestand	Fahrleist'g	spez. Verbrauch	Verbrauch total	Absatz
1990	100	100	100	100	100	100
1995	105.0	108.2	106.2	97.5	103.4	97.0
1996	105.3	109.5	107.2	96.6	103.3	99.5

Tabelle 4: Relative Entwicklung wichtiger Kenngrössen im PW-Bereich (Benzin)

- Das Mobilitätswachstum hat sich 1996 weiter verlangsamt. Der PW-*Bestand* nahm noch überproportional (+1.3%) zur Bevölkerung (+0.3%) zu, auch die *Fahrleistung* (+1.0%) wuchs leicht stärker als die Bevölkerung.
- Der spezifische Energieverbrauch nahm geringfügig ab. Diese Reduktion war etwa gleichgross wie das Verkehrswachstum, so dass der Verbrauch praktisch unverändert blieb. Eine unbedeutende Rolle spielt nach wie vor der Anteil an Diesel-PW's (Anteil 3 %). Allerdings ist anzunehmen, dass die zunehmenden Anteil der Diesel-PW im angrenzenden Ausland (v.a. Frankreich, Österreich, mit Diesel-PW-Anteilen an den Neuwagenflotten von gegen 50 %) sich auch in der durch Ausländer zurückgelegten Fahrleistung (ca. 15 %) bemerkbar machen.

- Trotz Verbrauchskonstanz nahm der Benzin-Absatz um ca. 2.5 % zu. Die Ursache liegt vor allem in der *Treibstoffpreisentwicklung* in der Schweiz im Vergleich zum benachbarten Ausland. Die Preisdifferenz zwischen der Schweiz und den angrenzenden Ländern wurde wieder grösser (d.h. Benzin war 1996 in der Schweiz billiger), so dass der sog. Tanktourismus, der v.a. Anfang der 90er Jahre ein grosse Rolle spielte, wieder zunahm.
- Besondere *verkehrspolitische Massnahmen*, die das „Umsteigen zum ÖV anvisieren und die vor allem in den 80er Jahren stark im Vordergrund standen, sind in der Periode 1995/96 nicht mehr sichtbar. Vielmehr wurde das ÖV-Angebot eher eingeschränkt:

Beispiel SBB-Reisezugskm:	1990:	94.7 Mio ZugsKm
	1995:	90.4 Mio ZugsKm
	1996:	89.8 Mio ZugsKm (- 0.7 %)

- Spezielle *energiepolitische Massnahmen* sind im Rahmen von Energie 2000 bereits vor dem Berichtsjahr initialisiert worden. Dazu zählen Aktionen wie Eco-Fahrweise, Car sharing, Sparen von Autofahrten im Arbeitspendlerverkehr und im Stadtverkehr sowie Informations und Sonderaktionen zum „Verbrauchsbewusstsein fördern". Gemäss 6. Jahresbericht (95/96) rechnet das Ressort Treibstoffe für 1996 mit einem Spareffekt von etwa 47 bis 59 Mio Liter / a (oder 1.5 bis 1.9 PJ), was einem Einspareffekt von 0.7 bis 0.9 % des Gesamtverbrauchs (oder dem Jahresverbrauch von 40'000 bis 50'000 PW) entspricht. Den Hauptteil des Effekts (70 %) schreiben die Autoren der Aktion Eco-Fahrweise zu.

- **Dieselbereich / Güterverkehr:**

- Im **Nutzfahrzeugbereich** ist die statistische Datenlage weniger gesichert als im Personenverkehr. Bestandesseitig nahmen die Lieferwagen weiterhin (leicht) zu, die Lastwagen leicht ab. Gleichzeitig ist eine Tendenz zu schwereren Fahrzeugen (Sattelzüge) festzustellen. Bezüglich Fahrleistungen ist davon auszugehen, dass der Schwerverkehr praktisch stagniert. Gleichzeitig hat aber der Diesel-Absatz um gut 6 % abgenommen. Wie beim Benzin spielt auch hier die Preisdifferenz zu den umliegenden Ländern eine Rolle - allerdings in umgekehrter Richtung, d.h. es wird Diesel „importiert". Dieser Effekt dürfte sich, da die Preisdifferenz wie beim Benzin 1996 gegenüber dem Vorjahr ebenfalls zugenommen hat, verstärkt haben und damit einen Teil des Absatzrückgangs erklären. Eine weitere Erklärung liegt im Nachfragerückgang des Baugewerbes.

(15.7 Mio t). Gleichzeitig nahm der Anteil der Strasse von 4.3 auf 7.0 Mio t zu, d.h. deren Anteil stieg von 19 % auf 31 %.

- Im **Zweirad**-Sektor ging der Trend der 90er Jahre weiter, d.h. weitere Reduktion der MOFA bei gleichzeitigem Wachstum der Motorräder, wobei hier die Roller verstärkte Verbreitung finden. Die Bedeutung dieser Trends ist für den Gesamtenergieverbrauch allerdings begrenzt.

- Der **Flugverkehr** ist jenes Segment mit dem ausgeprägtesten Wachstum. Die Flugbewegungen und damit der Energieverbrauch nahmen 1996 um weitere rund 5.5 % zu. Absatzseitig liegt der Wert mittlerweile wieder deutlich (+18 %) über der Marke von 1990. Die grosse Lücke zwischen Verbrauch und Absatz erklärt sich daraus, dass der Grossteil des in der Schweiz getankten Kerosens ausserhalb des Luftraumes der Schweiz verbraucht wird. Die entsprechenden Anteile liegen bei 62-64% des Absatzes.

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr.

Titel des Projekts:	Wirtschaftliche Auswirkungen von Reformen der Sozialversicherungen: DYNASWISS - Dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell für die Schweiz

Zusammenfassung: In diesem Projekt, an welches das EWG-Programm einen kleineren finanziellen Beitrag für den Einbezug der Energieabgabe leistet, wurden die **wirtschaftlichen Auswirkungen** verschiedener Finanzierungsalternativen der Sozialversicherungen untersucht. Weiter wurden die Folgen unterschiedlicher Sozialleistungsszenarien («Ausbau» und «Abbau» gemäss IDA FiSo) sowie unterschiedlicher Wirtschaftsentwicklungen analysiert.

Zu diesem Zweck wurde das volldynamische Gleichgewichtsmodell DYNASWISS verwendet, mit dem die Anpassungsreaktionen von Haushalten und Wirtschaft langfristig und mit allen Rückkoppelungen simuliert werden können.

Die wichtigsten Ergebnisse lauten wie folgt:

- Die Finanzierung über **Lohnprozente** schneidet gesamtwirtschaftlich etwas besser ab als die Finanzierung über eine Erhöhung der Mehrwertsteuer.
- Durch eine **Energieabgabe** als Beitrag zur Finanzierung der Sozialversicherungen kann mit relativ kleinen gesamtwirtschaftlichen Effekten der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden.
- Die gesamtwirtschaftlichen Effekte und die Unterschiede zwischen den Finanzierungsalternativen sind in der Periode **2010-2025 wesentlich grösser** als vorher.

Fazit: Für die Gesamtwirtschaft und die Wohlfahrt sind die Auswirkungen generell eher klein. Ein «Ausbau» oder «Abbau» der Sozialleistungen nach IDA FiSo ist von geringerer Bedeutung als die Wahl der Finanzierungsalternative. Weiter zeigen die Resultate, dass die langfristigen, gesamtwirtschaftlichen Anpassungsreaktionen und Rückkoppelungen sehr bedeutsam sind und die Gesamtwirkungen deshalb nicht immer mit der partialanalytischen Intuition übereinstimmen.

Dauer des Projekts:	Frühjahr 1997 bis Ende 1997

Beitragsempfänger: ECOPLAN Wirtschafts- und Umweltstudien
Berichterstatter: Felix WALTER
Adresse: Monbijoustrasse 26, CH-3011 Bern
Telefon: +41 - 31 - 385 81 81 Fax +41 - 31 - 385 81 81
E-mail: walter@ecoplan.ch

1. Projektziele 1997

Ziel des Auftrages ist es, die Auswirkungen dieser Finanzierungsalternativen, Leistungsszenarien und Wirtschaftsszenarien auf Wohlfahrt und Wirtschaftswachstum, auf Beschäftigung und Löhne sowie auf die einzelnen Branchen und die Exporte zu ermitteln und zu vergleichen.

2. 1997 Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Arbeiten wurden 1997 auftragsgemäss abgeschlossen und in einem Schlussbericht dokumentiert.
Das Modell DYNASWISS, das für dieses Projekt aufgebaut wurde, ist ein volldynamisches berechenbares Gleichgewichtsmodell mit einem repräsentativen Haushalt und 38 verschiedenen Branchen. Das Modell berechnet in Fünfjahres-Schritten bis 2100 solange die Anpassungen von Mengen und Preisen, bis alle Gütermärkte, der Kapital- und der Arbeitsmarkt sowie der Aussenhandel im Gleichgewicht sind. Dabei werden Rückkoppelungen, Überwälzungseffekte etc. voll berücksichtigt. Haushalte und Unternehmungen optimieren ihr Verhalten über die gesamte Betrachtungszeit und antizipieren dabei die kommenden Veränderungen, beispielsweise die nötigen Steuererhöhungen (vollkommene Erwartungen).
DYNASWISS eignet sich besonders zur Abbildung langfristiger Anpassungsreaktionen und Rückkoppelungen in der Wirtschaft. Hingegen werden Verteilungseffekte oder kurzfristige Ungleichgewichte (konjunkturelle Schwankungen) nicht abgebildet.

Der Vergleich der verschiedenen Finanzierungsalternativen und Szenarien lässt folgende, für die Politik relevante **Schlussfolgerungen** zu:

- Gesamtwirtschaftlich werden die besten Ergebnisse erzielt, wenn der Finanzbedarf der Sozialversicherungen durch eine **Reduktion übriger Staatsausgaben** finanziert wird. Soweit zusätzliche Einnahmen erforderlich sind, bietet die Finanzierung über **Lohnprozente** gegenüber der Mehrwertsteuer oder einer Energieabgabe Wohlfahrtsgewinne. Die Energieabgabe vermag allerdings den Energieverbrauch und die damit verbundenen Umweltbelastungen zu senken.
- Ein **Ausbau** oder **Abbau** der Sozialleistungen gemäss Vorgaben der IDA FiSo führt zu geringeren gesamtwirtschaftlichen Effekten als die Wahl verschiedener Finanzierungsalternativen.
- **Veränderungen im Wirtschaftswachstum** in der Grössenordnung von +/- 0.5 Prozentpunkten sind bedeutsamer als die Wahl der „richtigen" Finanzierungsform.
- Die **Wahl der richtigen Finanzierungsalternative** ist bei tieferem Wirtschaftswachstum von grösserer Bedeutung für die Wohlfahrt.
- Die gesamtwirtschaftlichen Effekte und die Unterschiede zwischen den Finanzierungsalternativen sind nach **2010 wesentlich grösser** als vorher.

3. Zusammenarbeit Schweiz und Ausland

Im Rahmen der Arbeiten der IDA FiSo 2 wurde mit den übrigen Auftragnehmern (KOF/INFRAS sowie BASS) und den involvierten Bundesämtern (BFK, BSV, EFV, BEW) zusammengearbeitet.

4. Transfer in die Praxis

Die Ergebnisse fliessen in den Bericht der IDA FiSo 2 an den Bundesrat ein.

5. Perspektiven 1998

Publikation des Berichts.

6. Publikationen 1997

Der Schlussbericht wurde dem Auftraggeber abgeliefert und wird 1998 publiziert..

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 56831

Titel des Projekts : **„Extension and Completion of E3ME"**

Die Studie wird im Rahmen des Joule-Thermie Projektes durchgeführt.
Das Ziel des Schweizer Beitrags besteht in der Integration der Schweiz in „E3ME". E3ME ist das führende europäische Makro-/Mehrländermodell für die Analyse wirtschaftlicher Auswirkungen von Umwelt-/Energieabgaben mit dem Focus Wirtschaft, Energie und Umwelt (3 E = energy-environment-economy). Es wird von der EU unterstützt, um ein makroökonomisches Modell für die Analyse von Policy-Fragen im Energie-/Umweltbereich zu erhalten, welches den neuesten Stand der Forschung repräsentiert.
Die Ziele der Studie bestehen in der Erweiterung und Vertiefung von E3ME, unter anderem mit der Integration der Schweiz in dieses makroökonomisches Auswirkungsanalysemodell, und im Transfer des Modells in die Schweiz. In einem ersten Arbeitsschritt wurden die Schweizer Daten gemäss den Anforderungen von E3ME gesammelt und adaptiert. Es wurden Zeitreihen für die Jahre 1978-1995 gebildet. In den folgenden Arbeitsschritten wurden die Schweizer-Daten sowie die ersten Schätzergebnisse für Teilbereiche des Modells validiert und plausibilisiert. Die ersten Schätzergebnisse, bei denen die Schweiz vollständig im Modell integriert ist, sind für Ende 1997/anfangs 1998 geplant. Aus den Ergebnissen der Modellrechnungen können die politikrelevanten Schlussfolgerungen abgeleitet werden.
INFRAS/KOF besorgen zusammen mit dem Projektkoordinator und Modellentwickler Cambridge Econometrics die Integration der Schweiz in das Modell. KOF übernimmt die Anpassung der Schweizer Input-Output-Tabelle an die Erfordernissen von E3ME, INFRAS sammelt die zusätzlich erforderlichen Daten und validiert und plausibilisiert die Schätzergebnisse.
1998 soll das Modell in die Schweiz transferiert werden.

Dauer des Projekts : **Dauer des Projektes: 1. Mai 1996 - Dezember 1997**

Beitragsempfänger:	**Infras**	**KOF**
Berichterstatter:	**R. Iten**	**B. Schips/M. Schnewlin**
Adresse:	**Gerechtigkeitsgasse 20**	**Weinbergstrasse 35**
	8002 Zürich	**8092 Zürich**
Telephon:	**01 - 205 95 95**	**01 - 632 42 39**
Telefax:	**01 - 205 95 99**	**01 - 632 12 18**
E-Mail:	**zuerich@infras.ch**	**schnewlin@kof.reok.ethz.ch**

1. Projektziel

Ökonomische Auswirkungsanalysen von Umwelt- und Energieabgabemodellen haben in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Für die Beurteilung entsprechender Vorschläge hat die Schaffung einer zuverlässigen (Modell-)Grundlage eine hohe Priorität. E3ME kann eine solche Modellgrundlage bilden.
Das **Oberziel** des Schweizer Beitrags besteht in der **Integration der Schweiz in E3ME**. Im einzelnen sollen folgende **Teilziele** verfolgt werden:

- Datensammlung und Adaption des Schweizer Daten gemäss den Anforderungen von E3ME.
- Validierung und Plausibilisierung von E3ME für den Teil Schweiz (Struktur der Gleichungen) als Instrument für die Analyse der Auswirkungen von Energie- und Umweltabgaben auf Wirtschaft und Umwelt.
- International vergleichende Analyse der Modelloutputs.
- Analyse und Prüfung der E3ME Modell-Outputs für die Schweiz.

2. Geleistete Arbeiten

Die für E3ME verlangten Daten sind bisher zu ca. 90% gesammelt und in E3ME-kompatible Form gebracht worden. Insbesondere ist die Schweizer Input-Output-Tabelle für das Jahr 1985 (Basisjahr der E3ME I-O-Tabellen) gemäss den Anforderungen von E3ME erstellt worden. Es handelt sich um eine I-O-Tabelle auf dem 32 Industrien-/ Güterniveau. Die bestehende I-O-Tabelle musste aufgrund der unterschiedlichen Klassifikation in E3ME angepasst werden. Die Anpassungen erfolgen auf der Grundlage der Beschäftigtenzahlen. Zur Zeit werden ausgehend von der '85er I-O-Tabelle die sektoralen Daten für die Zeitperiode 78-95 zu konstanten und laufenden Preisen ermittelt.
Für verschiedene weitere Daten wurden Zeitreihen erstellt (1978-95). Es handelt sich dabei insbesondere um Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen, Löhne nach Branchen, makroökonomische Variablen wie Subventionen, verfügbares Einkommen, direkte und indirekte Steuern, etc. Zusätzlich werden verschiedene Umweltdaten, wie z.B. Emissionen verschiedener Schadstoffe, und Energiedaten gesammelt. Schliesslich wurden für einzelne Daten Prognosen erstellt (Demografie, makroökonomische Aggregate, Produktion, etc.).

3. Ergebnisse

Die bisherigen Arbeiten lassen den Schluss zu, dass die Datensammlung und -aufbereitung in einer E3ME kompatiblen Form machbar und die Integration der Schweiz in das erweiterte E3ME-Modell möglich ist. Mitte 1997 wurde ein Evaluationspapier mit dem Stand der Datensammlung und die Qualität der zur Verfügung stehenden Daten erarbeitet. Die Daten wurden gemäss drei Kriterien evaluiert: Deckung des Datenbedarfs, interne und externe Konsistenz der Daten. Die Evaluation hat gezeigt, dass keine bedeutenden Lücken in der Datenbeschaffung festzustellen sind. Die interne Validierung der Daten erfolgte u.a. anhand der Entwicklung der (auf Vollzeitäquivalente basierte) Arbeitsproduktivität. Diese Berechnungen haben plausible Resultate hervorgebracht, welche auch durch die externe Konsistenzanalyse bestätigt wurden. Auf Grundlage des Evaluationsberichts wurde der definitive Entscheid zum Weiterführen des Projekts getroffen.

4. Zusammenarbeit mit interessierten und betroffenen Kreisen

Internationales Forschernetzwerk auf EU-Ebene:
Cambridge Econometrics Limited (DCE), Cambridge, Mr. T. Barker, Coordinator
ERECO, Rotterdam
Chambre de Commerce de Paris (CCIP), Paris

Bureau du Plan (BFP), Belgium
Statistics Norway and University of Oulu, Finland
Foundation Tomillo, Spanien
Econometrika GmbH, Berlin
KEPE, Griechenland
IRPET, Florenz
University of Leicester
WIFO, Wien
IFO, München

Begleitgruppe:

Zwischenergebnisse und Endergebnisse werden im Rahmen einer Begleitgruppe mit Vertretern von Ämtern, die an der Kofinanzierung beteiligt sind bzw. an der Fragestellung besonders interessiert sind, diskutiert:

- Herrn Dr. R. Meier, EWG
- Herrn P. Previdoli, BEW
- Herrn M. Renggli, BEW
- Herrn Chr. Albrecht, BUWAL
- Herrn S. Defilla, BAWI

5. Transfer von Ergebnissen

Teilnahme an Tagungen und Workshops:

- Die Kick-Off Sitzung hat im Februar 1996 stattgefunden.
- Ein erstes User-Workshop, an dem Repräsentanten aller am Projekt beteiligten Länder vertreten waren, wurde im Oktober 1996 in Cambridge durchgeführt.
- Im September 1997 wurde ein „Widening" Meeting in Cambridge organisiert. Das Ziel des Workshops bestand in der Bestimmung des zusätzlichen Datenbedarfs und der Plausibilisierung der bestehenden Datensätze der verschiedenen Teilnehmerländer.
- Im folgenden „Deepening" Meeting (Oktober 1997) wurden verschiedene Vertiefungsarbeiten präsentiert und diskutiert. Es wurden insbesondere die benützten ökonometrischen Verfahren und die Erweiterungsmöglichkeiten von E3ME illustriert.

6. Perspektiven

Der nächste Arbeitsschrit (bis Ende Jahr) umfasst:

- Finalisierung der Datensammlung im Bereich Energie und Umwelt

Sobald die Datensammlung terminiert ist, sind folgende Arbeitsschritte vorgesehen:

- Energie und Umwelt-Analyse
- Basisszenario
- Validierung Schätzgleichungen
- Validierung Base-Line-Szenario
- Modelltransfer

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE

3003 BERNE

13

RAPPORT ANNUEL 1997

Pour les travaux de recherche définis dans le mandat :

Titre du projet : **INTRODUCTION OF BEHAVIOURAL AND SOCIAL ELEMENTS INTO ENERGY ANALYSIS, MODELLING AND POLICY MAKING: "Discussion of a specific case study"**

Résumé :

Les travaux dans le cadre du projet progressent de manière satisfaisante, mais plus lentement que prévu, principalement à cause du retard apporté à la publication du workshop 1996.

Les résultats à ce point sont les suivants:

- la publication du workshop 1996 va partir chez l'imprimeur au début janvier 1998 (Titre: Energy Modelling beyond Technology and Economics B.Giovannini and A. Baranzini eds);

- le groupe d'experts qui pilote le projet s'est réuni en octobre 1997 et a décidé d'un thème pour l'étude de cas (réfrigération et climatisation dans les ménages). Il a aussi décidé du calendrier des travaux pour 1998

Une prolongation du contrat a été demandée par le requérant jusqu'à fin 1998.

Durée du projet : 1997 → 98

Mandataire: B. GIOVANNINI

~~24 q~~ Section de Physique

24 quai E. Ansermet

Rapporteur:

Adresse: 1211 Genève 4

Téléphone

RAPPORT ANNUEL

Projet :

INTRODUCTION OF BEHAVIOURAL AND SOCIAL ELEMENTS INTO ENERGY ANALYSIS, MODELLING AND POLICY MAKING:

"Discussion of a specific case study"

Mandataire: B.Giovannini

1. Objectifs du projet.

Les objectifs étaient les suivants:

- définition des caractéristiques d'une étude de cas;
- définition d'un programme de recherche pour les membres du groupe;
- analyse de l'étude de cas;
- organisation d'un workshop pour discuter les analyses de l'étude de cas.

Le résultats concrets attendus pour 1997 étaient les suivants:

- préparation d'un papier par B. Giovannini;
- publication des proceedings du workshop 1996;
- organisation du workshop 1997 et préparation des actes de ce workshop.

2. Travaux effectués et résultats obtenus:

Les travaux dans le cadre du projet progressent de manière satisfaisante, mais plus lentement que prévu, principalement à cause du retard apporté à la publication du workshop 1996.

Les résultats à ce point sont les suivants:

- la publication du workshop 1996 va partir chez l'imprimeur au début janvier 1998 (Titre: Energy Modelling beyond Technology and Economics B.Giovannini and A. Baranzini eds);

- le groupe d'experts qui pilote le projet s'est réuni en octobre 1997 et a décidé d'un thème pour l'étude de cas (réfrigération et climatisation dans les ménages). Il a aussi décidé du calendrier des travaux pour 1998 (voir point 5. ci-dessous).

Une prolongation du contrat a été demandée par le requérant jusqu'à fin 1998.

3. Collaboration avec d'autres institutions:

Le projet est une collaboration internationale entre H.Wilhite (université d'Oslo), E.Shove (université de Lancaster), B. de Laat (Ecole des Mines, Paris), L.Shipper et L.Michaealis (OECD), A.Baranzini (AIE, Genève) et B.Giovannini (université de Genève).

5. Perspectives pour 1998:

- la prochaine réunion sur le thème général: "Changing patterns of consumption and lifestyles" se fera dans le cadre de la conférence "Ecological Eonomics" organisée par l'European Society for Ecological Economics à Genève en mars 1998. Cette réunion comprendra une session scientifique spéciale et un "Policy Dialogue";

- le workshop principal se fera soit en été 1998 soit à la fin 1998, peut-être en collaboration avec l'OCDE.

Une prolongation du contrat a été demandée par le requérant jusqu'à fin 1998.

6. Publications:

Energy Modelling beyond Technology and Economics B.Giovannini and A. Baranzini eds, à paraître en janvier 1998.

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag : EF - . . . . . (. . .) . . . .

Titel des Projekts : Korreferat "Grossunfälle im Energiebereich"

Zusammenfassung :

Das Gutachten "Grossunfälle im Energiebereich" ist eine sehr reichhaltige und fundierte Analyse der Grossrisiken im Energiebereich. Nicht ganz auf dem aktuellen Stand der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung ist die Behandlung von nicht marktlichen Elementen der Bewertung von Risiken. Dieser Korreferent hält zudem das im Gutachten deutlich werdende Verständnis von Objektivität für zu eng. Empfohlen wurde, dass bei zukünftigen Forschungsaufträgen die Projektnehmer angehalten werden, Ansatzpunkte für eine Versachlichung der Auseinandersetzung mit Fundamentalkritiken zu suchen.

Dauer des Projekts : . . . . . ---

Beitragsempfänger : ohne Beitrag

Berichterstatter : Prof. Ernst Mohr, Ph.D.

Adresse : IWÖ-HSG
Tigerbergstrasse 2
9000 St. Gallen

Telephon : 071/224 2719

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

15

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag : EF - 61920 (. . .) . . . .

Titel des Projekts : Korreferat "Grossunfälle im Energiebereich"

Zusammenfassung :

Das Korreferat beleuchtet den Text "Severe Accidents in the Energy Sector" von S. Hirschberg, G. Spiekerman und R. Dones. Es kommt zum Schluss, dass es sich dabei um eine umfassende und sehr sorgfältige Untersuchung handelt. Die Autoren legen die verwendeten Datenquellen und ihre Schwachstellen offen. Das Ziel, objektive technologische Daten über schwere Unfälle zu sammeln und zu vergleichen, wird in sehr hohem Masse erreicht.
Die Autoren wollen mit ihrer Untersuchung aber auch zur Entscheidfindung beitragen. Dieses Ziel wird aus mehreren Gründen in weit geringerem Masse erreicht. Insbesondere gelingt es dem Bericht nicht, die Verbindung zwischen Informationsbereitstellung und Entscheidfindung klarzustellen. Die ingenieurmässige Risikobewertung, wonach Alternativen mit gleichem Erwartungswert der Konsequenzen als gleichwertig einzustufen sind, entspricht nicht der ökonomischen, wo Alternativen mit gleichem Erwartungsnutzen als gleichwertig gelten. Diese Diskrepanz erschwert die Verwendung des Berichts durch politische Entscheidungsträger.

Dauer des Projekts : 2 Monate

Beitragsempfänger : Prof. Dr. P. Zweifel

Berichterstatter : Prof. Dr. P. Zweifel

Adresse : Sozialökonomisches Seminar der Universität Zürich
Blümlisalpstr. 10, CH-8006 Zürich

Telephon : (01) 634 37 21

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

16

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. EF-Proc (93) 010

Titel des Projekts: Vergleichende Untersuchung von Grossunfällen im Energiebereich

Zusammenfassung:

During 1997 the draft report published in 1996 was subjected to the review conducted by BEW and its consultants. This review was carried out by social scientists, independently of the earlier technically oriented external review; the latter was initiated by PSI. Relevant technical comments were implemented into the report to the extent possible. The socio-economic review provides a number of constructive viewpoints on essential aspects beyond the scope of the present, technically oriented work. A follow-up aiming at the integration of both perspectives appears as an attractive research topic for the future. In parallel with the review technical extensions were implemented. Thus, when presenting the comparative results for the different energy chains, the impacts of technologies and operational environments were highlighted by distinguishing between the industrialised and developing countries. Very large differences result in some cases (nuclear and hydro in particular), while following an appropriate allocation of accidents for the chains with different risk profiles the differences are relatively small (oil) or significant but not dramatic (coal and natural gas). The OECD-results are considered representative also for Switzerland. Furthermore, a provisional extension of the database was implemented in order to assess whether the broadening of the analysis period until year 1996 would lead to significant changes in the results. There is a strong indication on the aggregated level that the patterns in the occurrence of energy-related severe accidents world-wide did not change much in the period 1993 - 1996. The results of the work have been used and presented within a number of international activities, attracting substantial attention and positive feedbacks. Nationally, some potential spin-offs have been identified and will be followed-up. The final report will be issued in early 1998. BEW and PSI agreed on a procedure for the implementation of the review comments.

Dauer des Projekts: 1. März 1993 - verlängert bis 28.2.1998

Beitragsempfänger (Institution, Büro): Paul Scherrer Institut

Berichterstatter: Dr. S. Hirschberg

Adresse CH-5232 Villigen PSI

Telefon: 056/ 310 29 56 Fax: 056/310 44 11

E-mail: Stefan.Hirschberg@psi.ch

Project Goals 1997

The technical work within this project was nearly completed in 1996 when the draft report was issued by PSI. A summary of the overall work performed and of the results was provided in the annual report for 1996.

During 1997 the goals were as follows:

- Finalisation of external reviews separately organised by BEW and PSI, respectively.
- Supplementary data analyses, inspired by the review comments and primarily aimed at facilitating interpretation of the results.
- Dissemination of project results.

Work Content and Results Achieved during 1997

The specific technical extensions of the work included:

- Highlighting the impacts of technologies and operational environments on the comparative results by distinguishing between industrialised and developing countries.
- Indication of recent trends in severe accident occurrence by broadening the temporal coverage of PSI's database ENSAD.

Table 1 provides the results of the comparison for four indicators which can be compared over all energy chains. For the nuclear and hydro chains, where risks are concentrated to the plants generating electricity, a distinction is made in the table between the results obtained using world-wide statistics on the one hand and considering OECD countries only, on the other hand. Evidently, for these two energy chains very large differences result from such a distinction. Generic OECD-results can be considered as representative also for Switzerland, at least for the purpose of comparative assessment.

In the case of coal, oil and gas chains the occurrence of severe accidents is concentrated to steps other than power plant (mainly extraction and transportation). The situation is complicated by the fact that these energy carriers are to some extent imported by OECD-countries. Allocation of accidents utilising weighting based on import and export balances for specific energy carriers results in changes in the distribution of accidents between the OECD- and non-OECD countries. Thus, for the oil chain the resulting fatality rates are not very different for these two blocks; for coal and natural gas chains the non-OECD countries exhibit significantly but not dramatically higher rates.

Due to practical reasons 1992 was chosen as the last year for the current evaluation of historical accidents. In the meantime the question was raised whether the extension of this period to include some more years would change the general picture obtained from the earlier implemented data. Full analysis of the additional time period is currently not possible since it would require a very substantial effort, beyond the resources of the present project. Nevertheless, during 1997 PSI's severe accident database ENSAD was extended to include major energy-related accidents in the period 1993 - 1996. In this context a more limited (but still extensive) set of information sources was used. Furthermore, the process of data qualification and the associated checks were much less elaborate. Figure 1 shows the resulting fatality rates for the base evaluation period 1969 - 1992 and for the period extended by additional four years.

Table 1

Comparison of severe accidents associated with various energy chains; normalised, energy-related severe accident records for the period 1969 - 1992, world-wide and for the hydro and nuclear chains also aggregated for OECD; immediate fatalities, injured, evacuees and economic losses per unit of energy.

	Coal	Oil	Natural Gas	LPG	Hydro		Nuclear	
					World-wide	OECD	World-wide	OECD
Immediate Fatalities per GWe*a	3.12E-01	4.13E-01	9.70E-02	4.0	8.30E-01	1.62E-02	1.18E-02	0.0
Injured per GWe*a	2.34E-02	4.35E-01	2.55E-01	17.54	6.83E-03	-	1.41E-01	0.0
Evacuees per GWe*a	-	7.65	7.49	665.89	36.23	11.28	106.48	74.71
Economic losses in millions 1992 US$ per GWe*a	7.02E-03	6.35E-01	8.83E-02	2.74	6.40E-01	8.15E-01	124.09	2.66

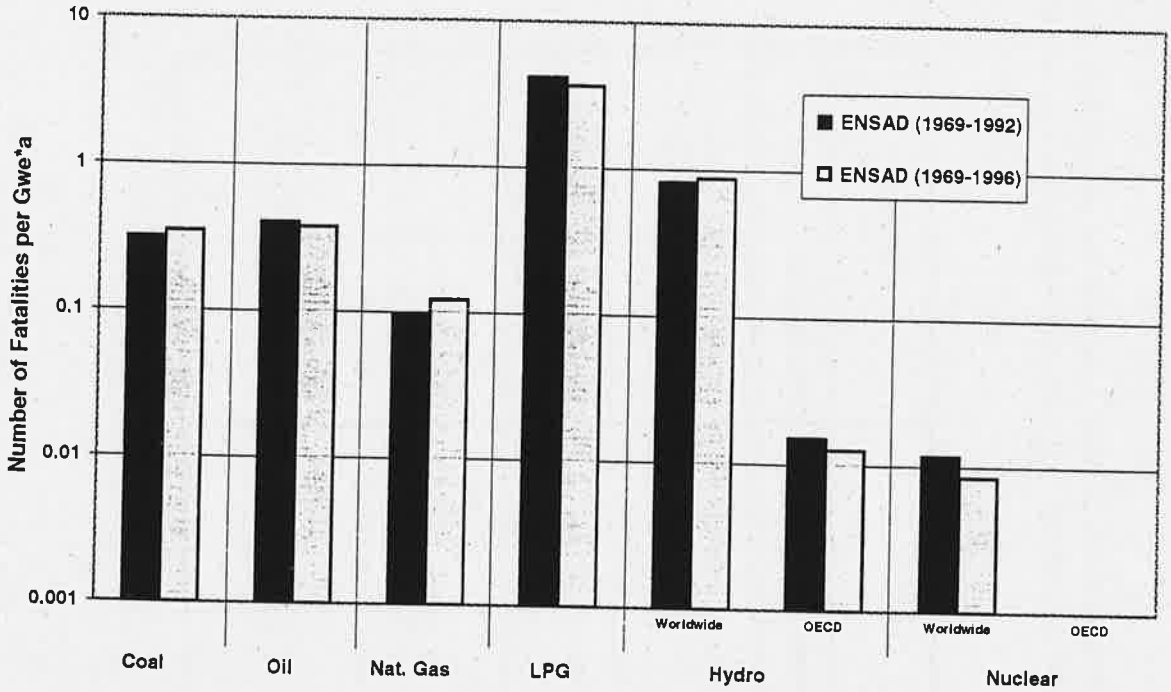


Figure 1 **Chain-specific immediate fatalities per unit of energy for the base (1969 - 1992) and extended (1969 - 1992) evaluation periods.**

The results provide a strong indication that there is no major change in the world-wide occurrence of accidents, given inclusion of the recent events.

The orientation of the two reviews organised by BEW and PSI was somewhat different. While the external reviewers engaged by PSI predominantly addressed technical aspects, the BEW review (conducted by Prof. Dr. E. Mohr, University of St. Gallen and Prof. Dr. P. Zweifel University of Zurich) concentrated on socio-economic perspective on the work.

The reviews are generally positive and constructive. Relevant technical comments were implemented into the report to the extent possible. The socio-economic review provides a number of valuable viewpoints on essential risk-related aspects beyond the scope of the present, technically oriented work.

Co-operation and Contacts with other Organisations

The results of the work and the experience gained are directly used or have been presented within a number of international activities addressing issues related to the analysis of energy systems. This includes:

- PSI along with teams representing 11 other countries participates since 1994 in the IAEA Co-ordinated research Programme (CRP) on "Comparative Health and Environmental Risks of Nuclear and other Energy Systems". The project has been extended until 1999. Research Co-ordination Meeting took place in Vienna, Austria, 7 - 11 April 1997 and was chaired by S. Hirschberg. During this meeting he presented the Swiss case study which includes comparison of severe accident risks. The report "Guidance for the Comparative Assessment of Health and Environmental Impacts of Electrical Energy Systems", drafted in 1996 by C. Boone (Ontario Hydro, Canada), R. Dutkiewicz (University of Capetown, South Africa), S. Hirschberg and R. Lee (Oak Ridge National Laboratory, USA) was approved for publication.

- A paper entitled "Comparative Assessment of Severe Accident Risks in the Energy Sector" (Hirschberg et al., 1997) was presented at the Society of Risk Analysis - Europe meeting in Stockholm, Sweden.

- S. Hirschberg and A. Jones (UK) were engaged by the IAEA to draft a report on "Major Accidents in Different Energy Systems - Approaches, Criteria, Data and Comparisons" (Hirschberg and Jones, 1997). This document will constitute the basis for the Technical Committee Meeting on the same topic to be organised in Vienna, Austria in June 1998.

- Invited presentation on "Comparative Assessment of Severe Accidents in the Power Sector was made by S. Hirschberg at the IAEA's Technical Committee Meeting/Workshop on "Enhanced Electricity System Analysis and Planning Incorporating Economic, Social and Environmental Aspects in Decision Making", held at the Argonne National Laboratory, USA in December 1996. In this context assistance was provided to the participants in implementation of their country-specific studies.

Transfer of Results 1997 into Praxis

In the international context we refer to the preceding section. Nationally, the following spin-offs can be mentioned:

- S. Hirschberg and G. Spiekerman presented and discussed the severe accident issue at a meeting with Winterthur Insurances. ENSAD and insights gained in the present project were considered highly relevant for insurance activties.

- S. Hirschberg and G. Spiekerman held meetings with Nordostschweizerische Kraftwerke (NOK), Bundesamt für Wasserwirtschaft (BWW), Bundesamt für Zivilschutz (BZS) and Generalstab/Territorialdienst concerning hydro power risk analysis. Our presentations of the experiences from the present project provided specific input to these discussions. A project is under discussion.

- S. Hirschberg provided a lecture on "Comparative Assessment of Energy Systems", covering also the risks of severe accidents, within the energy module of the ETHZ/EPFL/HSG Post-graduate Course "Risk and Safety".

Perspectives for 1998

Final editing of the project report is now in progress. According to an agreement with BEW the report will be issued by PSI as a PSI report and in parallel by BEW in a version including review comments as well as a response to them by the authors. The publication will take place in early 1998. Suitable forms of dissemination of the project results as well as potential spin-offs (including co-operation with social scientists) need to be discussed with BEW.

References

S. Hirschberg, G. Spiekerman and R. Dones (1997), "Comparative Assessment of Severe Accident Risks in the Energy Sector". In Proceedings of New Risk Frontiers, 10th Annual Meeting of the Society for Risk Analysis-Europe, held in Stockholm, Sweden, 15 - 18 June 1997.

S. Hirschberg and A. Jones (1997), "Major Accidents in Different Energy Systems - Approaches, Criteria, Data and Comparisons". Draft Report Prepared for the IAEA, October 1997.

S. Hirschberg (1997), "Comparative Assessment of Severe Accidents in the Power Sector". Paper presented at the DECADES Technical Committee Meeting on Enhanced Electricity System Analysis and Planning Incorporating Economic, Social and Environmental Aspects in Decision Making, 2 - 12 December 1997, Argonne, USA.

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 56420

Titel des Projekts:	"MEC": Method for integrated evaluation of benefits, costs, and effects of programmes for promoting energy conservation

Zusammenfassung: Das Projekt ist Teil des JOULE-Programms und damit des 4. Rahmenprogramms der EU. Es umfasst Expertenteams aus NL, S, DK, SF, GB, E und CH.

Das Projekt wurde 1997 abgeschlossen.

Dabei wurde mittels nationaler Fallstudien (zu Erfahrungen mit energiepolitischen Programmen, nationale Umfrage zu Energiesparhemmnissen, Anwendung des Modells REDUCE) die Frage der Hemmnisse und der Markteinführungsgeschwindigkeit von neuen Technologien sowie von Sparmassnahmen vertieft

Schweizer Teil:

Als Beitrag an den internationalen Teil hat ECOPLAN Studie zu externen Kosten der Energie ausgewertet und Vorschläge für Minimalwerte von Umweltzuschlägen erarbeitet.

Im National Report wurden nach einem Überblick über die Energiesituation in der Schweiz die energiepolitischen Instrumente in der Schweiz dargestellt und für fünf Instrumente vertieft analysiert.

Im Hinblick auf die Anwendung des Modells REDUCE wurden Studien aus den Energieperspektiven ausgewertet, insbesondere wurden ergänzende Kosten-Wirksamkeitskurven für einzelne Technologien erstellt. Diese dürften für weitere Arbeiten mit den Energieperspektiv-Daten von Interesse sein. Mit dem Modell REDUCE wurde die Markt-Penetration von neuen Technologien für die Schweiz im Bereich Haushalte simuliert.

Eine umfangreiche schriftliche Umfrage über Energiesparhemmnisse bei ausgewählten Energiebranchen wurde als Beitrag für die international koordiniert durchgeführte und ausgewertete Umfrage durchgeführt.

Gesamthaft unterstreichen die Analysen, dass sowohl ökonomische wie auch technische und verhaltensmässige Hindernisse des Energiesparens berücksichtigt werden müssen, und zwar sowohl bei der Wahl politischer Instrumente wie auch bei der Modellierung. Das Projekt liefert interessante ergänzende Informationen, die im Rahmen der Energieperspektiven des BEW nützlich sein können.

Dauer des Projekts:	1.1.96 - Mitte 1997

Beitragsempfänger:	ECOPLAN Wirtschafts- und Umweltstudien	
Berichterstatter:	Felix WALTER	
Adresse:	Monbijoustrasse 26, CH-3011 Bern	
Telefon:	+41 - 31 - 385 81 81	Fax +41 - 31 - 385 81 81
E-mail:	walter@ecoplan.ch	

1. Projektziele 1997

Das vorliegende Projekt ist Teil des JOULE-Programms und damit ins 4. Rahmenprogramm der EU für Forschung+Entwicklung einzuordnen. Im Gegensatz zu anderen Energieforschungsprogrammen wie THERMIE, SAVE etc. befasst sich JOULE in einem Teilbereich nicht mit technischen, sondern auch mit sozio-ökonomischen und politischen Fragen. In diesem Bereich wurden aus 40 Vorschlägen fünf berücksichtigt, darunter das vorliegende.

Ziel des Projektes ist es,

a) nationale und internationale Erfahrungen mit energiepolitischen Programmen zu analysieren
b) im Bereich der externen Kosten der Energie einen Überblick über die aktuelle Forschung zu gewinnen
c) mit nationalen Fallstudien insbesondere die Frage der Hemmnisse und der Markteinführungsgeschwindigkeit neuer Technologien zu vertiefen
d) Empfehlungen für Energiesparprogramme abzuleiten.

Für 1997 wurde das Ziel gesetzt, das Projekt durch Vollendung der Teile c) und d) abzuschliessen.

Das Projekt umfasst Expertenteams aus NL, S, DK, SF, GB, E und CH.

Für die Schweiz sind insbesondere folgende Aspekte von Bedeutung:

- Überblick über Erfahrungen anderer Länder mit verschiedenen energiepolitischen Instrumenten
- Neue Erkenntnisse aus der Hemmnis-Forschung, insbesondere über sozioökonomische resp. -kulturelle Unterschiede in den Hemmnisfaktoren, international vergleichbares Umfrageergebnis für die Schweiz
- Einordnung der schweizerischen Werte über externe Kosten in den internationalen Kontext, breitere Abstützung
- Schweizerische Version des Energiemodells REDUCE, als Ergänzung der Energieperspektiven und evtl. als Anstoss für die Entwicklung einer benutzerfreundlichen Oberfläche für eine Energieperspektiv-Modell

2. 1997 Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Arbeiten wurden in die folgenden Pakete unterteilt:

A1 Analyse von Energiespar-Studien

- ECOPLAN hat den Bericht fertiggestellt, in dem die Energieperspektiven insbesondere auf Kosten-Wirksamkeits-Daten ausgewertet wurden.

A2 Wirksamkeit energiepolitischer Instrumente

- Der Bericht von 1996 wurde ergänzt und abgeschlossen.

A3 Liberalisierung und ihr Einfluss auf Sparstrategien

- ECOPLAN ist in diesem Paket nicht aktiv.

B1 Hindernisse und Anreiz-Barrieren: Umfrage

- Von der Uni Amsterdam wurde ein Fragebogen zu Energiesparhemmnissen erarbeitet und in den meisten beteiligten Ländern in den Branchen "Baustoffe" und "Druckereien" für eine schriftliche Umfrage verwendet.
- ECOPLAN hat den Fragebogen 1996 übersetzt und adaptiert und an insgesamt über 800 Unternehmungen versandt und Ende 96/Anfang 97 eine Nachfass-Runde durchgeführt. Die Auswertung erfolgte an der Uni Amsterdam.

B2 Externe Kosten/kalkulatorische Energiepreiszuschläge

- Der Bericht von 1996 wurde leicht überarbeitet. ECOPLAN hat in diesem Paket den Auftrag, bisher veröffentlichte Studien über externe Kosten zusammenfassend darzustellen und grob zu vergleichen. Zudem soll die Anwendbarkeit im Hinblick auf "kalkulatorische Energiepreiszuschläge" auch im vorliegenden Projekt geprüft werden. Es liegt ein provisorischer Teilbericht vor, der nach Möglichkeit später im Projekt nochmals aktualisiert wird.

C/D Fallstudie Modellanwendung und -auswertung

- Beim Koordinator ECN wurde das Bottom-up-Modell REDUCE entwickelt, das insbesondere die Marktpenetration neuer Technologien abbildet. Es wurde 1997 in verschiedenen Ländern eingesetzt.
- ECOPLAN hat das Modell für die Haushalte in der Schweiz implementiert und die verschiedenen vorgegebenen Szenarien gerechnet.

E Empfehlungen, Umsetzung

- Dieser Teil wurde von ECN übernommen. Es liegt je eine Synthesebericht für die Phase I und die Phase II vor.
- Zusammenfassende Erkenntnisse für die Schweiz wurden im Länderbericht Schweiz, der alle Ergebnisse der Fallstudie Schweiz umfasst, dargestellt.

3. Zusammenarbeit Schweiz und Ausland

Im Inland erfolgte eine Absprache mit der ETHZ (Prof. Spreng), die an einem Projekt über Hemmnisse arbeiten. Weiter koordiniert ECOPLAN mit Dr. E. Bush, der in einem parallelen EU-Projekt engagiert ist. Kontakte mit den Bearbeitungsteams aus den Energieperspektiven wurden für die Pakete A1 und C/D genutzt.

Die ausländischen Partner im Projekt sind:

ECN	Netherlands Energy Research Foundation, NL-Petten (F. v. Oostvoorn, T.v.Harmelen)
UCD	University College Dublin, Environmental Institute (F. Convery), als subcontractor von ECN
SEO	Stiftung für ökon. Untersuchungen Uni Amsterdam (J.W. Velthuijsen)
IDEA	Instituto para la diversificacion y ahorro de la energia, Madrid (C. Garcia-Barquero)
SRC	SRC Int. Kopenhagen (private Forschungsfirma) (T. Davis)
ACE	Association for the Conservation of Energy, London (C. Mickle)
VTT	Technical Research Centre of Finland VTT Energy, SF-Espoo, (Prof. S. Kaerkkaeinen)
LiU	Linkoeping University, Division of Energy Systems (Prof. B. Karlsson), Schweden

4. Transfer in die Praxis

Die provisorischen Ergebnisse wurden dem EWG-Programmleiter zur Verfügung gestellt. Sie sind z.T. in die Ideen für die nächste Phase von E2000 sowie in die Ueberlegungen zur Weiterentwicklung der Energieperspektiven eingeflossen.

5. Perspektiven 1998

Aufgrund von personellen Änderungen in der Europäischen Kommission hat sich die Präsentation der Zwischenergebnisse mehrmals verzögert. Daher ist noch offen, wann ein Abschlusseminar stattfinden kann. Ebenfalls ist noch offen, in welcher Form die Berichte offiziell veröffentlicht werden.

6. Publikationen 1997

Gemäss schriftlicher Mahnung der EU sind alle Ergebnisse bis zur offiziellen Publikation **vertraulich** zu behandeln.
Es liegen vor:

- Report Phase I (Review of Options, Barriers and Instruments for Energy Conservation)
- Report Phase II (Application of the energy conservation model REDUCE: Comparative evaluation of energy conservation in seven European Countries)
- National Report for Switzerland
- übrige National Reports (im Druck)

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 60942

Titel des Projekts: Neuberechnungen der Kostenkurven für Sanierungen von Wohngebäuden

Zusammenfassung:

Für das Szenario IV der Energieperspektiven wurden im Rahmen der Modellhäuser der Szenarien I-III die Energiesparmassnahmen-bedingten Zusatzkosten für alternative Einsparerfolge bei Neubauten bzw. Sanierungen von Ein- und Mehrfamilienhäusern neu berechnet. Pro Kategorie (Sanierung Einfamilienhaus, Neubau Einfamilienhaus, Sanierung Mehrfamilienhaus, Neubau Mehrfamilienhaus) wurden 8-10 verschiedene Massnahmenkombinationen gerechnet, die Einsparungen von zwischen 10 und 80-85% des ursprünglichen Heizenergiebedarfs Q_h im Falle von Sanierungen und 65-70% bei Neubauten erbrachten. Die neuen Kostenkurven zeigen gegenüber den bisherigen für Mehrfamilienhaussanierungen geringere Grenzkosten und Grenzkostenanstiege, bei Einfamilienhäusern hingegen höhere Grenzkostenniveaus und einen stärkeren Anstieg der Grenzkosten (vgl. Grafik).

Durch die Anwendung der neuen Kostenkurven ist die Vergleichbarkeit dieses Szenarios mit den Szenarien I-III etwas eingeschränkt. Würden letztere auch mit den neuen Kostenkurven gerechnet, so würden die Energieverbräuche in allen Szenarien geringer ausfallen. Insofern überzeichnet das Szenario IV im direkten Vergleich mit den Szenarien I-III die *zusätzlich* erreichbaren Einsparpotentiale. Es überzeichnet jedoch nicht - unter Zugrundelegung der modifizierten Kostenkurven, der unterstellten Energiepreisteuerungen und der zusätzlichen Förderungs-/Subventionierungsmassnahmen - das mögliche Einsparpotential gegenüber dem heutigen Verbrauchsniveau.

Dauer des Projekts: Ende Januar 1997 - Ende Juni 1997

Beitragsempfänger (Institution, Büro):	Metron Raumplanung AG		
Berichterstatter	André Nietlisbach		
Adresse:	Stahlrain 2, 5200 Brugg		
Telefon:	056 460 91 11	Fax:	056 460 91 00
E-mail:	info@metron.ch		

1. Projektziele 1997

Neuberechnung der Kostenkurven im Gebäudebereich z.H. v. Szenario IV Energieperspektiven.

2. Geleistete Arbeit

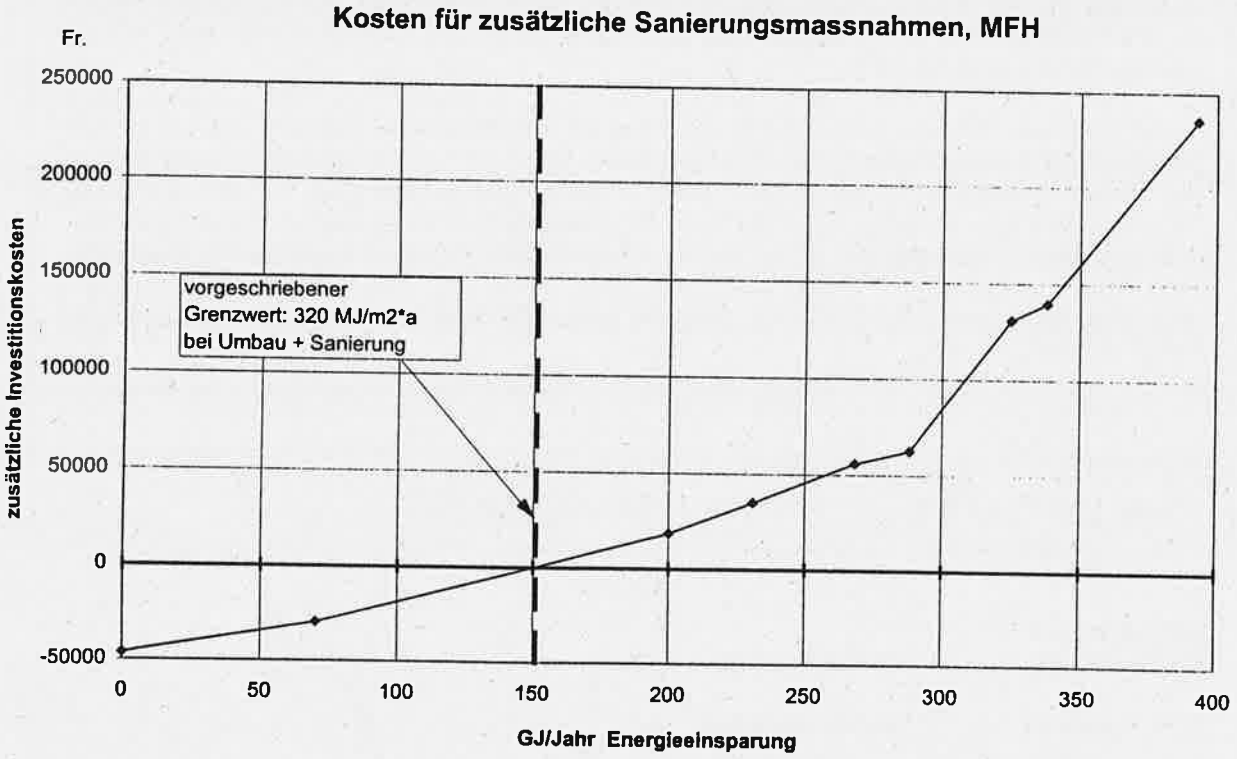
vgl. Zusammenfassung und nachfolgende grafische Darstellung.

3. Zusammenarbeit

Die Kostenkurven wurden in Koordination zu den Arbeiten der Energieperspektiven des Bundes (Szenario IV) erstellt.

4. Publikationen

Die Ergebnisse wurden im Arbeitsbericht „Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte in Szenario IV" vom April 1997 im Rahmen der Publikationen zu den Energieperspektiven des Forschungsprogramms Energiewirtschaftliche Grundlagen veröffentlicht.



BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 23379

Titel des Projekts: Spezialuntersuchung Energie aus Holz- / Biomasse in der Surselva

Zusammenfassung: Bei der Planung von Heizanalgen fehlen für den Einsatz von Holzenergie oft Grundlagen für eine Beurteilung. Im Normalfall sind keine Energieholzkonzepte vorhanden. Für die Surselva, bei der ebenfalls entsprechende Unterlagen fehlen, soll durch die Zusammenstellung und Auswertung von Gegebenheiten Kriterien dargestellt werden, die den Entscheid für den Einsatz von Holz ermöglichen und somit der Förderung der Holzenergie dienlich sind.
In der Untersuchung werden technische, wirtschaftliche und betriebliche Aspekte untersucht und aufgezeigt, die für eine optimale Nutzung der Holzenergie in der Surselva von Bedeutung sind.
Im Speziellen werden die Auswirkungen vom Einsatz von Holz als Energieträger auf die Beschäftigungslage eruiert.

Dauer des Projekts: 10.-12.1997

Beitragsempfänger (Institution, Büro): Ingenieurbüro Dr. Hannes Barandun

Berichterstatter: Hannes Barandun

Adresse Obere Strasse 43
7270 Davos Platz

Telefon: 0814134033 Fax: 0814134334

E-mail:

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: EF - (offen)

Titel des Projekts: Solarinitiative und Lenkungsabgabe gemäss Beschluss Nationalrat: Beurteilung der Kapazitäten der geförderten Branchen

Zusammenfassung:

Die Kurzstudie soll im Zusammenhang mit einer möglichen Annahme der Solarinitiative oder Lenkungsabgabe abklären, welche Nachfrage die entsprechenden Förderprogramme in den betroffenen Branchen erzeugen, ob dadurch Kapazitätsengpässe entstehen und mit welchen Strategien solche vermieden oder behoben werden können.

Die quantitative Beurteilung zeigt, dass mit den Fördermitteln von total 170 Mio. Fr. im Jahr 2003 Gesamtinvestitionen von rund 600 Mio. Fr./a ausgelöst werden können. Für den Zeitraum 2007 bis 2025 mit maximalem Fördervolumen lösen 840 Mio. Fr./a Fördermittel Investitionen von rund 3'000 Mio. Fr./a aus. Dabei sind keine generellen quantitativen Kapazitätsengpässe zu erwarten. Die ausgelöste Zusatznachfrage nach Arbeitskräften liegt im Zeitpunkt der maximalen Fördervolumen für alle Branchen in einem Bereich von weniger als 1% bis maximal 5% der jeweiligen Gesamtkapazität. Der Grossteil der ausgelösten Nachfrage kann sowohl kurz- als auch langfristig über freiliegende bzw. mittelfristig entwickelbare Inlandkapazitäten abgedeckt werden.

Eine qualitative Beurteilung zeigt kein abweichendes Bild auf. In gewissen Bereichen sind jedoch - ohne geeignete Gegenmassnahmen - vorübergehende Engpässe nicht auszuschliessen. Der Bereich Planung und Installation für die kritischen Massnahmenkategorien Photovoltaik, Solarkollektoren und passive Solarenergienutzung ist dabei primär im Auge zu behalten.

Möglichen Engpässen kann über vorsorgliche Massnahmen wie sichere politische Randbedingungen, begleitende Ausbildungsprogramme, flankierende Massnahmen, Einführung von Qualitätsstandards und Import von kritischen Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten begegnet werden.

Kritisch erscheint, ob das Nachfragevolumen sich wie für diese Studie vorgegeben entwickeln wird.

Dauer des Projekts: September 1997

Beitragsempfänger:	**Infras**
Berichterstatter:	**R. Iten, S. Kessler, S. Mauch**
Adresse:	**Gerechtigkeitsgasse 20**
	8002 Zürich
Telephon:	**01 - 205 95 95**
Telefax:	**01 - 205 95 99**
E-Mail:	**zuerich@infras.ch**

1. Projektziele

Die Studie baut auf zwei politische Vorstösse, welche bezwecken, die Produktion erneuerbarer Energien in der Schweiz mit grösseren jährlichen Beiträgen zu fördern:

1. Die Solarinitiative fordert die Einführung eines Solar(halb-)Rappens und die zweckgebundene Verwendung der Einnahmen für die Förderung erneuerbarer Energien und die effiziente und nachhaltige Energienutzung.
2. Der Nationalrat hat als Erstrat in der Sommersession 1997 einem ähnlichen Vorschlag im Rahmen der Beratungen des Energiegesetzes zugestimmt, wobei der Ständerat im Oktober 1997 beschlossen hat, die Ergänzung nicht ins Energiegesetz aufzunehmen.

Die Fördergelder beider Vorschläge liegen mit ca. 800 Mio. Fr./a in einer Grössenordnung, welche die Frage nach den in der Schweiz verfügbaren Kapazitäten für die Produktion und Installation von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien aufkommen lässt. Ziel dieser Abklärung ist es, darauf eine Antwort zu geben und die heute verfügbaren Kapazitäten der geförderten Branchen und mögliche Entwicklungen im Laufe der Förderzeit abzuschätzen.

Die Studie soll Antwort auf drei Fragen geben:

1. Welche Nachfrage erzeugen die Förderprogramme für die einzelnen Jahre (Startphase und 2010 bzw. 2025) in den betroffenen Branchen.
2. Über welche Kapazitäten verfügen die geförderten Branchen zum heutigen Zeitpunkt (Inland/Ausland, Produktion/Installation)? Sind Kapazitätsengpässe aufgrund der Förderprogramme zu erwarten? Wie schnell können in den geförderten Branchen die Kapazitäten ausgebaut werden?
3. Mit welchen Strategien (Ausbildung, Verlagerung ins Ausland, Importe) könnten diese Engpässe behoben werden? Wie müssten die Förderprogramme (Umfang, Staffelung, Aufteilung) gestaltet werden, damit Engpässe sowie Mitnahmeeffekte möglichst vermieden werden?

2. Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Studie wurde im September 1997 abgeschlossen.

Die Vorgaben für die Abschätzung der Kapazitätsfrage wurde für die Studie wie in Tabelle 1 gezeigt gewählt. Die gestellten Fragen wurden über drei Untersuchungsschritte beantwortet (Figur 1).

Ausgelöste Nachfrage:

Es ist davon auszugehen, dass sich - unter Annahme gleicher Investitionshebel - aufgrund der ähnlichen Grössenordnung der Fördervolumen (1'000 Mio. Fr./a ab dem Jahr 2008 ggü. 840 Mio. Fr./a für die Solarinitiative) für das Szenario Energielenkungsabgabe ähnliche Engpassprobleme stellen wie für das Szenario Solarinitiative. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit darauf verzichtet, die Variante Energielenkungsabgabe gesondert im Detail zu besprechen.

Parameter	Solarinitiative	Lenkungsabgabe Nationalrat
Politischer Entscheid	Annahmen der Initiative im Jahr 2000	Inkrafttreten Art. 14bis EnG: 1998
Start der Beitragszahlungen	2003	wie Solarinitiative
Fördermittel	2003: 170 Mio. Fr./a 2004: 340 Mio. Fr./a 2005: 510 Mio. Fr./a 2006: 680 Mio. Fr./a 2007 ff.: 840 Mio. Fr./a 2010: 840 Mio. Fr./a 2025: 840 Mio. Fr./a	wie Solarinitiative 2008 ff: 1'000 Mio. Fr./a 2010: 1'000 Mio. Fr./a 2025: 1'000 Mio. Fr./a
Förderbereiche[1]	**Solarenergie-Nutzung Strom:** • Photovoltaik • Holz/Biogas-WKK **Solarenergie-Nutzung Wärme:** • Kollektoranlagen • Holzfeuerungen • Passive Solarenergie- Nutzung **Rationelle Energieverwendung Strom:** • Stromeinsatz (effiziente Geräte und Stromverbraucher) • WKK mit konventionellen Brennstoffen **Rationelle Energieverwendung Wärme:** • Haustechnik und Gebäudehülle • Prozesswärme Industrie • Verkehr **Umweltwärme:** • Umweltwärme (Wärmepumpen) • Geothermie	
Aufteilung der Fördermittel	50% der Mittel für Solarenergie, separater Fonds für Photovoltaik[2] 50% für Rationelle Energieverwendung / Umweltwärme Aufteilung innerhalb Förderbereiche Solarenergie bzw. rationelle Energieverwendung gemäss relativer Wirtschaftlichkeit	
Fördersätze	durchschnittlich 30% Differenzierungen nach Massnahmenkategorien und Wirtschaftlichkeit[3]	max. 40% der anrechenbaren Kosten (nicht amortisierbare Mehrkosten gegenüber den Kosten für konventionelle Technologien)[4]

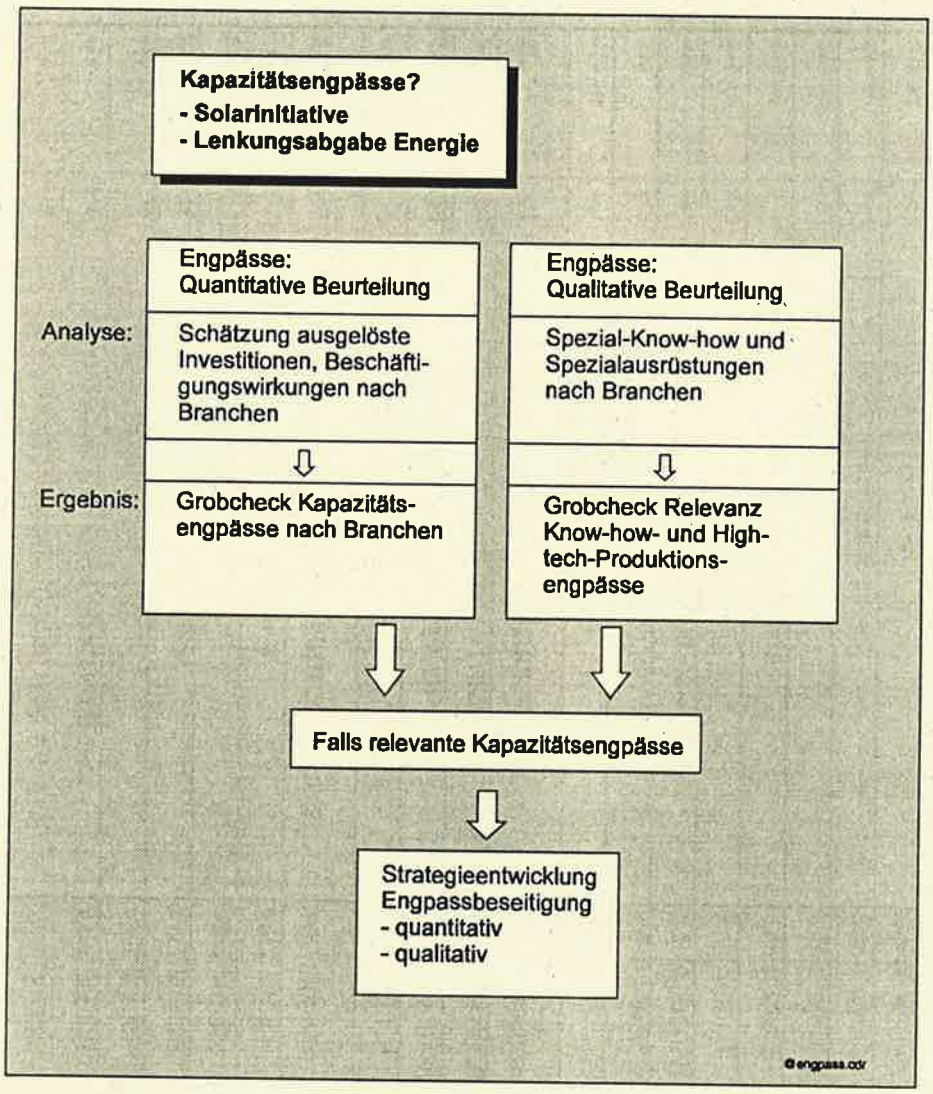
Tabelle 1: Die Vorgaben für die Abschätzung der Kapazitätsfrage im Überblick

1 Die Abgrenzung der Förderbereiche erfolgt in Anlehnung an EBP/ECOPLAN 1996

2 60 Mio. Fr. im Jahr 2010, 100 Mio. Fr. im Jahr 2025

3 Die Fördersätze werden ebenfalls in Anlehnung an EBP/ECOPLAN 1996 festgelegt.

4 Gemäss Art. 15 EnG (Version Nationalrat)



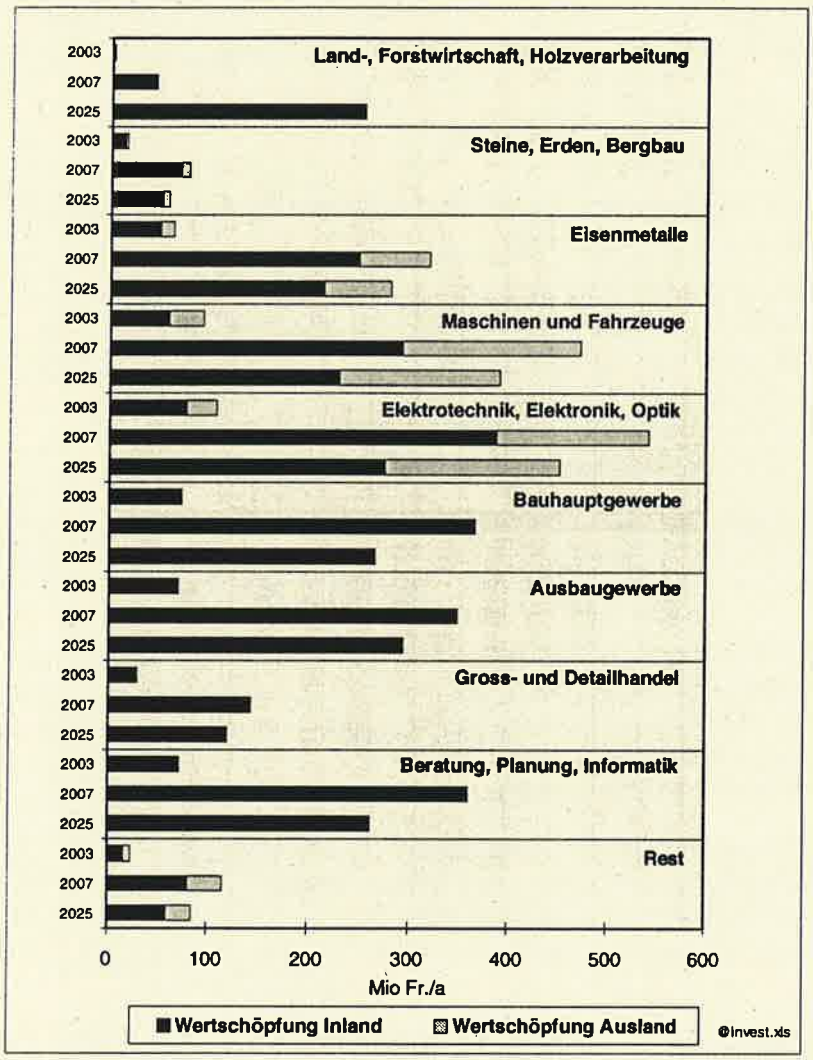
Figur 1: Übersicht über die Vorgehensweise

Mit den Fördermitteln von total 170 Mio. Fr. im Jahr 2003 können Gesamtausgaben von rund 600 Mio. Fr. erwartet werden. Für 2007 werden mit 840 Mio. Fr. Ausgaben von rund 3'000 Mio. Fr. und für 2025 mit 840 Mio. Fr. Fördermitteln Ausgaben von rund 2'700 Mio. Fr. erwartet. Die Wertscghöpfung verteilt sich wie in Figur 2 gezeigt auf verschiedene Branchen.

Quantitative Engpässe:

Eine grobe quantitative Abschätzung zeigt, dass aufgrund der Solarinitiative und der Energielenkungsabgabe (Energiegesetz) keine generellen quantitativen Kapazitätsengpässe zu erwarten sind. Die ausgelöste Zusatznachfrage nach Arbeitskräften liegt im Zeitpunkt der maximalen Fördervolumen für alle Branchen in einem Bereich von weniger als 1% bis maximal 5% der Gesamtkapazität und damit unterhalb des Bereichs der Arbeitslosenzahlen von 1996. Auch auf der Materialebene (z.B. Photovoltaikmodule oder Sonnenkollektoren) müssen keine gravierenden quantitativen Engpässe erwartet werden. Allenfalls kann es kurzfristig für Spezialtechnologien zu Verschiebungen in Richtung zusätzlicher Importanteile kommen. Der Grossteil der Nachfrage in den vorgeschlagenen

Massnahmenkategorien kann aber sowohl kurz- als auch langfristig über freiliegende und mittelfristig entwickelbare Inlandkapazitäten abgedeckt werden. Dabei können mittel- bis längerfristig auch Innovationseffekte und entsprechende Effizienzsteigerungen ausgelöst werden, welche einerseits zur Entschärfung des Kapazitätsproblems beitragen und andererseits die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft in der gewünschten Richtung verbessern. Zentral für die Auslösung von langfristig orientierten Investitionen und Innovationseffekten auf der Angebotsseite ist, dass die Fördermittel über einen längerfristigen Zeitraum gesichert sind, zu Beginn "sanft" anlaufen und am Ende des Förderzeitraums auch sanft auslaufen.



Figur 2: Ausgelöste Wertschöpfung nach Branchen (Inland- und Auslandanteile) in Mio. Fr./a; Annahme: keine Importe notwendig aufgrund nationaler Kapazitätsengpässe.

Qualitative Beurteilung:

Aufgrund der Analyse sind keine wesentlichen qualitativen Engpässe zu erwarten. In gewissen Bereichen sind jedoch - ohne geeignete Gegenmassnahmen - vorübergehende Engpässe nicht auszuschliessen. Der Bereich Planung und Installation für die kritischen Massnahmenkategorien Photovoltaik, Solarkollektoren und passive Solarenergienutzung ist dabei primär im Auge zu behalten. Das Impulsprogramm PACER und das Aktionsprogramm

Energie 2000 haben hier bereits einen hohen Bestand an ausgebildeten Fachkräften geschaffen, wobei diese zum grossen Teil heute mangels Marktvolumen das erworbene Know-how nicht anwenden können.

Aktuelle Beispiele haben zudem gezeigt, dass im planerischen Bereich bei einer entsprechenden Marktentwicklung innert sehr kurzer Zeit Fachkenntnisse und -fähigkeiten aufgebaut werden können. So ist es zum Beispiel gelungen, die Anwendung der Minergie-Bauweise innert kurzer Zeit relativ breit einzuführen. Bereits weniger als zwei Jahre nach der Lancierung der Idee gibt es eine Vielzahl von Planern und Architekten, welche die geforderte planerische Qualität erreichen können. Bis zum Start des Förderprogrammes im Jahre 2003 wird die Wissensbasis in diesem Bereich zudem noch wesentlich zunehmen.

Aufgrund der mit der Zeit beachtlichen Fördervolumen ist allgemein darauf zu achten, dass auf Engpässe nicht mit einer Verringerung der Qualität der Projekte reagiert wird.

Strategien zur Verminderung von Engpässen:

Auch wenn insgesamt nicht mit wesentlichen Engpässen zu rechnen ist, können potentielle Engpässe durch geeignete Strategien verhindert werden:

- **Sichere Rahmenbedingungen:** Quantitative Engpässe werden dann auftreten, wenn wegen unsicherer Rahmenbedingungen keine längerfristig orientierten Investitionen in Produktionskapazitäten und Ausbildung von Fachkräften getätigt werden. Zuverlässige Signale der Politik bezüglich der von ihr beeinflussbaren Parameter (insbesondere Ablauf und zeitliche Befristung des Förderprogramms, weiterer energiepolitischer Rahmen) sind deshalb eine wichtige Voraussetzung.

- **Begleitende Ausbildungsprogramme:** Mittelfristig nicht auszuschliessende Know-how-Engpässe können durch Ausbildungsprogramme (z.B. Weiterführung bestehender PACER und RAVEL Kurse) verhindert werden.

- **Flankierende Massnahmen im Bereich Information und Marketing und Support neuer institutioneller Lösungen (Contracting):** Engpässe können zudem vermieden werden, indem ergänzend zur Nachfrageseite auch auf der Angebotsseite flankierende Massnahmen getroffen werden, welche die Durchführung von Projekten unterstützen (z.B. Energie 2000 Leasing-Modell für Wärmerückgewinnungs- und Lüftungsanlagen).

- **Qualitätsstandards:** Das Ausweichen auf qualitativ schlechtere Projekte kann durch die Anwendung von Qualitätsstandards weitgehend verhindert werden. Zum Teil sind solche Standards bereits heute eingeführt (Wärmepumpen, Photovoltaik, Solarkollektoren). Für Holzenergiefeuerungen sollten ähnliche Standards eingeführt werden.

- **Import von kritischen Rohstoffen und Halb- und Fertigfabrikaten:** Als ultima ratio bleibt schliesslich der Import. Neben den bereits heute importierten Komponenten (insbesondere Solarzellen, Solarmodule, Solarkollektoren und Wärmepumpen) könnte allenfalls längerfristig der Import von Energieholz aus dem nahen Ausland notwendig werden. Dies dürfte frühestens ab 2015 der Fall sein, falls die Mittelallokation nicht angepasst würde. Solange das nachhaltige Inlandpotential nicht vollständig ausgeschöpft ist, kann auch hier mit vorsorglichen Massnahmen der Import vermieden werden. Bei weitergehender Nachfrage müsste der Zusatzbedarf über Importe gedeckt werden, was einen Teil der Beschäftigungseffekte ins Ausland verlagert und die Umweltbilanz für die Holzenergieanlagen geringfügig, aber nicht entscheidend, verschlechtert.

3. Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen Institutionen

Die Studie wurde von INFRAS bearbeitet.

4. Publikationen

Der definitive Schlussbericht ist an das BEW eingereicht.

Bundesamt für Energiewirtschaft
3003 Bern

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: DIS-Nr. 54 311

Titel des Projekts: **Evaluation der Steuererleichterungen für Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energie**

Zusammenfassung: Die Arbeiten wurden im Sept. 1995 aufgenommen. Eine Auswertung der kantonalen Abzugsmodelle ermöglichte die Bildung von (grob) drei Grundmodellen, welche die aktuelle Praxis in den Kantonen weitgehend widerspiegeln. Die Evaluation wurde in den Kantonen AG, BL und ZH mit je unterschiedlichen Abzugsmodellen durchgeführt. Nach einem Pretest des Fragebogens wurden im August 1996 in diesen drei Kantonen je 200 BesitzerInnen von Liegenschaften im Privatvermögen befragt. Die Befragung zeigte, dass die LiegenschaftseigentümerInnen sehr schlecht über die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten informiert sind (nur 27% der befragten EigentümerInnen kennen die Möglichkeit von Steuerabzügen), dass nur 44% der informierten und investierenden EigentümerInnen angeben, Abzüge vorgenommen zu haben. **Auslöseeffekt**: Über 90% der EigentümerInnen, die Abzüge tätigten, geben an, dass ihr Entscheid zu investieren dadurch nicht beeinflusst wurde. **Verschiebeeffekt**: 12% der EigentümerInnen mit Abzügen geben an, ihre Sanierung zeitlich vorgezogen zu haben. **Zusatzmassnahmen**: 23% haben zusätzliche abzugsberechtigte Massnahmen veranlasst. **Mitnahmeeffekt:** Ca. 80% der Abzüge wurden für Massnahmen gewährt, die auch sonst realisiert worden wären.Die meisten Befragten finden die Förderung energetischer Massnahmen gut, den Weg über steuerliche Abzüge aber schlecht und würden Beiträge im Investitionszeitpunkt vorziehen. **Fazit der Evaluation: Steuerabzüge sind wenig bekannt, wenig beliebt, nicht effektiv, nicht effizient und ungerecht.**
Trotz dieser ernüchternden Ergebnissen empfiehlt das BEW, das **Instrument beizubehalten** und zu **verbessern** (gezielte, termingerechte Information, weitere Vereinfachung und Vereinheitlichung der Abzüge). Gründe: Steuererleichterungen belohnen wünschenswerte aber oft unrentable energetische Investitionen, die auch externe Kosten reduzieren. Die Alternative (direkte Beiträge statt Steuerabzüge) hat wenig Realisierungschancen. Ohne Abzüge ein Verkaufsargument weniger. Ohne Abzüge besteht wieder die Gefahr einer sehr unterschiedlichen kantonalen Steuerpraxis.

Dauer des Projekts: August 1995 - März 1997

Beitragsempfänger: econcept KG

Berichterstatter: W. Ott, econcept

Adressen, Tel.: econcept KG
Lavaterstrasse 66
8002 Zürich
Tel. 01 286 75 86/Fax 01 286 75 76

IPSO Sozial- und Marketingforschung
Zürichstr. 98
8006 Dübendorf-1
Tel. 01 822 19 19/Fax 01 822 19 90

1. Projektziele 1997

- Formulierung von Verbesserungsvorschlägen und Alternativen zuhanden der Begleitgruppe. Diskussion dieser Vorschläge und Antrag an das BEW.
- Erstellung Schlussbericht

2. Ergebnisse

An der Konferenz der kantonalen Energiefachstellen vom September 1994 wurde erneut die Frage nach der Wirkung von Steuererleichterungen aufgeworfen und eine Evaluation der Steuervergünstigungen gefordert.

Das Bundesamt für Energiewirtschaft beauftragte daher 1995 die Firmen **e c o** n c e p t (Evaluation) und IPSO (Befragung von LiegenschaftseigentümerInnen) mit der Evaluation der Wirkungen steuerlicher Abzüge für energetische Massnahmen bei der Bundessteuer und bei den kantonalen Steuern.

Folgende Fragestellungen stehen im Vordergrund:

1. **Bestandesaufnahme** der kantonalen Regelungen und Auswahl von 3 - 4 Kantone für eine vertiefte Analyse.
2. **Wirkungen der Steuererleichterungen:** Analyse der Wirkungen der Steuererleichterungen auf die Eigentümer von privaten Liegenschaften in den ausgewählten Kantonen.
3. **Die Rolle der Information:** Einfluss der Information über die Steuervergünstigungen auf ihre Wirkung, Einfluss des Kenntnisstandes der LiegenschaftseigentümerInnen auf ihr Verhalten.
4. **Kosten:** Aufwand, der Steuererleichterungen (Steuerausfälle, administrative Belastungen)
5. **Gesamtbeurteilung:** Synthese mit einer Gesamtbeurteilung der Steuererleichterungen für energetische Massnahmen. Empfehlungen für die Verbesserung des Instrumentes.

Vorgehen

Nach einer Bestandesaufnahme der kantonalen Abzugsmodelle und einer telephonischen Umfrage bei den kantonalen Steuerämtern und bei der eidgenössischen Steuerverwaltung wurden erste Hypothesen zur Wirkungsweise der Steuererleichterungen formuliert und der folgenden Befragung zugrundegelegt. In den Kantonen Aargau, Baselland und Zürich führte die Firma IPSO anschliessend eine Umfrage zu den steuerlichen Abzugsmöglichkeiten von energetischen Massnahmen (Informationsstand, Verhalten bisher/in Zukunft, Einschätzung/Meinung zu den Abzügen) bei je 200 GebäudeeigentümerInnen durch. Ergänzend wurden VertreterInnen der wichtigsten Intermediäre, welche die hier interessierenden Investitionsentscheidungen der LiegenschaftseigentümerInnen beeinflussen können, über ihre Kenntnisse und ihr Verhalten bei der Information/Beratung von LiegenschaftseigentümerInnen befragt (Steuerberater, Treuhänder, Banken, Anbieter energetischer Massnahmen, Energiefachstellen).

Die Begleitgruppe vermittelte wichtige Anregungen und war bei der Beschaffung der Daten und Informationen in den Kantonen behilflich. **Für die Aussagen und Folgerungen in der Evaluation sind aber ausschliesslich die Autoren verantwortlich.**

Informationsstand der LiegenschaftseigentümerInnen

Die Steuerabzüge für energetische Massnahmen sind kaum bekannt: Die Bilanz der Befragungen der LiegenschaftseigentümerInnen in den drei Kantonen sowie diverser Intermediäre von Ver-

bänden, Treuhandfirmen und Banken ist ernüchternd. Die energetischen Steuervergünstigungen sind kaum bekannt:

- Nur durchschnittlich 27% der befragten LiegenschaftseigentümerInnen wussten überhaupt (aktiv) von dieser Abzugsmöglichkeit. Sind aber die LiegenschaftseigentümerInnen im Investitionszeitpunkt nicht über die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten im Bild, macht das Instrument wenig Sinn. Am ungünstigsten ist der nachträgliche Abzug von Ausgaben für energetische Massnahmen, die ohne Kenntnis dieser Abzüge getätigt werden: Die resultierenden Steuerausfälle haben dann keinen energetischen Effekt und verpuffen als reiner **Mitnahmeeffekt**.
- Selbst bei denjenigen LiegenschaftseigentümerInnen, die von der Abzugsmöglichkeit wussten und die in der Vergangenheit energetische Investitionen vorgenommen haben, geben durchschnittlich 56% an, keine Steuerabzüge gemacht zu haben!
- Die FachberaterInnen für die optimale Bewirtschaftung der Vermögensportefeuilles von LiegenschaftseigentümerInnen (Banken, TreuhänderInnen, SteuerberaterInnen) kennen die Möglichkeiten der steuerlichen Abzüge für energetische Massnahmen oft zuwenig genau, um sie in den strategischen Anlage- und Steuerplanungsgesprächen inbezug auf die energiepolitischen Ziele optimal einzusetzen.
- Sogar die UnternehmerInnen, für die die Steuerabzüge ein Verkaufsinstrument sein könnte, nutzen diese Möglichkeit kaum, weil sie ihnen zu schwer kommunizierbar, zuwenig eindeutig quantifizierbar oder nicht bekannt ist.

Die Steuerabzüge sind somit bei den LiegenschaftseigentümerInnen und den wichtigsten Intermediären wenig bekannt. Wenn Informationen über sie beschafft werden, dann meist zu spät, **nach** der Investition, bei der Steuererklärung und nicht präventiv, strategisch bei der Planung von Liegenschaftsunterhalt und -sanierung.

Folgende Ursachen sind für diese ernüchternde Situation verantwortlich:

- Die Steuerabzüge sind grundsätzlich wenig transparent. Sie erfordern zuviele vertrauliche oder nicht sofort verfügbare Informationen seitens der LiegenschaftseigentümerInnen und der steuerlichen Vollzugsbehörde. Die Ermittlung der resultierenden Verbilligung stellt beträchtliche Anforderungen an die LiegenschaftseigentümerInnen. Zusätzlich müssen bei der Beanspruchung der Abzüge oft Belege bereitgestellt werden, die nicht direkt verfügbar sind. Der grosse Time-Lag zwischen Investition und Realisierung des Steuerabzuges verstärkt die Intransparenz und schwächt die Anreizwirkung der Steuerabzüge.
- LiegenschaftseigentümerInnen beschaffen sich tendenziell nur diejenigen Informationen, die sie gerade benötigen (Minimierung der Informationskosten). Die Informationen zu den Abzugsmöglichkeiten von Ausgaben für energetische Massnahmen stiften erst im Moment der Steuererklärung direkten Nutzen für die LiegenschaftseigentümerInnen und dürften daher primär in diesem Zeitpunkt beschafft werden.
- Die Verwendung der Steuerabzüge seitens der Intermediäre im Beratungs- und Verkaufsgespräch ist aufwendig, kompliziert, erfordert im Verkaufsgespräch vertrauliche Informationen und birgt beträchtliche Risiken, dass zuviel oder Falsches versprochen wird.

Die Einschätzung der Steuerabzüge für energetische Massnahmen durch die befragten LiegenschaftseigentümerInnen unterstreicht diese unbefriedigende Situation: 60% der LiegenschaftseigentümerInnen finden Steuerabzüge ein schlechtes Instrument zur Förderung energetischer Massnah-

men (obwohl sie davon profitieren können!) und 70% der Befragten würden einen finanziellen Beitrag im Investitionszeitpunkt vorziehen.

Die Wirkungen der Steuerabzüge für energetische Massnahmen

Beträchtliche Steuerausfälle, aber geringe energetische Auswirkungen: Die resultierenden **Steuerausfälle** bei der Bundessteuer und bei den kantonalen und kommunalen Steuern werden bei der heutigen Ausschöpfungsrate (gemäss Umfrage nehmen im Durchschnitt nur 44% der zu energiebedingten Steuerabzügen berechtigten LiegenschaftseigentümerInnen diese Abzüge vor) auf **49 - 110 Mio Fr. pro Jahr** geschätzt (davon 16-39 Mio Fr. pro Jahr beim Bund und 32-74 Mio Fr. pro Jahr bei den Kantonen). Bei voller Ausschöpfung wären die Steuerausfälle mit 110 - 250 Mio Fr. pro Jahr bedeutend höher. Verglichen mit den sonstigen Fördermassnahmen im Energiebereich stellen die Steuervergünstigungen ein finanziell gewichtiges Förderinstrument dar (vergleiche: Budget von Energie 2000 1995: ca. 50 - 55 Mio Fr./a). Entsprechend gewichtig sollten daher auch die energetischen Auswirkungen der Steuerausfälle sein.

Die Befragung der LiegenschaftseigentümerInnen, die in der Vergangenheit Ausgaben für energetische Massnahmen von den Steuern abgezogen haben, ergibt ein ernüchterndes Resultat: 91% (!) dieser LiegenschaftseigentümerInnen gibt an, dass die Steuerabzüge den Grundsatzentscheid, in die Liegenschaft zu investieren, nicht beeinflusst habe (keine Auslöse- bzw. Katalysatorwirkung). Nur **12% der Befragten**, die Steuerabzüge vornahmen, haben wegen der Steuerabzüge **das Sanierungsvorhaben zeitlich vorgezogen** und nur **23% haben zusätzliche energetische Massnahmen realisiert** (vor allem Wärmedämmung und Fensterersatz). Mit anderen Worten: **Etwa 70% - 80% der Steuerabzüge wurden für Massnahmen gewährt, welche gemäss den Aussagen der befragten LiegenschaftseigentümerInnen auch ohne steuerliche Vergünstigungen, im gleichen Zeitpunkt und in der gleichen Art realisiert worden wären (→ Mitnahmeeffekt ≈ 70% - 80%)**.

Diese Ergebnisse korrespondieren mit denjenigen zum Informations- und Kenntnisstand der LiegenschaftseigentümerInnen. Die LiegenschaftseigentümerInnen, die Steuerabzüge gemacht haben, bestätigen, dass die Abzugsmöglichkeiten in den meisten Fällen zu keinen energetisch relevanten Auswirkungen auf die Investitionsentscheidungen führten. Daher dürfte ein Grossteil der 70 - 80% ohne verändertes Investitionsverhalten die Abzüge **nachträglich**, bei der Steuererklärung, vorgenommen haben, ohne im Investitionszeitpunkt wirklich über die Abzugsmöglichkeiten bzw. über die monetären Konsequenzen dieser Steuerabzüge informiert gewesen zu sein.

Steuerabzüge für energetische Massnahmen sind ungerecht: Die Verbilligungswirkung des Abzuges der Kosten für energetische Massnahmen von den Steuern ist stark einkommensabhängig. Je nach Kanton und Einkommen bzw. Grenzsteuersatz können die Steuerersparnisse für sachlich-energietechnisch identische Investitionen um fast einen Faktor 2 verschieden sein. Das ist eine (unerwünschte) Folge der Förderung von energetischen Massnahmen über Abzüge bei den progressiven direkten Steuern. Die unterschiedliche Verbilligungswirkung ist sachlich, energetisch nicht gerechtfertigt (nicht leistungsorientiert) und daher ungerecht.

Fazit: Steuerabzüge sind wenig bekannt, wenig beliebt, nicht effektiv, nicht effizient und ungerecht: Die Steuervergünstigungen für energetische Massnahmen sind wenig bekannt. Selbst Anspruchsberechtigte nehmen zu über 50% die Abzüge, zu denen sie berechtigt wä-

ren, nicht vor. Der Beitrag der Steuervergünstigungen an die energiepolitischen Ziele, die sie unterstützen sollen, ist angesichts der resultierenden Steuerausfälle gering. Die Effizienz der resultierenden Steuerausfälle ist klein, da 70 - 80% der Mittel eine nachträgliche Verbilligung ohnehin vorgenommener Investitionen sind. Steuervergünstigungen sind wenig beliebt, sie stossen auf den latenten Widerstand vieler Steuerverwaltungen und selbst die begünstigten LiegenschaftseigentümerInnen würden Beiträge im Investitionszeitpunkt den Steuervergünstigungen vorziehen.

Verbesserungsvorschläge und Alternativen

Der ernüchternde Befund der Evaluation macht klar, dass ein Handlungsbedarf besteht. Fördermittel bzw. Steuerabzüge im Ausmass von 49 - 110 Mio Fr./a müssen in der heutigen Situation unbedingt effektiver und effizienter eingesetzt werden. Grundsätzlich bestehen zwei strategische Varianten:

- **Aufhebung der steuerlichen Förderung** energetischer Massnahmen und Verwendung der zusätzlichen Steuereinkünfte für die **gezielte Förderung mittels Beiträgen**.
- **Verbesserung der aktuellen steuerlichen Abzugsverfahren**, mit dem Ziel, die Effektivität und die Effizienz der eingesetzten Mittel zu erhöhen.

Aufhebung der steuerlichen Vergünstigungen und Förderung mit besser geeigneten Instrumenten

Die aufgezeigten Mängel von Steuerabzügen sind grösstenteils grundsätzlicher Art und mit dem Instrument verbunden (Ungerechtigkeit, grosse zeitliche Verzögerung Investition-Steuerabzug, Intransparenz, Vollzugsprobleme und mangelhafte Leistungsorientierung). Aus gesamtwirtschaftlicher sowie aus energiewirtschaftlicher Sicht sollte daher diese Förderungsart aufgegeben und durch eine effektivere Förderung ersetzt werden.

Abschaffung der steuerlichen Bevorzugung energetischer Massnahmen: Bei der Bundessteuer sowie bei den Kantons- und Gemeindesteuern werden energetische Investitionen an Liegenschaften im Privatvermögen wieder wie die übrigen Investitionen im Gebäudebereich behandelt und können nur noch teilweise (soweit sie werterhaltend sind) von den Steuern abgesetzt werden. Damit würde wieder die Situation vor der Einführung von Steuervergünstigungen hergestellt. Ein Teil der aktuellen Vollzugsprobleme der Steuerverwaltung werden allerdings auch dann weiterbestehen (Abgrenzung Wertvermehrung/Unterhalt, Dumont-Praxis, etc.).

Fördermodell zur gezielten Mittelverwendung: Das Förderprogramm, das die Steuervergünstigungen ersetzt, sollte einen effektiven und effizienten Einsatz der Fördermittel gewährleisten und die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Nur Massnahmen, die **über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehen**, werden gefördert. Aus praktischen Gründen wird aber in der Regel nicht unterschieden werden können, welcher Kostenanteil einer energetischen Massnahme, die über die gesetzlichen Vorschriften hinausgeht, zur Erfüllung der Vorschriften und welcher Teil für die zusätzlichen Energieeinsparungen entsteht.
- Im Prinzip sollten primär **unwirtschaftliche Massnahmen** gefördert werden. Wirtschaftliche Massnahmen sollten nicht finanziell unterstützt werden, mit Ausnahme allfälliger Informations-, Aufklärungs-, Aus- und Weiterbildungsmassnahmen.

- Die Förderung sollte **outputorientiert** erfolgen, wobei der Output dem jeweils realisierten Beitrag zu den energetischen Zielsetzungen entspricht (beispielsweise resultierende Energieeinsparung, erreichte Energiekennzahl, aus erneuerbaren Quellen erzeugte Energiemenge, etc.).

Zu solchen Modellen bestehen schon diverse Ansätze und Unterlagen (Bericht des BEW zu energetischen Fördermodellen ("Förder- und Anreizprogramme für Energiesparinvestitionen", BEW 1994), diverse Modelle für die Gewährung von zinsverbilligten Hypotheken für energiesparende Bauten, etc.).

Das Hauptproblem des Ersatzes der Steuervergünstigungen durch ein Beitragsmodell ist die Sicherstellung der Verwendung der zusätzlichen Steuereinnahmen für das neue Beitragsmodell. In der aktuellen Situation dürfte die Wahrscheinlichkeit gross sein, dass die steuerliche Bevorzugung energetischer Massnahmen zwar rückgängig gemacht werden kann, dass aber die Umwidmung der zusätzlichen Steuereinnahmen früher oder später politisch scheitert. Die steuerliche Bevorzugung energetischer Massnahmen ist nun in allen Kantonen und bei der Bundessteuer eingeführt. Beitragsprogramme müssten dagegen bei der Mittelzuteilung im politischen Prozess immer wieder neu durchgesetzt werden, mit beträchtlichem Risiko zukünftiger Mittelkürzungen. Die mittlerweilen erreichte **Akzeptanz der Steuervergünstigungen** und ihre **geringe Gefährung im politischen Prozess** sind daher die gewichtigsten Argumente, die für die Beibehaltung der Steuervergünstigungen für energetische Massnahmen sprechen. Zudem wurden die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für energetische Massnahmen nicht nur im Hinblick auf die damit vermittelte Anreizwirkung, sondern auch zur **Belohnung** derjenigen LiegenschaftseigentümerInnen geschaffen, die im Sinne der Allgemeinheit energetische Massnahmen vornehmen.

Verbesserungsmöglichkeiten bei den Steuervergünstigungen für energetische Massnahmen

Wird die Abschaffung der Steuervergünstigungen und ihr mindest teilweiser Ersatz durch ein Förderprogramm als energie- und finanzpolitisch zu **riskant** eingeschätzt, sollten die bestehenden Abzugsmodelle und -verfahren verbessert werden. Wie bereits erwähnt, haben Steuerabzüge bei energetischen Massnahmen aber grundsätzliche Nachteile, die nur teilweise überwunden werden können. Verbesserungen in Richtung Effektivität und Effizienz sollten hauptsächlich beim **Informationsstand** der LiegenschaftseigentümerInnen im Investitionszeitpunkt und beim **Abzugsmodell** selbst ansetzen.

Information: Damit Steuervergünstigungen wirken, müssen die LiegenschaftseigentümerInnen im Investitionszeitpunkt über ihre Existenz mindestens soweit informiert sein, dass sie sich nähere Angaben über die zu erwartenden Vorteile beschaffen. Die Informationen können direkt oder indirekt - über die bei den Investitionsentscheidungen involvierten Intermediäre (Treuhänder, Berater, Planer, Unternehmer, etc.) - vermittelt werden. Primäre Zielgruppe bei den **LiegenschaftseigentümerInnen** sind EigentümerInnen, die sich für die ökologische und energiesparende Bauweise und für erneuerbare Energien interessieren, sowie EigentümerInnen, die vor grösseren Erneuerungen stehen. Information und Aufklärung müssen dabei kontinuierlich erfolgen bzw. periodisch wiederholt werden. Die Gruppe der interessierten EigentümerInnen wird mit Vorteil von denjenigen Organisationen, Verbänden und Akteuren mit Informationen versorgt, mit denen sie bereits Kontakt haben bzw. vor Investitionen Kontakt aufnehmen. Daneben müssen jedoch auch die LiegenschaftseigentümerInnen ohne spezifische ökologische oder energetische Interessen und Kenntnisse informiert werden. Bei

ihnen dürfte der Erfolg noch stärker über die sogenannten Intermediäre sowie über die für sie relevanten Vebände und die von ihnen konsumierten Medien erfolgen. Den **Intermediären** (TreuhänderInnen, SteuerberaterInnen, Architekten, Ingenieure, UnternehmerInnen, Energiefachstellen, etc.) kommt bei der gezielten und richtig terminierten Information der investierenden LiegenschaftseigentümerInnen besondere Bedeutung zu. Diese Intermediäre müssen gewonnen und im Hinblick auf ihre Informationsaufgabe ausgebildet werden. Der Erfolg von verstärkter Information und Weiterbildung hängt davon ab, ob für diese Aufgaben eine Trägerschaft organisiert werden kann, die eine gewisse Kontinuität gewährleistet (die Information der LiegenschaftseigentümerInnen ist eine Daueraufgabe!).

Transparenz: Die Vereinheitlichung der in der Schweiz verwendeten Abzugsmodelle erleichtert die Information über die Steuervergünstigungen deutlich. Mit dem Steuerharmonisierungsgesetz zeichnet sich zurzeit ein Trend zur Anpassung an das Modell bei der Bundessteuer ab.

Abzugsmodell: Es ist denkbar, dass ein bestimmter Prozentsatz der abzugsberechtigten Kosten direkt vom **geschuldeten Steuerbetrag** abgezogen wird. Dann wäre die Verbilligungswirkung nicht mehr vom steuerbaren Einkommen abhängig, sondern nur noch von den abzugsberechtigten Kosten der vorgenommenen Massnahmen. Ein solcher Abzug wäre zurzeit allerdings eher (steuer-) systemfremd, die entsprechenden Investitionen würden dann nicht mehr im Rahmen des übrigen Liegenschaftsunterhalts betrachtet.
Bei den zurzeit verwendeten Modellen (ausser im Kanton BL) stört, dass bei den im Massnahmenkatalog festgelegten, abzugsberechtigten Massnahmen keine weiteren energietechnischen Ansprüche gestellt werden. Die Steuerung erfolgt nur über die generelle Abzugsberechtigung einzelner energetischer Massnahmen. Ineffektiv ist zudem, dass auch Massnahmen abzugsberechtigt sind, die gesetzlich vorgeschrieben, ohnehin üblich oder wirtschaftlich sind. Erstrebenswert wäre eine stärkere Leistungsorientierung der abzugsberechtigten Massnahmen. Das ist im Rahmen der Strukturen und Verfahren der Steuerverwaltung schwierig. Möglichkeiten zur **leistungsorientierten Verbesserung der bestehenden Abzugsmodelle**:

- Vereinfachung der Liste der abzugsberechtigten Massnahmen auf diejenigen, die einen relevanten Zielbeitrag gewährleisten, die über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehen und die in der Regel unwirtschaftlich sind. Die übrigen Massnahmen werden steuerlich wie die anderen Liegenschaftskosten behandelt, indem zwischen werterhaltenden und wertvermehrenden Investitionsausgaben unterschieden wird (---> präzisierter und differenzierterer Katalog der abzugsberechtigten Massnahmen).
- Verstärkte und institutionalisierte Zusammenarbeit der Steuerverwaltung mit der Energiefachstelle (ev. Aufbau eines gewissen Energie-Know-hows in der Steuerverwaltung.
- Verknüpfung der Abzugsberechtigung wertvermehrender energetischer Investitionen mit der erreichten Energiekennzahl der Baute: Erst wenn eine Baute eine vorgegebene Energiekennzahl unterschreitet, können die wertvermehrenden energetischen Investitionen abgezogen werden. Die LiegenschaftseigentümerInnen haben mit der Steuererklärung einen Nachweis des (berechneten) Energieverbrauches (Energiekennzahl) der Bauten mitzuliefern, für die sie steuerliche Abzüge beantragen. Auch hier ist die Zusammenarbeit der Steuerverwaltung mit der für den energetischen Vollzug verantwortlichen Behörde erforderlich.

Trotz der Steigerung der Effektivität der Abzugsmodelle muss der Vollzug durch die Steuerverwaltungen möglichst einfach sein, bei der Grosszahl der Fälle ohne vertiefte energietechnische Kennt-

nisse abgewickelt werden können und seitens der LiegenschaftseigentümerInnen möglichst wenig Unterlagen erfordern, die sie nicht schon haben. Es liegt an den Architekten, Bauunternehmern, und -handwerkern, ihre Abrechnungen so zu gestalten, dass die abzugsberechtigten energetischen Kosten als separater Posten direkt ersichtlich werden (→ Information und Weiterbildung).

Schlussbemerkungen

Die Verbesserung der Wirksamkeit steuerlicher Abzugsmöglichkeiten muss auf jeden Fall bei der Information der relevanten Investoren bzw. der Intermediäre, die die Investoren beraten, ansetzen. Ohne eine Verbesserung des zurzeit desolaten Kenntnisstandes der LiegenschaftseigentümerInnen machen die Steuerabzüge energiepolitisch keinen Sinn. Zusätzlich sollte aber auch versucht werden, die Selektivität der Förderung durch eine stärkere Fokussierung auf weitergehendere energetische Massnahmen zu erhöhen. Dafür muss der Zugang zu energietechnischem Know-how für die Steuerverwaltung erleichtert werden, damit der steuerliche Vollzug verbessert, der Aufwand für die Steuerverwaltung aber nicht weiter erhöht wird. Die an sich erwünschte Outputorientierung der Förderung energetischer Massnahmen bleibt mit Steuerabzügen aber nur ansatzweise erreichbar.

3. Zusammenarbeit

- Präsentation der Projekt-Zwischenberichte, der Verbesserungsvorschläge und der Alternativen vor der Begleitkommission (Vertreter des Auftraggebers, der eidg. Steuerverwaltung, der Energiefachstellen und der kantonalen Steuerverwaltungen)
- Vorstellungen der Steuervergünstigungen und erster Ergebnisse aus den Befragungen im Rahmen der Tagung "Niedrigenergie-Sanierungen der Bernischen Verkehrs- und Energiedirektion und der SISH in Biel im September 1996.
- Präsentation der Ergebnisse und der Verbesserungsvorschläge an der Energiefachstellenkonferenz im Frühjahr 1997

3.12.97/94118JB3.DOC/WO

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr.: 54404

Titel des Projekts:
Energietechnische Gesamtsanierungen und MieterInnen-Vermieter-Verhältnis

Zusammenfassung:

Energietechnische Gesamtsanierungen brauchen einen funktionierenden Markt zwischen Angebot (Vermietern) und Nachfrage (MieterInnen). Diese Voraussetzungen sind, wie das Projekt zeigt, in verschiedener Hinsicht noch nicht erfüllt. Hindernisse sind auf verschiedenen Ebenen des Planungs-, Projektierungs-, Realisierungs- und Vermarktungsprozesses zu lokalisieren.

Die wichtigsten davon sind dort festzustellen, wo die Investitionsentscheide über Gesamterneuerungen fallen. Investoren, die heute energietechnisch vorbildliche Lösungen realisieren wollen, haben Mühe, ihre Kosten auf die Mieten überwälzen zu können, das System bevorteilt im Gegenteil minimale Sanierungen. Fördermittel, die preisliche Nachteile guter Sanierungen ausgleichen sollten, sind ineffizient und schliessen 40% der Wohnungen zum vornherein von einer Förderung aus.

Die Studie analysiert diese Marktunzulänglichkeiten und arbeitet Vorschläge aus, wie sie behoben werden könnten. Grundlage dafür ist, nebst Quellen, die Erfahrungen auswerten, eine eingehende Befragung von Experten aus verschiedenen Interessengruppen.

Dauer des Projekts: Oktober 1995 bis Dezember 1997

Beitragsempfänger:	Metron AG, 5200 Brugg	
Berichterstatter:	Dr. P. Marti	
Adresse:	Stahlrain 2 5200 Brugg	
Telefon:	056 460 91 11	Fax 056 460 91 00
e-mail:	pm@metron.ch	

1 Projektziele

Im Jahre 1997 sollte eine kleine Zahl ausgewählter Massnahmen zur Beseitigung von Markthindernissen hinsichtlich Realisierbarkeit, Akzeptanz und Umsetzungsmöglichkeiten bewertet werden.

Grundlage dafür ist eine umfassende Befragung von ca. 35 Expertinnen und Experten aus so verschiedenen Interessengruppen wie: Wohnungswirtschaft, Interessenverbände, Schlichtungsstellen, Planungsfirmen und Bauwirtschaft, EnergieexpertInnen, Bundes- und Kantonsstellen.

Die Auswertung dieser Befragung soll eine engere Auswahl geeigneter Massnahmen erlauben, Prioritäten setzen und mögliche Wege für die Umsetzung aufzeigen.

2 1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

2.1 Sechs Massnahmen auf dem Prüfstand

Aus einer Liste mit 30 bis 40 Einzelmassnahmen zur Verbesserung der Marktchancen von energietechnischen Geamtsanierungen sind in einer früheren Projektphase sechs ausgewählt worden. Die Auswahl geschah mit der Absicht, auf allen Stufen des Planungs-, Projektierungs-, Realisierungs- und Vermarktungsprozesses Hindernisse für die Durchsetzung energietechnisch vorteilhafter Gesamtsanierungen zu eliminieren. Die wichtigste Stufe in diesem Ablauf, diejenige des Investitionsentscheides, wurde mit drei verschiedenen Massnahmen speziell berücksichtigt.

Diese sechs Massnahmen sind:

A. Projektierung, Wirtschaftlichkeit

1. Änderung der Überwälzungspraxis bei der Bestimmung der zulässigen Mietpreiserhöhungen
2. Änderungen in der Ausrichtung von Fördermitteln bei energietechnischen Gesamtsanierungen
3. Ermöglichen von Contracting-Lösungen nicht nur für die Energieerzeugung und Verteilung, sondern auch für Energiesparmassnahmen (sog. „Contracting +")

B. Bewilligungsphase

Lockerung hinderlicher baurechtlicher Bestimmungen.

C. Durchführung energietechnischer Gesamtsanierungen

Information und Einbezug der Mieterschaft.

D. Vermarktung

Verbesserung der Markttransparenz durch geeignete Kommunikationsinstrumente (Energieennahlen, Energie- und/oder Ökolabels etc.)

Die Planungsphase - ebenfalls ein wichtiger Bestandteil des gesamten Ablaufs bei einer Gesamtsanierung, weil dort wichtige Vorentscheide fallen - wurde hier nicht speziell berücksichtigt. Dieser Phase nimmt sich mit E2000-Ökobau resp. vorher DIANE-Ökobau ein separates Programm seit Jahren erfolgreich an.

2.2 Massnahmen zur Wirtschaftlichkeit von energietechnischen Gesamtsanierungen

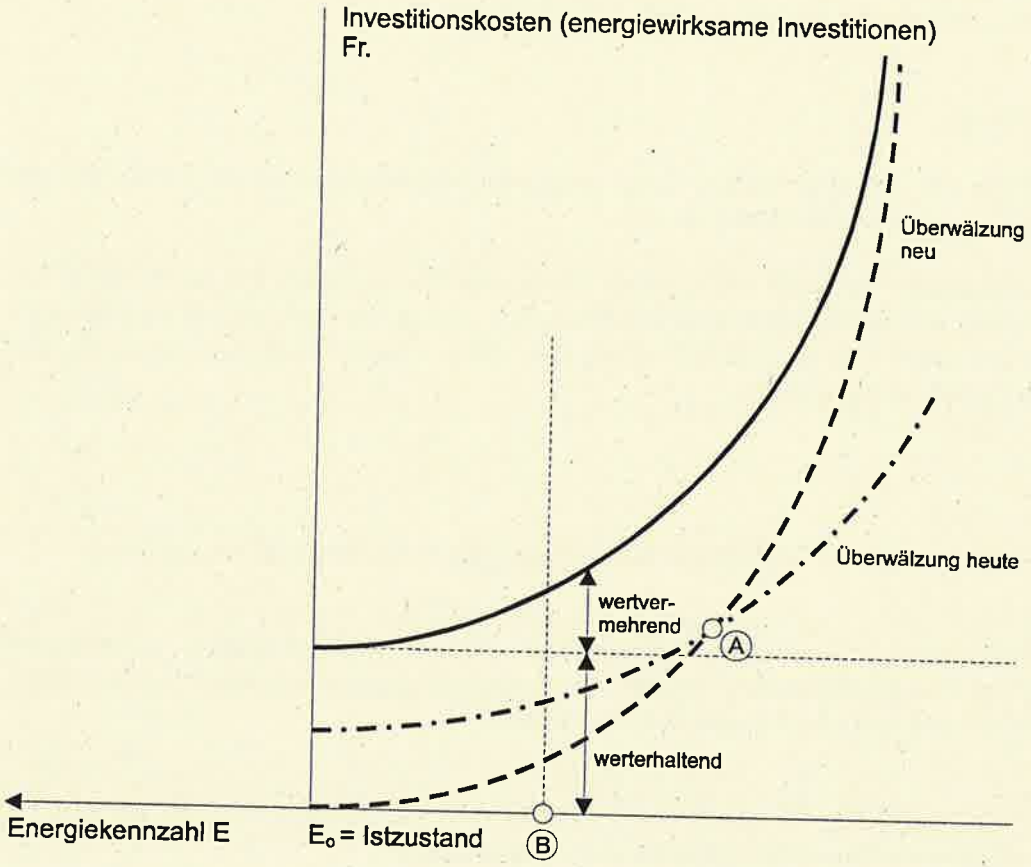
Die Expertenbefragung hat deutlich gezeigt, dass ein Energiesparcontracting, insbesondere wenn es mit Anlagencontracting gepaart ist, kaum erfolgreich eingesetzt werden kann. „Contracting +" soll deshalb nicht weiterverfolgt werden.

2.2.1 Modifizierte Überwälzungspraxis für Investitionskosten

Energietechnisch anspruchsvolle Gesamtsanierungen sind in der Regel mit höheren Investitionskosten verbunden als Minimalsanierungen. Die Senkung der Mietnebenkosten wiegt bei den heutigen Energiepreisen eine allfällige Mehrbelastungen durch Erhöhungen der Kaltmiete nicht aus. Ganz abgesehen davon, dass sogar dann eine volle Überwälzung dieser Mehr-Investitionskosten kaum möglich ist.

Die heutige Praxis von Schlichtungsbehörden und deshalb auch von Vermietern benachteiligt vorbildliche Gesamtsanierungen. Durch die Anwendung eines pauschalen „Überwälzungsensters" von 50-70% aller Investitionskosten werden Minimalisten bevorzugt, wie Fig. 1 vereinachend und schematisch zeigt.

Fig. 1 stellt die Situation an einem fiktiven Beispiel dar.



Figur 1: **Kostenstruktur und Überwälzungsmodelle bei einer Gesamtsanierung anhand eines fiktiven Beispiels eines Gebäudes mit einer Energiekennzahl vor Renovation von Eo, einer bestimmten Gebäudehülle, Dach, Fenster und Heizanlage. In Punkt A resultieren mit alter und mit neuer Regelung dieselben Überwälzungsbeträge (vereinfacht dargestellt). Punkt B ist derjenige, der aufgrund gesetzlicher Anforderungen oder von Materialfortschritten bei einer Sanierung ohnehin erreicht wird.**

Die Expertenbefragung hat ergeben, dass eine Änderung in der Überwälzungspraxis für Energiesparinvestitionen sinnvoll erscheint. Einig ist man sich darin, dass die wichtigsten dieser Investitionen (Wärmedämmung von Fassaden, Kellerdecken, Dachboden, die Erneuerung und Einrichtung von Wärmeerzeugungsanlagen, -verteilungen und -regelungen, Fenster) aus der Pauschalregelung herausgelöst werden sollen. Deren Behandlung in der Überwälzungsfrage kann aber prinzipiell auf zwei Arten erfolgen:

- entweder schliesst man einen pauschalen Betrag (pro m^2 etc.) als „werterhaltend" aus der Überwälzung aus und lässt diejenigen Kosten, die diesen Betrag übersteigen, zu 100% überwälzen

- oder man gibt bei Einhalten gewisser Mindestanforderungen einen pauschalen Betrag (pro m^2 etc.) zu einer 100%igen Überwälzung frei und akzeptiert für den Rest keine oder nur eine bescheidene Überwälzung.

2.2.2 Investitionsbeiträge

Andere Studien im Rahmen des EWG (vgl. Econcept), haben die heutigen Fördermassnahmen für energietechnische Sanierungen als ineffizient und unzweckmässig bezeichnet. Diese Förderung beruht auf Steuererleichterungen, die nur Privaten, nicht aber Immobiliengesellschaften zugute kommen. Will man die Überwälzungspraxis für Energiesparinvestitionen ändern, wie oben angetönt, dann gewinnt ein weiterer Mangel am System der Steuererleichterungen besondere Bedeutung: es verbilligt die Mieten nicht.

Die Änderung der Überwälzungspraxis wird energetisch gut sanierte Objekte verteuern, minimal sanierte verbilligen. Solange ersteres bei Altbauten eintritt, die unterhalb der Marktmiete vermietet werden, schafft dies kaum Probleme. Im Idealfall wirken aber die Fördermassnahmen mietzinsverbilligend. Mit Investitionsbeiträgen, die vor der Überwälzung von den Bruttoinvestitionskosten abgezogen werden müssen, ist dies erreichbar. Würden die heute als Steuererleichterungen tatsächlich beanspruchten Fördermittel von 35 Mio. Fr. als Investitionsbeiträge ausgerichtet, könnten jährlich 1750 Wohnungen mit 20'000 Franken unterstützt und um ca. 100 Franken monatlich verbilligt werden. Würden die heutigen Möglichkeiten voll ausgeschöpft, wären es bis zu 5000 Wohnungen.

Ideal ist deshalb ein „Zwillingspaket": Änderungen in der Überwälzungspraxis und Systemwechsel von Steuererleichterungen zu Investitionsbeiträgen als Fördermittel.

Die Fachexperten sind sich in der sachlichen Berechtigung und Notwendigkeit eines solchen Vorgehens einig, nicht aber in der Einschätzung der vorhandenen Akzeptanz. Weil ein Verlust der Steuererleichterungen ohne Ersatz durch Investitionsbeiträge befürchtet wird, scheuen sie den Systemwechsel.

2.3 Markttransparenz, Sanierungsablauf, baurechtliche Bestimmungen

Dass funktionierende Märkte für energietechnisch sanierte Objekte ein hohes Mass an Markttransparenz voraussetzen, ist unbestritten. Mittlerweile ist dies Frage Gegenstand eines andern Projektes im Rahmen des Forschungsprogramms EWG und wurde hier nicht mehr in der notwendigen Tiefe abgehandelt.

2.3.1 Institutionalisierte Ablaufstandards bei energietechnischen Gesamtsanierungen

Ein kompetenter Planer, ein überzeugter Bauherr, eine akzeptable Wirtschaftlichkeit und ein optimales Projekt garantieren den Erfolg von energietechnischen Gesamtsanierungen noch nicht. Mancher Bauherr scheut die Beunruhigung der Mieterschaft und neigt zu „Fait-accompli"-Lösungen. Im Falle von energietechnischen Gesamtsanierungen ist dies besonders fatal:

- sie dürften die MieterInnen mehr kosten als Minimalsanierungen, Verunsicherungen, Fragen und Widerstände könnten in diesen Fällen ausgeprägter sein

- energietechnische Gesamtsanierungen, die an Mieter-Vermieter-Auseinandersetzungen scheitern, belasten den Ruf solcher Sanierungen schwer und halten weitere Investoren davon ab

Institutionalisierte Ablaufstandards in Form von Vorschlägen über Zeitpunkte und Inhalte von Mieterorientierungen bis hin zu Möglichkeiten der Mieterbeteiligung an der Projektierung, eigentlich bei allen Gesamtsanierungen hilfreich, sind deshalb in diesen Fällen besonders wichtig. Eine solche Notwendigkeit wird auch von den befragten Experten anerkannt. Allerdings betrachtet dies die Mehrheit der ExpertInnen als Angelegenheit zwischen MieterInnen und Vermietern und lehnt den Einbezug von Dritten (Interessenverbänden z.B.) ab.

2.3.2 Baupolizeiliche Lockerungen für energietechnische Gesamtsanierungen

Die befragten ExpertInnen sind sich einig, dass baupolizeiliche Lockerungen für energietechnische Gesamtsanierungen dort, wo solche immer noch nicht realisiert sind, dringend vorzusehen sind. Allerdings werden in vielen Fällen Güterabwägungen noch immer notwendig sein (Ortsbildschutz). Ohne eine generelle Möglichkeit zur Unterschreitung von Gebäudeabständen, Grenzabständen und Ausnützungsziffern sind aber energietechnische Gesamtsanierungen häufig bereits aus formalen Gründen verunmöglicht.

3 Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen Institutionen

Kontakte ergaben sich 1997 vor allem im Rahmen der Expertenbefragungen mit

- Investoren
- Interessenverbänden (Verbände der Wohnungswirtschaft, Mieterorganisationen)
- Eidgen. und kantonalen Energiefachstellen
- Schlichtungsstellen
- Bauwirtschaft, Planungs- und Projektierungsfirmen

4 Allfälliger Transfer von Ergebnissen 1997 in die Praxis

Ein Transfer von Ergebnissen der Studie kam vor allem über die Befragungen zustande und betrifft die unter „Zusammenarbeit" aufgeführten Bereiche. Eigentliche Umsetzungsaktivitäten sind im Jahre 1998 vorgesehen, allerdings nicht mehr mit Mitteln des Projekts.

5 PUBLIKATIONEN 1997

Metron AG, Energietechnische Gesamtsanierungen und MieterInnen-Vermieter-Verhältnis, Schlussbericht im Rahmen des Forschungsprogramms „Energiewirtschaftliche Grundlagen", Brugg Dezember 1997 - Publikation im Rahmen des Forschungsprogramms EWG in Vorbereitung.

Jahresbericht 1997

über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr: 59'248

Titel des Projekts:

Energiepolitik in einem föderativen System - Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik

Zusammenfassung:

Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik kennt bereits viele Formen und Organe und kann als intensiv bezeichnet werden. Die befragten Vertreter von Bund und Kantonen beurteilen die Zusammenarbeit grundsätzlich als gut, es zeigen sich aber klar auch Verbesserungsmöglichkeiten. Im Vordergrund stehen

- die Zusammenlegung von Ressourcen und eine verstärkte regionale Zusammenarbeit unter den Kantonen,
- eine partnerschaftliche Form der Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen, bei welcher Entschiede gemeinsam erarbeitet und getroffen werden,
- eine vermehrte Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen nicht nur auf der Ebene des Vollzugs, sondern auch auf strategischer Ebene mit der Vereinbarung gemeinsamer Ziele und Programme,
- eine klare Aufgabenteilung und klare Zuständigkeiten innerhalb gemeinsamer Programme.

Dauer des Projekts:

1. Februar 1997 bis 31. Januar 1998

Beitragsempfänger:

IPSO Sozial-, Marketing- und Personalforschung

Berichterstatter:

Lorenz Frey-Eigenmann
Zürichstrasse 98
Postfach
8600 Dübendorf 1

Tel: 01 823 19 33 Fax: 01 / 823 19 18
E-Mail: lorenz.frey@ihagfm.ch

1. Projektziele 1997

Ziel der Untersuchung ist es, die bisherigen Formen der Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik auf ihre Leistungsfähigkeit zu untersuchen und allenfalls Massnahmen zur Verbesserung vorzuschlagen. Massgebend sind folgende Grundfragen:

- Wie charakterisiert sich die bisherige Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik?
- Welches sind die Stärken und Schwächen dieser Zusammenarbeit?
- Welche konkreten Möglichkeiten ergeben sich zur Verbesserung der Zusammenarbeit?

2. Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Untersuchung umfasst verschiedene Arbeitsschritte, welche die Fragestellung nicht nur aus der Perspektive der Schweizerischen Energiepolitik, sondern auch aus der Perspektive anderer Politikbereiche und des Auslandes angehen. Folgende Arbeiten wurden geleistet:

- Die systematische Analyse in- und ausländischer Literatur zu den Stichwörtern "Föderalismus", "Bund und Kantone" und "Föderalismus- und Verwaltungsreform",
- die systematische Auswertung der vorhandenen Evaluationen zu energiepolitischen Massnahmen, welche auch Aspekte der Zusammenarbeit analysiert haben,
- die systematische Darstellung und Typologisierung der vorhanden Formen der Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen im Energiebereich,
- die Durchführung von Expertengesprächen allgemein zur Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen und im Rahmen von vertiefenden Fallstudien in den Bereichen „Umbauter Raum" und „Aus- und Weiterbildung",
- die Erarbeitung von konkreten Vorschläge für die Verbesserung der Zusammenarbeit in den untersuchten Fallstudien und allgemein im Energiebereich,
- die Diskussion der Ergebnisse und der Vorschläge im Rahmen der speziell gegründeten Begleitgruppe mit Vertretern des Bundesamtes für Energiewirtschaft und der Kantone.

Als wichtigstes Ergebnis hat sich gezeigt, dass die bisherige Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik bereits intensiv ist und sich aus einer Vielzahl von Formen und Organen zusammensetzt.

- Auf der <u>gesetzlichen Ebene</u> wurde beim Energienutzungsbeschluss eine konferenzielle Vernehmlassung beim Vorstand der Energiedirektorenkonferenz durchgeführt. Bei der Energienutzungsverordnung fand ein breites Vernehmlassungsverfahren und zusätzlich eine "konferenzielle" Aussprache mit Kantonsvertretern statt. Auch die Entwicklung des Entwurfs zum Energiegesetz erfolgte unter starkem Einbezug der Kantone.
- Auf der <u>programmatischen Ebene</u> existiert das 1985 von der Konferenz kantonaler Energiedirektoren zusammen mit dem EVED verabschiedete und mittlerweile weitgehend realisierte energiepolitische Programm. Die Fortsetzung und Verstärkung übernimmt das Programm der Kantone für die zweite Halbzeit von Energie 2000 aus dem Jahre 1996.

- Auf der Ebene des Vollzugs werden im Rahmen der ad hoc Arbeitsgruppen diverse konkrete Projekte wie bspw. der Musterordner oder Vollzugshilfsmittel gemeinsam erarbeitet.
- Daneben existieren weitere Formen der Zusammenarbeit wie bspw. die Kantonsbesuche des BEW, die Existenz eines speziellen Dienstes für die Zusammenarbeit (des BEW) mit den Kantonen oder die Vertretung der Kantone in Ressorts von Energie 2000.

Grundsätzlich wird die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen durch die Beteiligten auch positiv beurteilt. Trotzdem zeichnen sich die Grenzen der vorhandenen Zusammenarbeit ab. Interessanterweise zeigen dabei alle Ergebnisse - also bspw. auch diejenigen aus der Literaturanalyse - mehr oder weniger in die gleiche Richtung. Folgende Aspekte stehen im Vordergrund:

Zusammenlegung von Ressourcen
Die energiepolitischen Handlungsmöglichkeiten der Kantone sind sehr unterschiedlich. Ein Grossteil der Kantone hat aber nur sehr begrenzte Ressourcen für eine eigenständige und aktive Energiepolitik zur Verfügung. Die Kantone können ihren Handlungsspielraum also vor allem erhöhen, indem sie Ressourcen zusammenlegen und die Zusammenarbeit untereinander intensivieren. Auch die zunehmende Bedeutung von harmonisierten Vorschriften spricht für eine solche Verstärkung. Erster Ansatzpunkt für eine stärkere Zusammenarbeit ist der Ausbau der regionalen Zusammenarbeit, wie sie im Rahmen der Regionalkonferenzen bereits in unterschiedlichem Ausmass stattfindet.

Partnerschaftliche Zusammenarbeit
Bei der Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen ist die Verbesserung der Zusammenarbeitskultur ein wesentlicher Punkt. Viele Formen der Zusammenarbeit existieren, entscheidend ist aber letztlich, wie sie "gelebt" werden. Insbesondere die Kantone vermissen eine echte Partnerschaft zwischen Bund und Kantonen und wünschen sich einen stärkeren Einbezug auch bei den Entscheiden. Für die Kantone heisst dies, dass sie in diese Partnerschaft "investieren" müssen. Dies gilt insbesondere für die Mitarbeit in den Organen der Zusammenarbeit. Partnerschaft bedingt ein entsprechendes finanzielles, vor allem aber auch zeitliches Engagement.

Strategieabstimmung
Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen funktioniert vor allem auf der Stufe "Vollzug", kann aber auf der strategischen Ebene noch verstärkt werden. Die Energiedirektorenkonferenz hat zwar in den letzten Jahren mit verschiedenen programmatischen Ansätzen Inhalte und Vorgehen der Kantone auf der politischen Ebene festgelegt. Allerdings werden die Programme noch zuwenig in konkrete Vorgaben (Jahresprogramme) für die Energiefachstellenkonferenz umgesetzt. Und gerade dort, wo es um strategische Aspekte und Ziele geht, ist es zu Problemen in der Zusammenarbeit gekommen.

Vernetzung und Aufgabenteilung
Die Globalisierung der Wirtschaft verlangt immer mehr ein international harmonisiertes Vorgehen. Der Nutzen von Vorschriften wird angezweifelt und der Legitimationsdruck steigt. Die Vollzugsaufgaben werden komplexer und die Mittel der öffentlichen Hand stehen unter Druck. Der lokale oder regionale Handlungsspielraum wird dadurch eingeschränkt. Wir sind der Meinung, dass in diesem Umfeld die Vernetzung zwischen Bund und Kantonen, insbesondere aber auch mit der Wirtschaft und Privaten noch stärker an Bedeutung gewinnen wird. Hingegen sind innerhalb von Programmen vermehrt eine

gezielte Aufgabenteilung zwischen Bund, Kantonen und der Wirtschaft anzustreben und die Zuständigkeiten eindeutig zu definieren.

Neben diesen grundsätzlichen Aspekten werden im Rahmen der Untersuchung auch Massnahmen vorgeschlagen, welche sich konkret an bestimmte Adressaten wie bspw. das Bundesamt für Energiewirtschaft oder die Energiefachstellenkonferenz richten.

3. Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen Institutionen

Die Untersuchung wird von einer Arbeitsgemeinschaft mit Lorenz Frey-Eigenmann, IPSO, Sven Frauenfelder, support, und Prof. Klöti, Universität Zürich durchgeführt.

4. Allfällige Transfer von Ergebnissen in die Praxis

Die Untersuchung soll konkrete und in nützlicher Zeitfrist realisierbare Vorschläge für die Verbesserung der Zusammenarbeit liefern. Entsprechend wurde das Projekt durch eine Gruppe mit Vertretern des Bundesamtes für Energiewirtschaft und der Energiefachstellen begleitet, welche die jeweiligen Ergebnisse kritisch diskutiert haben. Der Transfer an die weiteren Vertreter von Kantonen und Bundesamt ist u.a. mit der schriftlichen Zustellung und der Durchführung von Präsentationen vorgesehen.

5. Publikationen 1997

Es wurden keine speziellen Publikationen veröffentlicht.

Titel des Projektes: **Evaluation CADDET**

Zusammenfassung

Das internationale CADDET-Programm

Mit der Teilnahme am IEA-Programm CADDET beabsichtigt das Bundesamt für Energiewirtschaft den internationalen Wissenstransfer im Bereich der rationellen Energieverwendung und der erneuerbaren Energien zu fördern. Weltweit sind daran 15 Länder beteiligt.

Ziel dieses Programms ist, "to bridge the gap between the first, full-scale demonstration of a new energy technology ... and its sucessful introduction and replication in the market place" and ultimately "to establish a successful system of information exchange, leading to cross-border adoption of demonstrated energy technologies".

Dazu erscheint vierteljährlich ein Newsletter sowie zahlreiche Broschüren mit Kurzbeschrieben über innovative Anlagen im Betrieb in englischer Sprache. Weitere Daten sind über das Internet erhältlich. Für vertiefende Information können ausführlichere Berichte gegen Entgelt bezogen werden.

Zielgruppen sind generell die Entwickler und die Anwender solcher Technologien sowie die relevanten Entscheidungsträger in öffentlichen Verwaltungen/Regierungen, EVUs und Industrie. In der Schweiz gibt es aus diesen Bereichen ca. 500 CADDET-Kunden, die bislang den Newsletter und die Broschüren kostenlos beziehen können.

Das schweizerische National Team fungiert als Relaisstation für den Informationsaustausch und für Kontakte auf nationaler und internationaler Ebene.

Ziel der Evaluation und Vorgehen

Die Evaluation soll ermitteln, wie weit die Ziele des CADDET-Programms in der Schweiz erreicht worden sind sowie ob und unter welchen Voraussetzungen eine weitere Beteiligung der Schweiz zweckmässig ist.

Die Evaluation stützt sich auf eine schriftliche Umfrage bei allen CADDET-Kunden in der Schweiz. 42% haben geantwortet. Die Repräsentativität ihrer Antworten wurde anhand einer kontrollierten Teilstichprobe (jeder dritte Kunde) mit über 80%iger Erfassung überprüft und für gut befunden.

Hauptresultate

Die CADDET-Produkte und im Speziellen die Newsletters und Broschüren dienen primär zur Orientierung über den internationalen Stand der Technik und über innovative Anlagen im Betrieb sowie zur Anregung für die eigenen Arbeiten. Unmittelbare Übernahmen von Technologien sind die Ausnahme. Im Vergleich zu anderen beruflichen Informationsquellen wird die Wichtigkeit der CADDET-Informationen relativ gering veranschlagt.

Weniger als die Hälfte der CADDET-Kunden sehen die neu erschienenen Hefte einigermassen gründlich durch; für diese Gruppe scheinen sie aber eine gute Orientierungshilfe zu bieten. Die

Kenntnis über die weiteren CADDET-Schriften mit vertiefenden Informationen ist beschränkt. Nur einer von vieren hat sie bereits einmal angefordert. 10% der Kunden haben direkten Kontakt mit den Betreibern vorgestellter Anlagen aufgenommen oder diese sogar besucht. Allerdings erwiesen sich für ein Drittel der schweizerischen CADDET-Kunden diese zusätzlichen schriftlichen oder mündlichen Informationen als zwecklos.
Generell stösst die Verwendung dieser internationalen Informationen über innovative Anlagen auf Schwierigkeiten, weil vor allem die Voraussetzungen oder die Aufgabenstellungen ganz unterschiedlich sind oder entsprechende Aufträge fehlen. Daher rührt das Anliegen, den Zugang zu solchen Informationen, die für schweizerische Verhältnisse relevant sind, zu vereinfachen. Nur jeden fünften schweizerischen CADDET-Kunde befriedigt das derzeitige CADDET-Angebot voll. Dementsprechend gering ist die Zahlungsbereitschaft für die CADDET-Dienstleistungen: 40% wollen dafür nichts ausgeben, weitere 40% maximal 30 Franken pro Jahr, lediglich 14% auch etwas mehr.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die bislang kostenlos zugestellten CADDET-Newsletters und Broschüren ermöglichen eine Orientierung über den internationalen Stand der Technik, die von den Kunden in der Schweiz weithin geschätzt wird. Zur effektiven Verbreitung neuer Technologien für effizienten Energieeinsatz und bei erneuerbaren Energien tragen sie jedoch wenig bei.
Wenn nicht gewährleistet werden kann, dass der Zugriff auf Informationen, die für schweizerische Verhältnisse relevant sind, entscheidend verbessert und die internationalen CADDET-Produkte daraufhin ausgerichtet werden, ist die weitere Beteiligung der Schweiz an diesem internationalen Programm wenig zweckdienlich und daher grundsätzlich zu überprüfen. Interessierten Kunden soll jedoch der weitere Bezug der Newsletters und Broschüren gegen Entgelt direkt von den internationalen CADDET Centers ermöglicht werden.

Dauer des Projektes: März 1997 – Januar 1998

Beitragsempfänger und Berichterstatter:
Frohmut W. Gerheuser
Büro für Politikberatung und Sozialforschung
Stapferstr. 2, 5200 Brugg
Tel. (056) 442 36 34, Fax (056) 442 36 44, email: fgerheuser@access.ch

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: EF - 59058

Titel des Projekts: **Beschäftigungswirkungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000 und der erneuerbaren Energien**

Zusammenfassung:

Zur Abschätzung der Beschäftigungswirkungen der Aktivitäte der acht Energie 2000 Ressorts und der erneuerbaren Energien in der Schweiz insgesamt wurde Schätzmodelle entwickelt. Neben den quantitativen Beschäftigungswirkungen wird auch eine qualitative Analyse und Interpretation durchgeführt.

Auf Basis der Angaben der Ressortleiter zu den durch ihre Aktivitäten ausgelösten energetischen Wirkungen und Investitionen wurden die Beschäftigungswirkungen unter Verwendung eines einfachen partialanalytischen Modells grob abgeschätzt. Die Hauptergebnisse sind folgende:

- 1996 hat Energie 2000 insgesamt aufgrund freiwilliger Massnahmen rund 1'500 zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen. Im Jahr 2000 dürften bei erfolgreicher Abwicklung rund 4'600 zusätzliche Arbeitsplätze zu erwarten sein.
- Aufgrund des unterschiedlichen Charakters der einzelnen Ressorts unterscheiden sich die geschätzten Ressortwirkungen stark.
- Das Baugewerbe, die Maschinenindustrie, die Elektrotechnik- und die Planungs- und Beratungsbranche weisen deutlich positive Beschäftigungswirkungen auf. In wesentlich geringerem Ausmass sind negative Beschäftigungswirkungen im Bereich der herkömmlichen Energien zu erwarten.
- Für die Gesamtzahl der mit erneuerbaren Energien verknüpften Arbeitsplätze in der Schweiz können im Durchschnitt 1990 bis 1996 ca. 4'900 zusätzliche Arbeitsplätze geschätzt werden.
- Die Innovationseffekte ergeben längerfristig eine zusätzliche positive Beschäftigungswirkung.

Dauer des Projekts: **Dezember 1996 bis August 1997**

Beitragsempfänger: **Infras**
Berichterstatter: **R. Iten, S. Kessler, S. Mauch**
Adresse: **Gerechtigkeitsgasse 20**
8002 Zürich
Telephon: **01 - 205 95 95**
Telefax: **01 - 205 95 99**
E-Mail: **zuerich@infras.ch**

1. Projektziele

Die Studie wurde im Rahmen der Untersuchungen des Bundesamtes für Energiewirtschaft zu den Beschäftigungswirkungen von energiepolitischen Massnahmen durchgeführt.

Folgende konkreten Ziele wurden verfolgt:

1. Abschätzung der Beschäftigungswirkungen der Aktivitäten der acht Energie 2000 Ressorts.
2. Abschätzung der Beschäftigungswirkungen der erneuerbaren Energien in der Schweiz insgesamt.
3. Erstellung eines einfachen EDV-Modelles, welches die periodisch (jährlich) wiederholbare Abschätzung der Beschäftigungswirkungen der Ressortaktivitäten und der erneuerbaren Energien auf Basis jeweils aktualisierter Input-Daten erlaubt.
4. Qualitative Analyse und Interpretation der Bedeutung der Beschäftigungseffekte insgesamt und der Energie 2000-Ressortaktivitäten im Speziellen für den Arbeitsmarkt und für die Energiewirtschaft.

Zu diesem Zweck wurden in diesem Rahmen drei interdependente Schätzmodelle entwickelt, welche die jährliche Aufdatierung der Schätzungen der Beschäftigungswirkungen zu Energie 2000 erlauben.

2. Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Studie konnten im August 1997 abgeschlossen werden.

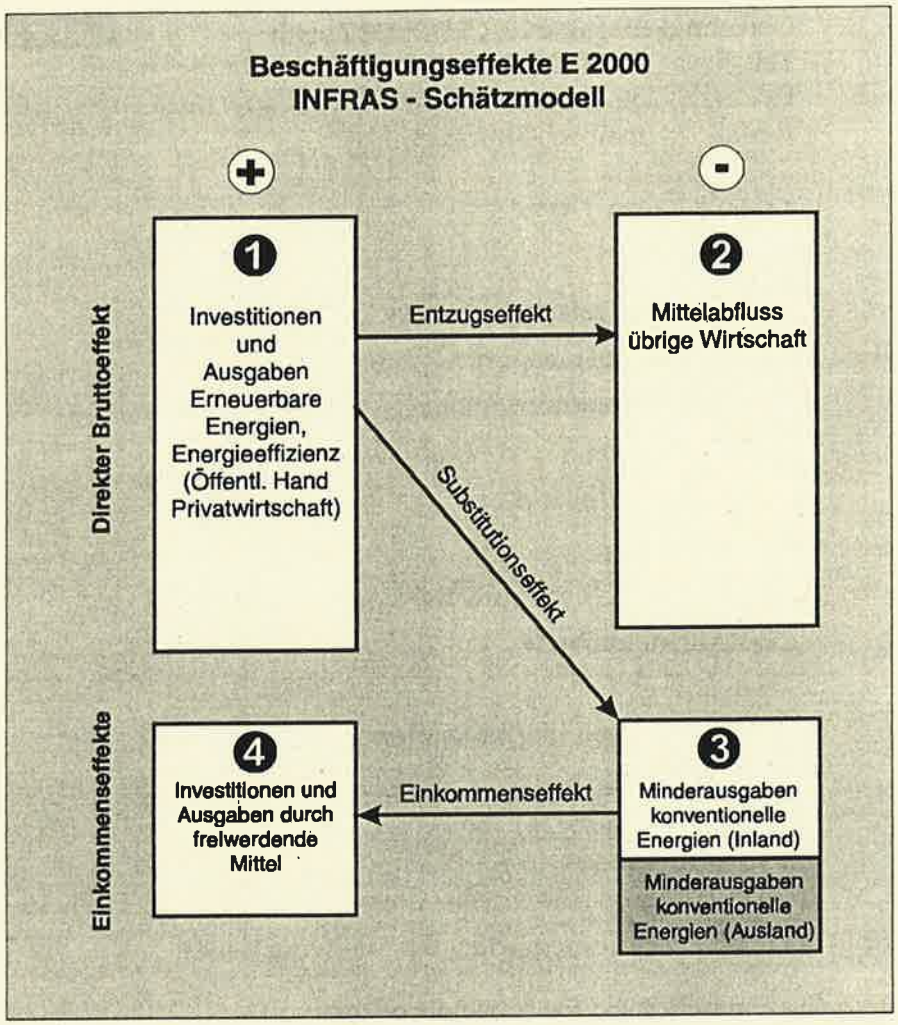
Nach der Entwicklung der Methodik und der Beschaffung der Inputdaten gemeinsam mit den Ressortverantwortlichen wurde das Schätzmodell in elektronischer Form umgesetzt. Damit wird eine periodische Aufdatierung der Beschäftigungswrikungen möglich. Die Wirkungen wurden für die Aktivitäten aller Ressorts und für die erneuerbaren Energien insgesamt quantitativ geschätzt.

Schätzmodell

INFRAS hat für die quantitative Abschätzung der Beschäftigungswirkung der Ressortaktivitäten ein einfaches, partialanalytisches Schätzmodell für die konsistente Abschätzung der Ressort-spezifischen Beschäftigungseffekte entwickelt. Dieses Modell baut auf der für die bisherigen Abschätzungen angewandten Methodik auf und entwickelt diese weiter (vgl. 6. Jahresbericht Energie 2000).

Für alle positiven und negativen Beschäftigungseffekte wurde nur der für die Schweiz relevante Anteil berücksichtigt.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung des Schätzmodells.



Figur 1: Schema der im INFRAS Schätzmodell berücksichtigten Wirkungen

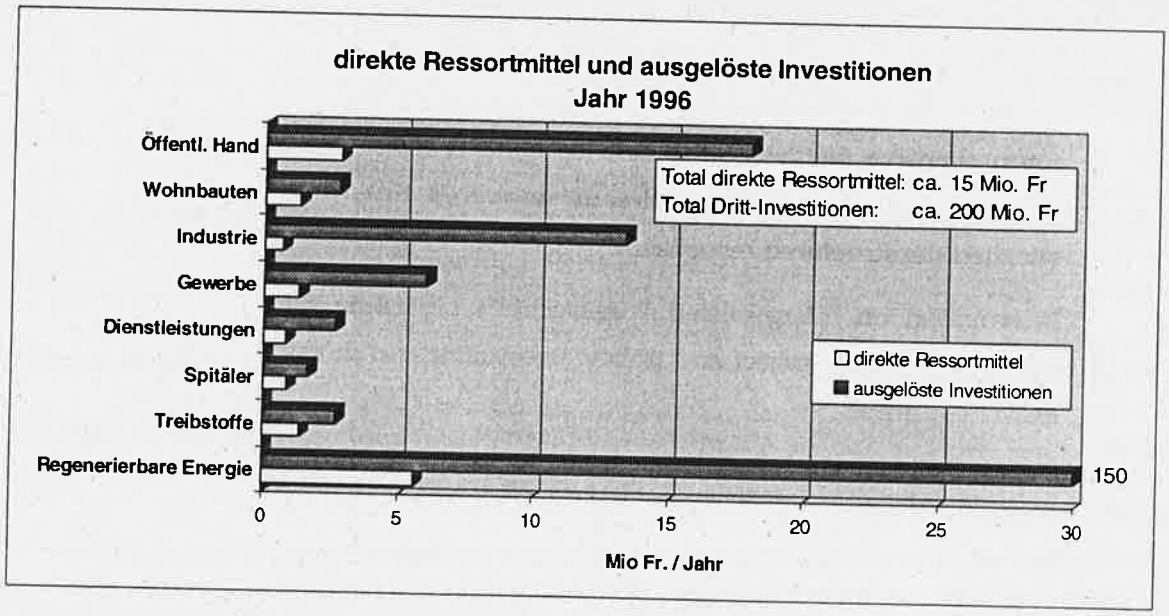
1. Der **direkte Bruttoeffekt** entspricht der positiven Beschäftigungswirkung aufgrund von Investitionen und Ausgaben der öffentlichen Hand und der Privatwirtschaft, welche durch Energie 2000 ausgelöst werden.
2. Diese Investitionen werden finanziert durch Mittel, welche der übrigen Wirtschaft nicht mehr zur Verfügung stehen. Es entsteht ein **Mittelabfluss aus der übrigen Wirtschaft** (Entzugseffekt). Dabei müssen nur die **nicht**-zusätzlichen Ausgaben berücksichtigt werden. Ausgaben, welche beispielsweise auf "Deficit Spending" der öffentlichen Hand zurückzuführen sind, werden nicht berücksichtigt, da diese nicht zu Mittelabfluss in der übrigen Wirtschaft führen.
3. Die Investitionen in Energiesparmassnahmen führen zur **Substitution herkömmlicher Energien** und damit zu einem negativen Beschäftigungseffekt in diesem Bereich. Ein Teil dieses negativen Beschäftigungseffektes entsteht im Ausland und wird in den hier erfolgenden Schätzungen der Beschäftigungswirksamkeit in der Schweiz nicht berücksichtigt.
4. Die erzielten Energieeinsparungen führen auf der anderen Seite zu einem **Einkommenseffekt**, da weniger für die herkömmlichen Energien ausgegeben wird und dadurch Mittel für Ausgaben für andere Güter und Dienstleistungen frei werden.

Das Schätzmodell baut auf den von den Ressortleitern gelieferten Daten über die Ressortwirkungen auf. Schlüsselgrössen für die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen sind die durch die Ressortaktivitäten ausgelösten Energieeinsparungen (thermisch und elektrisch) und Investitionen. Die einzelnen Ressorts ermittelten diese Daten entweder über eine effektiv durchgeführte Erfolgskontrolle, über ein theoretisches Wirkungsmodell oder über eine Kombination beider Verfahren. Bei der Ermittlung der Daten wurde auf eine möglichst einheitliche Abgrenzung geachtet. Naturgemäss verbleibt jedoch bei der Abschätzung der indirekt ausgelösten Wirkungen ein grosser Interpretationsspielraum. Dies gilt insbesondere für Marketingmassnahmen, die ein komplexes Wirkungsgefüge beeinflussen und über deren effektive Wirkungen noch zuwenig empirisch gesichertes Wissen vorhanden ist. Neue detaillierte empirische Messungen der erzielten Effekte konnten in diesem Rahmen nicht durchgeführt werden. Entsprechend sind die auf dieser Datengrundlage geschätzten (und nicht gemessenen) Beschäftigungswirkungen als Grössenordnungen zu interpretieren.

Ergebnisse

Ausgelöste Investitionen:

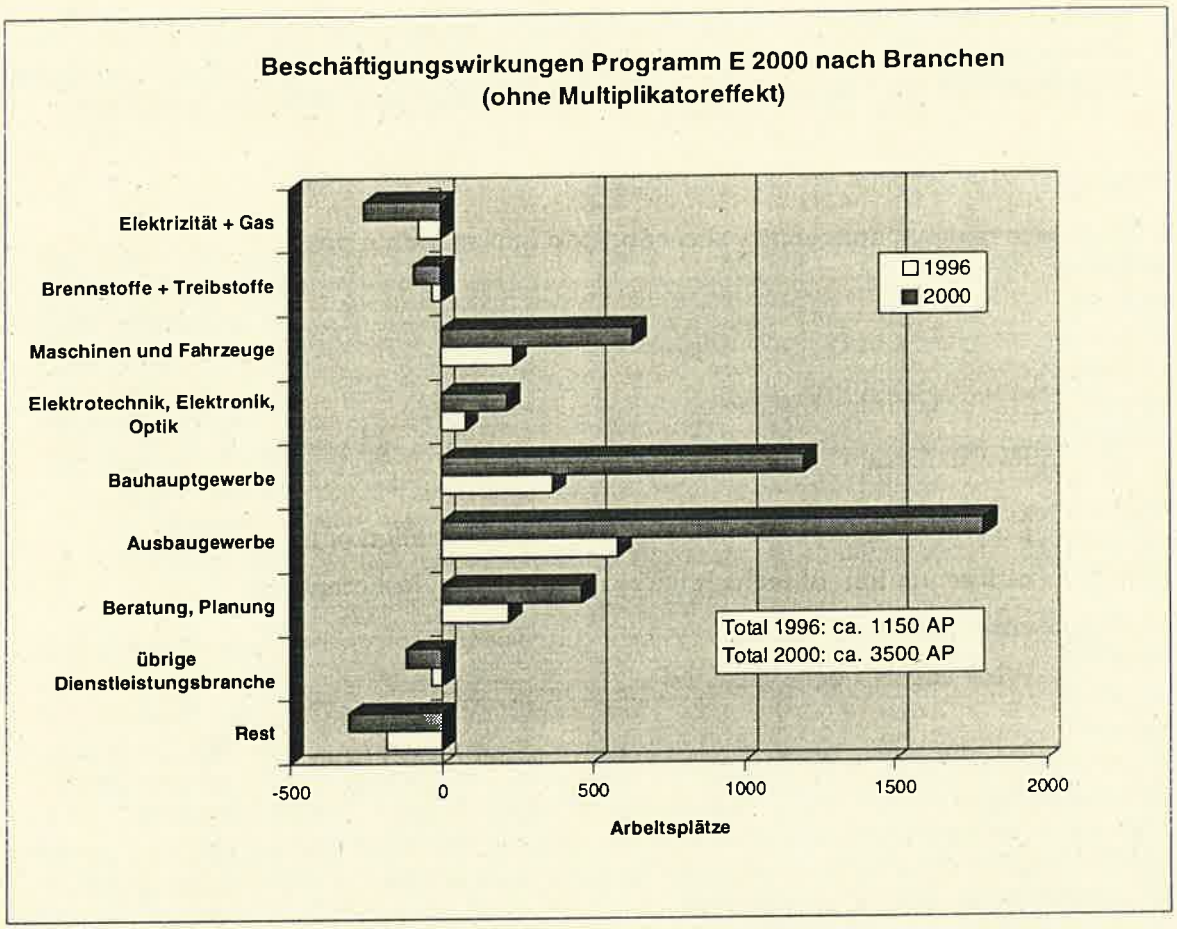
1996 standen den acht Ressorts von Energie 2000 insgesamt ca. 15 Mio. Franken an direkten Mitteln zur Verfügung (Ressortbudgets). Die damit ausgelösten Aktivitäten haben nach (plausibilisierten) Schätzungen der Ressortleiter im gleichen Jahr Drittinvestitionen in der Grössenordnung von 200 Mio. Fr. ausgelöst (Figur 2). Für das Jahr 2000 wird bei ungefähr gleichen Ressortmitteln ein Investitionsvolumen von rund 580 Mio. Franken erwartet. Insbesondere die Schätzung für das Jahr 2000 ist mit grossen Unsicherheiten verbunden: Sie ist als Grössenordnung zu interpretieren, welche bei einem günstigen Verlauf (Wirtschaft, Interesse der Zielgruppen) erreicht werden kann.



Figur 2: Vergleich der direkten Ressortmittel zu ausgelösten Drittinvestitionen für das Jahr 1996

Beschäftigungswirkungen:

Durch die Ressortaktivitäten wurde 1996 ein geschätztes Beschäftigungsvolumen von rund 1'500 Personenjahren ausgelöst (Figur 3). Für das Jahr 2000 werden rund 4'600



Figur 4: Aufteilung der Beschäftigungswirkung nach Branchen 1996 und 2000 (ohne Berücksichtigung des Multiplikatoreffekts)

Innovations- und Wachstumseffekte:

Die dargestellten rechenbaren Ressortwirkungen stellen nur einen Aspekt dar. Energie 2000 ist von der Natur her ein innovationsorientiertes Programm, bei dem längerfristige Innovations- und Wachstumseffekte wichtiger sind als die relativ kurzfristige Schaffung von Arbeitsplätzen. Die Aktivitäten von Energie 2000 sind entsprechend so angelegt, dass die Diffusion neuer Technologien beschleunigt wird und nachhaltige Struktur- und Lerneffekte erzielt werden können. Die ermittelten Zahlen weisen darauf hin, dass mit den durchgeführten und geplanten Ressortaktivitäten tatsächlich Erfolge bezüglich der beschleunigten Diffusion neuer energieeffizienter Technologien erzielt werden konnten.

Sichtbar wird auch bereits heute, dass die meisten Beschäftigungswirkungen nachhaltigen Charakter aufweisen - in folgender Hinsicht:

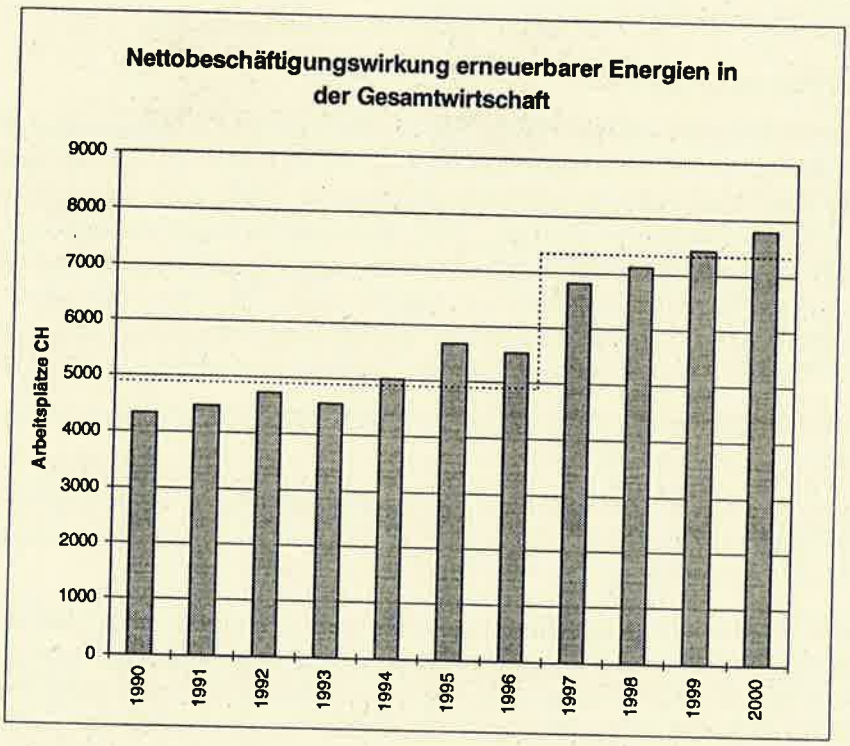
- Die Förderung des Strukturwandels hin zu den Energieeffizienz-Branchen bewirkt eine nachhaltige Einsparung herkömmlicher Energie und wirkt entsprechend nachhaltig positiv auf die Beschäftigung.
- Für die Nachhaltigkeit der Beschäftigungswirkung ist neben der absoluten Anzahl an Personenjahren auch die Art der geschaffenen/gesicherten Arbeitsplätze zu bewerten. Die Förderung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien begünstigt vor allem zukunftsfähige Bereiche der Branchen. Damit werden längerfristig sichere Arbeitsplätze geschaffen, bzw. gesichert, was zu einer nachhaltigen Wirkung führt.
- In einem wirtschaftlichen Umfeld, das über kurz oder lang nicht um eine Umorientierung der Produktions- und Konsummuster hin zu mehr Energieeffizienz herumkommt, bringt

die frühe Umorientierung in Richtung grösserer Energieeffizienz längerfristig mit grosser Wahrscheinlichkeit Vorteile im internationalen Wettbewerb und damit über verbesserte Exportchancen auch längerfristig positive Beschäftigungs- und Wachstumseffekte.

Der Beschäftigungsfaktor erneuerbare Energien:

Die im vorhergehenden ausgewiesenen Effekte umfassen wie erwähnt nur die direkt den Ressorts von Energie 2000 zurechenbaren Wirkungen. Der Gesamtmarkt "Energieeffizienz und erneuerbare Energien" betrifft jedoch noch weit mehr Arbeitsplätze. Im Rahmen dieser Studie wurden neben den Ressortwirkungen auch die Beschäftigungseffekte untersucht, die durch den Gesamtmarkt der erneuerbaren Energien entstehen. Die angewandte Methodik ist weitgehend ähnlich mit derjenigen für die Berechnung der Ressortwirkungen. Als Datenbasis wird die "Statistik der Erneuerbaren Energien" verwendet. Im Gegensatz zum Ressortmodell wurde im Gesamtmarktmodell mit einem Totalmodell gearbeitet, welches neben dem Neuzuwachs auch den aktuellen Grundbestand an Anlagen berücksichtigt. Dabei werden auch nachhaltige Wirkungen von Anlagen erfasst (z.B. Unterhaltsaufwand und Betriebsenergie), welche vor 1990 erstellt wurden.

Figur 5 zeigt die ermittelte Entwicklung der Beschäftigungswirkung des Gesamtmarktes für erneuerbare Energien. Im Schnitt von 1990 bis 1996 sind ca. 4'900 zusätzliche Arbeitsplätze an die Nutzung der erneuerbaren Energien gebunden. Für das Ressort Regenerierbare Energien kann der direkt von Energie 2000 beeinflusste Anteil für das Jahr 1996 auf rund 610 Personenjahre oder 11% der Gesamtmarktwirkungen von rund 5'500 Arbeitsplätzen geschätzt werden. Wird nur der jährliche Zuwachs für die einzelnen Technologien berücksichtigt (Differenzmodell), so kann der Anteil des Ressorts auf ca. 30% bei den Investitionen in Technologien zur Wärmeproduktion und 10% bei denjenigen zur Elektrizitätsproduktion geschätzt werden.



Figur 5: Zusätzliche Arbeitsplätze für den Gesamtmarkt der erneuerbaren Energien. (inkl. indirekte Wirkungen und Multiplikatoreffekt)

3. Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen Institutionen

Die Studie wurde von INFRAS erarbeitet. Für die Erarbeitung der Datengrundlagen wurde intensiv mit den Ressortleitungen von Energie 2000 zusammengearbeitet.

4. Perspektiven für 1998

Es ist vorgesehen, das INFRAs-Schätzmodell auch für die Abschätzung der Energie 2000 Beschäftigungswirkungen für das Berichtsjahr 1998 anzuwenden. Dazu wird die Datenbasis nochmals verfeinert, um eine höhere Transparenz und bessere Kohärenz zwischen den Ressortangaben zu erzielen.

5. Publikationen

Die Studie wurde unter der EDMZ Nummer 805.096d publiziert.

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: EF - (offen)

Titel des Projekts: Wirtschaftliche Auswirkungen des Investitionsprogramms des Bundes im Energiebereich

Zusammenfassung:

Mit dem Investitionsprogramm 97/99 zur Ankurbelung der Konjunktur sollen auch innovative Investitionen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien gefördert werden: Für beispielgebende Energie 2000-Projekte im privaten Bereich hat der Bundesrat 64 Mio. Franken reserviert.

Die Kurzstudie schätz ex-ante die volkswirtschaftlichen Auswirkungen dieses energieorientierten Teils des Investitionsprogrammes 97/99.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Programm im Energiebereich quantitativ und vor allem auch qualitativ von beschäftigungspolitischer Bedeutung ist:

- Es leistet einen spürbaren Beitrag zur Reduktion der Arbeitslosigkeit (1998/99). Sie könnte um gegen 2% bzw. gut 3000 Personen reduziert werden.
- Es leistet einen relevanten Beitrag zur Entlastung der Arbeitslosenkasse in der Grössenordnung von 100 bis 150 Mio. Fr. pro Jahr.
- Es werden Arbeitsplätze in zukunftsfähigen/innovativen Branchen mit relativ geringer Importquote und guten Exportchancen geschaffen. Damit kann ein Beitrag zum längerfristigen Strukturwandel geleistet und eine Langfrist-Wirkung erzielt werden.

Als Nebenwirkung ist das Programm energiepolitisch ebenfalls von Bedeutung:

- Kurz-/mittelfristig kann ein spürbarer Energie- bzw. CO_2-Reduktionsbeitrag geleistet werden.
- Längerfristig wird sich die erzielte Energieeffizienz aufgrund der Innovationseffekte und der Diffusion des entsprechenden Know-hows verstärken.

Dauer des Projekts: Februar bis Mai 1997

Beitragsempfänger: Infras
Berichterstatter: R. Iten, S. Kessler, S. Mauch
Adresse: Gerechtigkeitsgasse 20
8002 Zürich
Telephon: 01 - 205 95 95
Telefax: 01 - 205 95 99
E-Mail: zuerich@infras.ch

1. Projektziele

Im Rahmen des geplanten Investitionsprogrammes 1997/99 zur Ankurbelung der Konjunktur sollen auch innovative Investitionen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien gefördert werden: Für beispielgebende Energie 2000-Projekte im privaten Bereich hat der Bundesrat 64 Mio. Fr. reserviert (durchschnittlicher Fördersatz von 10 %).

Erfahrungen im Programm Energie 2000 lassen die Hypothese zu, dass diese Investitionen nicht nur konjunktur- sondern auch strukturfördernd wirken.

Das heisst, sie sind auch innovationsträchtig, lösen marktfördernde Technologieentwicklung aus und erhalten bzw. schaffen zukunftsorientierte Arbeitsplätze. Zusätzlich sind die Wirkungen kohärent mit der bundesrätlichen Umweltpolitik.

Ziel der Kurzstudie ist es, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines solchen „Investitionsprogrammes Energie" (IPE) grob-quantitativ und qualitativ abzuschätzen. Gemäss Pflichtenheft stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Welches Investitionsvolumen kann durch die Beiträge des Bundes ausgelöst werden[1] und welche (sektoralen) Beschäftigungswirkungen können erzielt werden (kurz-/langfristig)?
- Welche Art von Arbeitsplätzen wird geschaffen? Sind es zukunftsfähige Arbeitsplätze? Bei welchen Unternehmen? In kleinen Gewerbebetrieben, KMU's oder Grossunternehmen?
- Wie sind die regionalwirtschaftlichen Wirkungen zu beurteilen?
- Welche Energie- und Umweltwirkungen (CO_2-Emissionen) können erzielt werden?

2. Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Studie wurde im Mai 1997 abgeschlossen.

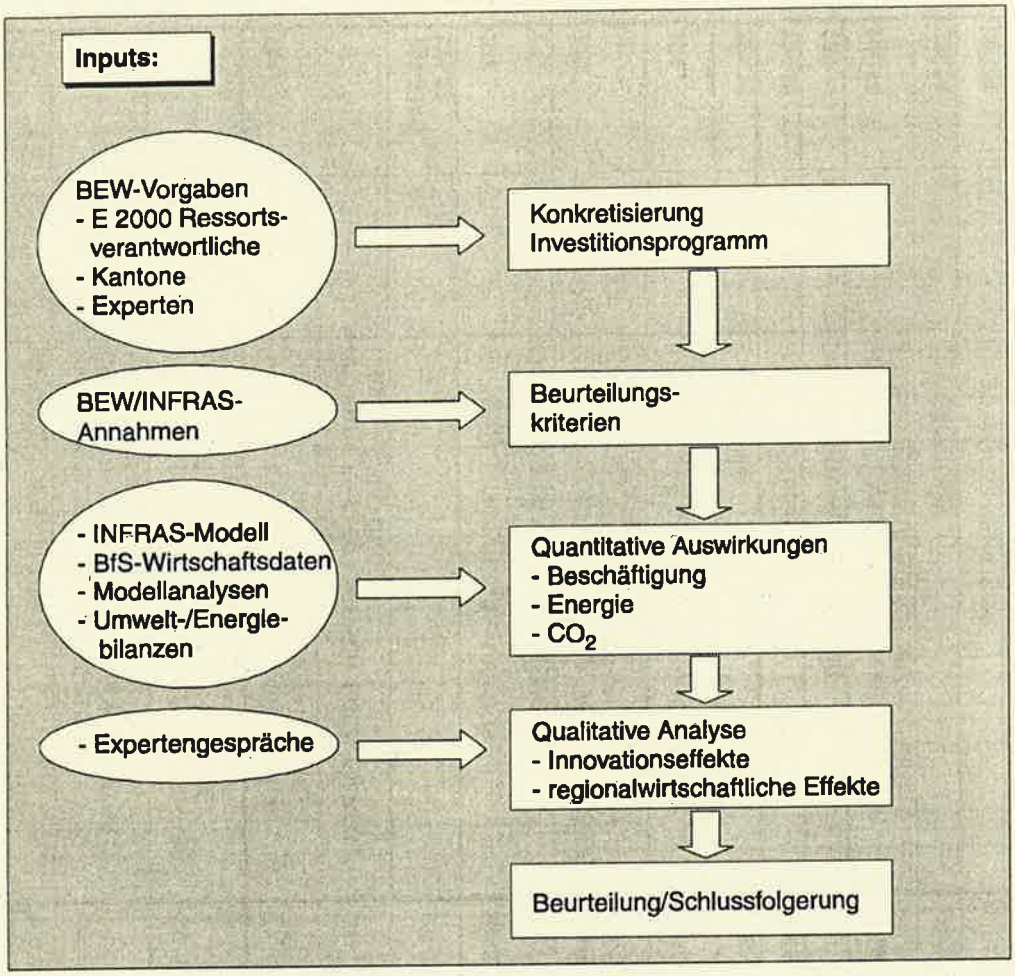
Die Fragestellung wird in 5 Vorgehensschritten bearbeitet. Figur 1 zeigt die Vorgehensschritte und die verwendeten Methoden und Inputs für die Abklärung der gestellten Fragen in einer Übersicht.

1. **Ausgangspunkt** sind die vom Bundesrat vorgeschlagenen Eckpfeiler für ein „Investitionsprogramm Energie", welches die Förderung von Energieeffizienz-Investitionen im privaten Bereich vorsieht.

   Dieses Programm ist zum Zeitpunkt dieser Studie noch nicht im Detail ausformuliert. Es weist jedoch bereits einen Konkretisierungsgrad auf, der eine grobe Analyse der Auswirkungen ermöglicht. Punktuell wird es für die Auswirkungsanalyse mit Annahmen weiter konkretisiert. Im Vordergrund stehen nicht technische Details - sondern die Faktoren, welche für die Beurteilung der wirtschaftlichen Auswirkungen relevant sind.

---

1 „Hebelwirkung"



Figur 1: ***Übersicht über das Vorgehen***

2. Im zweiten Schritt werden **Beurteilungskriterien** für die Beurteilung der wirtschaftlichen Auswirkungen des Energieprogrammes formuliert. Diese geben auch Hinweise für die Optimierung des Energieprogrammes.
3. Im dritten Schritt werden die **quantitativen Auswirkungen des Energieprogrammes auf Beschäftigung Energie und CO_2** geschätzt. Methodisch und teilweise bezüglich Daten, stützen wir uns hier auf verschiedene Arbeiten zu den Beschäftigungswirkungen von Energiesparpolitiken im allgemeinen und E2000 im speziellen.
4. Anschliessend erfolgt in einer **qualitativen Erörterung die Beurteilung der Innovationswirkungen** und der **regionalwirtschaftlichen Effekte.** Dies geschieht anhand der formulierten Beurteilungskriterien.
5. Auf Basis der erarbeiteten quantitativen und qualitativen Auswirkungen werden die **Schlussfolgerungen** bezüglich den volkswirtschaftlichen Auswirkungen gezogen.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Das „Investitionsprogramm Energie" versucht, die wirtschaftspolitische Wirkung der konjunkturpolitisch motivierten Intervention zu optimieren, indem **gleichzeitig mit der konjunkturellen Wirkung auch die Strukturwirkung und die Zukunftsaussichten** der gesicherten bzw. neu geschaffenen Arbeitsplätze berücksichtigt wird. Der potentielle Konflikt zwischen rascher - jedoch tendenziell strukturerhaltender - Wirkung und innovativer - jedoch tendenziell langsamer - Wirkung wird optimiert.

Quantitative Auswirkungen:

Energieprogramm		Schweiz Gesamthaft		Bedeutung Energieprogramm
Beiträge des Bundes an Energieprojekte *in Mio. Fr.*	64	**Investitionen Öffentliche Hand** *in Mio. Fr. 1996*	4'500	+1,4%
Investitionen gesamt *in Mio. Fr*	600	**Gesamtinvestitionen** *in Mio. Fr. 1995*	82'300	+0,7%
Beschäftigung gesamt *Personenjahre*	ca. 6'500	**Erwerbstätige** *insgesamt 2/1996 in 1000*	3'800	+0,17%
Arbeitsplätze *pro Jahr 97-99*	ca. 3'250	**Arbeitslose** *Jan 97, saisonbereinigt*	194'000	-1,7 %
Produktion/ Reduktion Energie *in TJ pro Jahr*	2'150	**Endenergieverbr. CH** *in TJ 1995*	802'000	-0,27%
Abnahme Erdöl/Erdgas-Importe *in Mio. Fr pro Jahr*	15-20	**Endverbraucheraus-gaben Erdöl/Erdgas** *in Mio. Fr 1995*	11'300	-0,2%
Reduktion CO_2-Emissionen *in Mio. t pro Jahr*	0.15	**CO_2-Emissionen** *in Mio. t 1995*	44,2	-0,35%

Tabelle 1: Auswirkung des Energieprogramms auf Beschäftigung und Umwelt im Vergleich zu ausgewählten gesamtwirtschaftlichen Kennziffern

Das Investitionsprogramm Energie vermag **rund 0,6 Mia Fr. zusätzliche Investitionen** auszulösen, was ca. 0,7 % der gesamten Investitionen in der Schweiz pro Jahr ausmacht. Dies ist gesamtwirtschaftlich gesehen keine unbedeutende Grössenordnung. Es kann ein **Beitrag zur Bewältigung der konjunkturellen Krise** geleistet werden. Positive Beschäftigungswirkungen können vor allem in den Bereichen Gebäudesanierungen und Einzelmassnahmen im Gebäudebereich (Wärmedämmung und Wärmerückgewinnung bei Lüftungsanlagen) erzielt werden.

Das Investitionsprogramm Energie würde auch eine **Umlenkung von Ausgaben für Energieimporte** bewirken (in der Grössenordnung von gegen 20 Mio. Fr. pro Jahr).

Qualitative Auswirkungen / Innovations - und Struktureffekte:

Innovationswirkungen: Die Investitionsbeiträge senken vorübergehend die Kosten der Energiesparmassnahmen und **verbessern ihre Wirtschaftlichkeit**. Dadurch erhöht sich der Druck zur Erhöhung der Energieeffizienz sowohl nachfrage- als auch angebotsseitig. Zentral ist dabei die **Katalysatorwirkung** der Beiträge. Projekte, die knapp unter der Wirtschaftlichkeitsschwelle liegen, werden realisiert und entfalten eine **Signalwirkung** und einen **Lerneffekt**. Dadurch entstehen „Nachahmer-Projekte", die auch ohne Subventionen realisiert werden (z.B. Niedrigenergiehäuser, Wärmerückgewinnung bei Dienstleistungsbauten, Solaranlagen bei privaten Bauten).

Art der Arbeitsplätze: Das Investitionsprogramm Energie schafft Arbeitsplätze für unterschiedlich qualifizierte Berufsgruppen. Im Vordergrund stehen verschiedene Berufsgruppen der Bauwirtschaft und ihrer vor- und nachgelagerten Branchen, ausgewählte Bereiche der Maschinen- und Metallindustrie und der Forstwirtschaft. Durch das Programm werden die **zukunftsfähigen Bereiche** der genannten Branchen und damit **längerfristig**

sichere Arbeitsplätze geschaffen bzw. gesichert (z.B. Hersteller von Solaranlagen der Metallbaubranche oder innovative Unternehmen der Heizungs- und Lüftungsbranche, welche WRG-Anlagen anbieten).

Regionale Auswirkungen:
Das Programm ist generell auf die Förderung moderner, aber kleinmassstäblicher Technologien und dezentraler Strukturen angelegt: Die Massnahmen erhöhen die regionale, dezentrale Wertschöpfung.

Schlussfolgerungen der Studie:

Beschäftigungspolitisch ist das Programm im Energiebereich **quantitativ** und vor allem auch **qualitativ** von Bedeutung:

- Es leistet einen spürbaren Beitrag zur Reduktion der Arbeitslosigkeit (1998/99). Sie könnte um gegen 2% bzw. gut 3000 Personen reduziert werden.
- Es leistet einen relevanten Beitrag zur Entlastung der Arbeitslosenkasse in der Grössenordnung von 100 bis 150 Mio. Fr. pro Jahr.
- Es werden Arbeitsplätze in zukunftsfähigen/innovativen Branchen mit relativ geringer Importquote und guten Exportchancen geschaffen. Damit kann ein Beitrag zum längerfristigen Strukturwandel geleistet und eine Langfrist-Wirkung erzielt werden.

Als **Nebenwirkung** ist das Programm **energiepolitisch** ebenfalls von Bedeutung:

- Kurz-/mittelfristig kann ein spürbarer Energie- bzw. CO_2-Reduktionsbeitrag geleistet werden.
- Längerfristig wird sich die erzielte Energieeffizienz aufgrund der Innovationseffekte und der Diffusion des entsprechenden Know-hows verstärken.

3. Zusammenarbeit mit anderen schweizerischen Institutionen

Die Studie wurde von INFRAS bearbeitet.

4. Publikationen

Die Studie wurde unter der EDMZ Nummer 805.095d publiziert.

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: EF - (offen)

Titel des Projekts: Förderstrategien Solarenergie

Zusammenfassung:

Ziel der Studie ist die Entwicklung einer in Bezug auf Nachhaltigkeit und Auslöseimpuls optimalen Förderstrategie im Zusammenhang mit einer möglichen Annahme der Solarinitiative. Es werden Modelle zur Gestaltung des Förderfonds erarbeitet und die erforderlichen flankierenden Massnahmen beschrieben. Zudem werden Vorschläge für eine flexible Aufbau- und Ablauforganisation gemacht.

Die Studie wird in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Fachkommission für die Nutzung der Sonnenenergie (KNS) durchgeführt, welche das Projekt eng begleitet.

In einem ersten Schritt werden in- und ausländische Erfahrungen gesammelt und ausgewertet. Über die Vorgaben die sich aus dem Initiativtext und dem Arbeitsgebiet der KNS ergeben, werden mögliche Förderstrategien konkretisiert und 3 Grobmodelle mit unterschiedlichen Prioritäten (Energetische Wirkung, Beschäftigungswirkung, Innovationswirkung) entwickelt. Diese werden gemeinsam mit der Begleitgruppe evaluiert. In der Folge werden ausgesuchte Detailmodelle vertieft weiterbearbeitet.

Erste Arbeitsschritte konnten bis Ende 1997 abgeschlossen werden. So ist die Erhebung und Auswertung der in- und ausländischen Erfahrungen erfolgt. Auch wurden drei fokussierte Hearings mit ausgesuchten Fachleuten zu den Themenbereichen Technologie, Ökonomie und Vollzug durchgeführt.

Dauer des Projekts: Oktober 1997 bis Juni 1998

Beitragsempfänger:	**Infras**
Berichterstatter:	**R. Iten, S. Kessler, S. Mauch**
Adresse:	**Gerechtigkeitsgasse 20**
	8002 Zürich
Telephon:	**01 - 205 95 95**
Telefax:	**01 - 205 95 99**
E-Mail:	**zuerich@infras.ch**

1. Projektziele

Im Zusammenhang mit der möglichen Annahme der Solar-Initiative werden vorsorglich verschiedene Förderstrategien für die Sonnenenergienutzung in der Schweiz entwickelt und evaluiert.

Vier Hauptziele stehen im Vordergrund:

- Entwicklung einer **effizienten und wirksamen Förderstrategie** für die Solarenergie (nachhaltige Wirkung, grosser Auslöseimpuls und möglichst geringe Mitnahmeeffekte)
- Erarbeitung von Modellen zur **Gestaltung des Förderfonds** (Organisation, Verteilschlüssel, Auszahlungsmechanismus, Kontrollinstrumente)
- Bestimmung der notwendigen **flankierenden Massnahmen** und
- Entwicklung einer flexiblen und transparenten **Aufbau- und Ablauforganisation für den Vollzug**.

2. Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Arbeiten wurden im Oktober 1997 begonnen und stehen Ende 1997 bei rund 30% des Gesamtaufwands.

Die gewählte Vorgehensweise basiert auf folgenden methodischen Hauptinstrumenten: Literaturauswertungen (inkl. graue Literatur), Auswertung vorhandener Datenbanken und Statistiken, System- und Trade-off-Analyse, Expertenhearings. Das Projekt wird in vier Hauptarbeitsblöcken durchgeführt, die sich auf die nachfolgend aufgeführten methodischen Elemente abstützen:

- Die **Auswertung der theoretischen und praktischen Erkenntnisse** über Fördermodelle - Ausgestaltungsmöglichkeiten und Wirkungsweise - bildet den ersten Arbeitsblock. Im Zentrum steht die Herausarbeitung der Stärken und Schwächen der verschiedenen Ansätze. Dabei wird ein interdisziplinärer energietechnisch/ökonomischer Ansatz gewählt.
- Der zweite Block besteht in der **Erarbeitung unterschiedlicher Fördermodelle**, welche je durch eine unterschiedliche Zielsetzung geprägt werden (etwa maximale energetische Wirkung oder maximale Innovationswirkung). Grundlagen dafür bilden theoretisch / empirische Erkenntnisse der energietechnisch / ökonomischen Instrumentenlehre und die praktischen Erfahrungen über die Zweckmässigkeit verschiedener Vollzugsmodelle. **Anreizorientierte** Förderinstrumente mit energietechnisch optimalen Anknüpfungspunkten für die Subventionszahlungen stehen dabei im Vordergrund.
- Die **Evaluation** der entwickelten Fördermodelle anhand **transparenter Kriterien** stellt den dritten Block dar. Zu diesem Zweck werden explizite Beurteilungskriterien formuliert. Die Evaluation erfolgt in einem **zweistufigen Verfahren** mit einer Grobtriage von ca. drei grob spezifizierten Fördermodellen mit je zwei Untervarianten und einer Detailevaluation von ca. zwei verfeinerten Modellen.
- Der vierte methodische Block besteht im **Design einer zweckmässigen Vollzugsorganisation** für zwei mögliche Fördermodelle. Grundlage dafür bilden die theoretischen und vor allem praktischen Erkenntnisse über die Möglichkeiten einer effizienten Aufbau- und Ablauforganisation (Organisationslehre, wirkungsorientierte Verwaltung).

Bearbeitungsstand:

Die Vorgaben bezüglich Förderbereich, Zeithorizont und Fördervolumen wurden mit dem Auftraggeber (KNS) im Detail diskutiert und festgelegt. Es wurde entschieden, dass sich die Untersuchung vor allem auf die Solarenergie im engeren Sinne konzentrieren soll (direkte aktive und passive Sonnenergienutzung), wobei die Schnittstellen zu den anderen von der Solarinitiative beinhalteten Technologien (indirekte Solarenergienutzung, rationelle Energienutzung) untersucht werden muss (siehe Figur 1).

Die Sammlung und Auswertung der in- und ausländischen Erfahrungen mit Fördermodellen im Bereich der erneuerbaren Energien konnte weitgehend abgeschlossen werden. Auch wurden inzwischen drei thematisch fokussierte Hearings mit Vertretern der KNS und weiteren Experten zu den Themen Technologie, Vollzug und Ökonomie durchgeführt.

Die Haupterkenntnisse oder Kernaussagen aus den drei Hearings sind im folgenden kurz zusammengefasst. Es ist darauf hinzuweisen, dass dies nur Zwischenergebnisse sind, welche noch weiter verarbeitet werden.

Synthese aus Technologiehearing:

- Für alle Technologien, die an das Gebäude gebunden sind gilt, dass das potentielle Marktvolumen im Bereich Neubauten geringer ist als bei Renovationen. Bei Renovationen sind jedoch die Möglichkeiten der Integration von Speichersystemen begrenzt. Der (saisonalen) Speicherung muss demnach grosse Beachtung geschenkt werden.
- Die Liberalisierung des Strommarktes kann eine Verlagerung von bestehenden Strukturen nach sich ziehen (geänderte Kundenbeziehungen). Auswirkungen einer Marktöffnung sollten genauer untersucht und in die Modellbetrachtungen integriert werden.
- Die relevanten Technologien sind für die drei Grobmodelle ähnlich. Folgende Technologien sollten zur Erreichung einer hohen energetischen Wirkung, einer hohen Innovationswirkung und einer hohen Beschäftigungswirkung prioritär gefördert werden:

  a) Sonnenkollektoren
  b) Hochwertige Fenster und Verglasungen
  c) Photovoltaik
  d) Speicherwände und -fassaden (eventuell)
- Flankierende Massnahmen sind bei der Umsetzung von Massnahmen absolut zentral: Die kundennahe Vermarktung und die Marketinganstrengungen sind wichtige flankierende Massnahmen und haben einen grossen Einfluss auf das zukünftige Marktvolumen einer Technologie. Sie sollten keinesfalls vernachlässigt werden.
- Die Formulierung des Referenzszenariums hat einen wichtigen Einfluss auf die optimale Verteilung der Fördergelder. Sensitivitätsanalysen sind somit wichtig.

Gegenüber den Pushmodellen herrscht Skepsis (Investitionsbereitschaft, Finanzierungsbedarf, Risikogarantieübernahme).

Synthese aus Ökonomiehearing:

Die wichtigsten Konsenspunkte können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Modelle sollen sich an den heute im Markt aktiven Akteure orientieren (von Herstellern über Planer, Bauherren/KonsumentInnen bis zu , Energieproduzenten.
- Pull-Modelle stehen im Vordergrund, da sie grösstmöglich Fexibilität auf Seiten der Akteure im Markt garantieren. Gegenüber Push--Modellen herrscht Skepsis (Gründe: Mangelnde Investitionsbereitschaft, Hoher Finanzierungsbedarf, Risikogarantieübernahme, Wettbewerbsverzerrungen)
- Die Modelle sind flexibel auszugestalten, d.h.:
  - technologiespezifisch, wobei v.a. das Verhältnis von fixen versus variablen Kosten zu beachten ist
  - im Zeitablauf sind die Fördersätze für Neubewilligungen den geänderten Markt- und Rahmenbedingungen anzupassen
- Das optimale Modell besteht aus einer Kombination von Investitionsbeiträgen und Beiträgen an den Betrieb bzw. Unterhalt.
- Die Betriebsbeiträge können sich an der produzierten bzw. eingesparten Energiemenge orientieren; die Investitionsszuschüsse an der installierten Leistung bzw. an der gesamten über die Zeit zu erwartenden Energie Einsparung.
- Es ist sinnvoll, die drei Modelle mit den Stossrichtungen energetische Wirkung, Innovationswirkung und Beschäftigungswirkung weiterzuverfolgen.
- Flankierende Massnahmen sowie F+E sind absolut zentral und sollten keinesfalls vernachlässigt werden.

Synthese aus Vollzugshearing:

Die wichtigsten Konsenspunkte können wie folgt zusammengefasst werden.

Förderbereiche:

- Ausser Photovoltaikanlagen, solarthermischen Kollektoren (Heizung, Warmwasser) und Hybridsystemen als kombinierte Möglichkeiten sollen keine anderen Technologien und Systeme gefördert werden.

Form der Beiträge:

- Eigentlich sind einmalige Beitragszahlungen mehrstufigen Subventionszahlungen vorzuziehen. Eine produktionsabhängige Subventionskomponente ist jedoch als Anreizinstrument und für eine optimale Integration des Subventionsempfängers nicht auszuschliessen.

Vollzugsorganisation:

- Für die gesamte Schweiz ist ein einheitliches Grundkonzept mit festgesetzten Förderbeiträgen und Förderkriterien, ein Konzept zur Umsetzung von flankierenden Massnahmen sowie ein einheitlicher, standardisierter Vollzugsablauf vorzugeben.
- Mehrer Vollzugsstellen sind einer zentralen Stelle vorzuziehen. Die verschiedenen Vollzugsstellen müssen logistisch miteinander verbunden sein (gleiche Hard- und Software, Netzverbund, standardisierte Antragsformulare, etc.).

- Die betreffende Anlaufstelle muss für Subventionsempfänger klar ersichtlich sein. Eine Vollzugsstelle ist gleichzeitig für Kundenberatung, Subventionsgesuchsprüfung, Subventionierung, Controlling und Monitoring zuständig. Für verschiedene Technologien können unter Umständen verschiedene Vollzugsstellen verantwortlich sein. Eine Vollzugshierarchie muss jedoch vermieden werden und es sollten keine Mehrfachanträge nötig sein.
- Der Vollzug soll mindestens auf kantonaler Ebene angesiedelt sein. Eine Vollzugsstelle für mehrere Kantone zusammen oder neu definierte regionale, private Vollzugs-agenturen ist nicht auszuschliessen.
- Die Kantone sollen die Möglichkeit haben mit zusätzlichen kantonalen Subventionen oder der Formulierung von Rahmenbedingungen kantonsspezifische Prioritäten zu setzen (gleiche Grundsätze).
- Flankierende Massnahmen (z.B. Marketing) und F+E werden als absolut zentral angesehen.
- Erwähnt wurde auch, dass allenfalls ein Vollzug via Hersteller geprüft werden könnte.

Offene Aspekte:

- Wie hoch sollen optimal die festgelegten Fördersätze sein, damit
  a) die Nachfrage nach den Technologien hoch ist,
  b) die Subventionen wegen zu hohen Beiträgen nicht ineffizient verwendet werden (Mitnahmeeffekt, Anlagekonzeptanpassung an Subventionen),
  c) die Anreize für Effizienzsteigerungen und Innovationen nicht zu gering sind?
- Die Möglichkeit einer einfach vollziehbaren, produktionsabhängigen Subventionskomponente für thermische Sonnenenergienutzung wird als nicht machbar erachtet.

Im Moment ist das Projektteam dabei, die Erkenntnisse aus den Hearings weiter zusammenzuführen und in drei Grobmodelle mit unterschiedlicher Prioritätensetzung zu verarbeiten. Siehe Kapitel 4. für eine Übersicht über die 1998 anstehenden Arbeitsschritte.

3. Zusammenarbeit mit anderen Institutionen

Die Studie wird von INFRAS in enger Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Fachkommission für die Nutzung der Sonnenergie und dem BEW erarbeitet.

4. Arbeiten 1998

Die Erkenntnisse aus den Hearings werden in der Folge weiterverarbeitet in drei Grobmodelle, welche dann in einem Workshop mit ca. 30 TeilnehmerInnen Ende Januar 1998 diskutiert und evaluiert werden. Neben den Mitgliedern der KNS werden auch VerterterInnen von Produzenten, Kunden und weitere Nicht-KNS-Fachleute eingeladen werden. Als Output des Workshops werden Vorschläge erwartet, welche zwei Detailmodelle im weiteren vom Projektteam vertieft bearbeitet werden sollen.

Das Projekt verläuft bisher im vorgesehenen Zeitplan, sodass der Abschluss auf Juni 1998 vorgesehen werden kann.

5. Publikationen

Es liegen keine Publikationen aus diesem Projekt vor.

Bundesamt für Energiewirtschaft
3003 Bern

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: DIS Ref.Nr. 2751

Titel des Projekts: **Label, Vereinbarungen & Co., Voraussetzung, Anwendung und Erfolgsfaktoren**

Zusammenfassung

Auch im Rahmen von Energie 2000 haben die Instrumente "Label" und "Vereinbarungen" eine grosse und - wie sich in diesem Projekt zeigt - zunehmende Anhängerschaft.

Vor diesem Hintergrund war der Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft an die Firma Basics AG, in den Bereichen "Labelling", "Absichtserklärungen" und "Vereinbarungen" eine gewisse Klarheit zu schaffen sowie Leitlinien für den zukünftigen Einsatz zu formulieren.

Mit dem Projekt werden drei Hauptzielrichtungen verfolgt:
- Es wird eine Bestandesaufnahme von Labels, Absichtserklärungen, Vereinbarungen und Co. durchgeführt und auf dieser Grundlage eine Systematik entwickelt.
- Sodann wird gezeigt, wie die Wirkungsketten dieser Instrumente aussehen und welches bei diesen Wirkungsketten die fördernden und hemmenden Faktoren für eine optimale Wirkung sind.
- Auf dieser Grundlage ist dann Einschätzung der heutigen Label-Situation vorgenommen worden. Folgerung: Es braucht ein klar definierte Strategie, weil zur Zeit ein eigentlicher Label-Wildwuchs besteht.

In einem zweiten Teil werden deshalb zusammen mit Vertretern des BEW und der Ressorts mögliche Strategien für Energie 2000 entwickelt. Diese dienen dann als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen.

Dauer des Projekts:	6. Dezember 1996	**bis**	1998
Beitragsempfänger:	Basics AG		
Berichterstatter:	Ch. Muggli		
Adresse:	Beckenhofstrasse 16 8035 Zürich		
Telefon:	01 362 99 00	**Fax:**	01 362 99 71

1. Projektziele 1997

Im Jahr 1997 sollte der Zwischenbericht abgeschlossen werden, der die Grundlagen für eine weitere Diskussion in Sachen Label und Vereinbarungen legt. Zielsetzungen waren insbesondere eine Bestandesaufnahme, die Eruierung von Wirkungsketten sowie eine Beurteilung der Situation.

2. 1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

1997 wurde der Zwischenbericht fertig gestellt und die Diskussion für das weitere Vorgehen zur Strategie-Entwicklung in die Wege geleitet. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen.

2.1 Systematik

Label. Vereinbarungen und Co. sind ein weites Spektrum von Instrumenten. Zum Teil ergänzen sie sich gegenseitig, zum Teil haben sie substitutiven Charakter. In der Figur 1 sind die wichtigsten Instrumente und deren Verflechtungen zusammengestellt.

Label, Vereinbarungen und Co. lassen sich nach den verschiedensten Merkmalen systematisieren:

Ausgestaltung:	Label, Vereinbarung, Preis, Awards, Deklaration, Zielwert, Normen, Charta, Standards, Zertifikat, Absichtserklärung, Information, Legal Compliance, Benchmarks, Normiertes Bewertungsverfahren, Warentests, Symbole, Typenprüfung
Verbindlichkeit:	verbindlich mit Sanktion, quasi-verbindlich, nicht-verbindlich
Freiwilligkeit:	verordnet, gesetzlich, freiwillig
Trägerschaft:	einzelne Firmen, Branchen, Verbände, Staatliche Institution, Gemischt
Räumlicher Bezug:	regional, national, europäisch, international
Inhalt:	Verbrauchsgut, Gebrauchsgut, Investitionsgut, Dienstleistung, Institution, Produktionsprozess
Zielgruppe:	Endverbraucher, Grosseinkäufer, Zwischenhandel, Produzenten, andere
Angestrebter Marktanteil:	wenige, ein Teil (rund 25 %), ein Grossteil (rund 75 %), alle
Überprüfbarkeit:	einfach, mittel, schwer
Qualitätssicherung:	auf Vertrauen, Selbstdekl. mit Überpr., Prüfung durch Externe
Bereich:	Energie, Ökologie, Umwelt, andere, gemischt
Gültigkeitsdauer:	beschränkt, auf Wiederruf, ständig
Kriterienanpassung:	fix, rollend
Wirkungstyp:	Marktorientiert, Angebotsorientiert

Fig. 1: Verflechtungsmatrix der verschiedenen Instrumente

	Label	Absichtserklräung, Vereinbarung	Prämierung, Preise, Awards	Deklaration, Deklarationspflicht	Zielwert	Normen (ISO, SIA, EMAS, CEN)	Charta	Standards	Zertifikat	Auditing	Ökobilanz	Richtlinie, Handbücher	Information	Legal Compliance	Benchmarks	Normierte Bewertung, Ratings	Warentests	Symbole	Typenprüfung
Label																			
Absichtserklräung, Vereinbarung	●																		
Prämierung, Preise, Awards	●																		
Deklaration, Deklarationspflicht		●																	
Zielwert																			
Normen (ISO, SIA, EMAS, CEN)	●	●		●	●														
Charta	●	●		●	●														
Standards		●			●	●	●												
Zertifikat	●			●		●	●	●											
Auditing	●	●				●	●	●	●										
Ökobilanz	●	●			●	●	●			●	●								
Richtlinie, Handbücher																			
Information	●	●	●	●	●	●	●					●	●						
Legal Compliance	●	●					●			●									
Benchmarks	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●				
Normierte Bewertung, Ratings	●		●		●	●	●						●			●			
Warentests	●		●	●	●		●							●		●	●		
Symbole		●						●						●					
Typenprüfung	●			●		●				●				●		●	●		

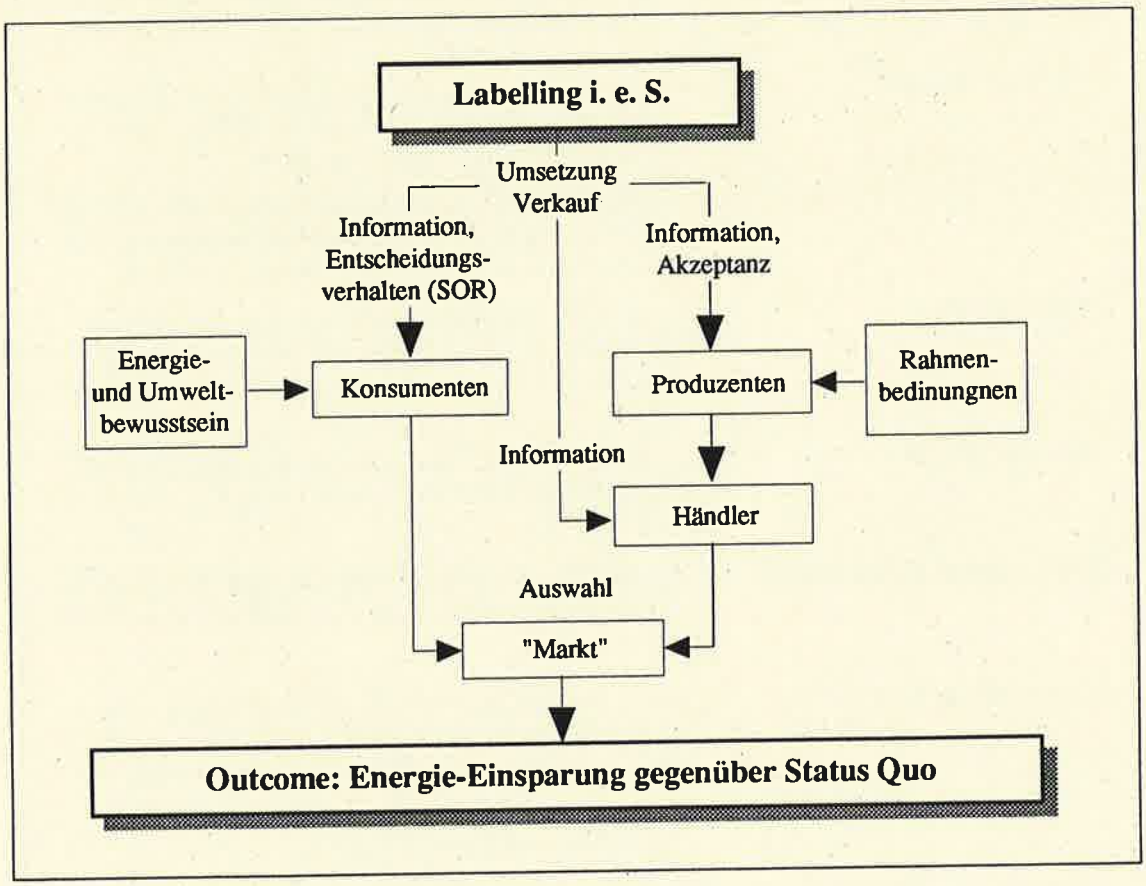
2.2 Wirkungsketten

Die aufgeführten Instrumente lassen sich im übrigen nach ihren Wirkungsmechanismen unterscheiden:

- Marktorientierte Instrumente wie Label, Deklarationen usw. wollen sowohl den Konsumenten als auch (direkt und indirekt) den Anbieter ansprechen, um eine energetisch sinnvolles Verhalten durchzusetzen.
- Angebotsorientierte Instrumente wie Vereinbarungen, Zielwert usw. verpflichten eigentlich nur die Angebotsseite (z.B. zur Einhaltung gewisser Regeln).
- Dazwischen gibt es Instrumente, die auf der einen oder der andern Seite eingesetzt werden können, z.B. Benchmarks, Normen, Standards.

In der Figur 2 ist die Wirkungskette des Labelling als Prinzipzeichnung enthalten.

Fig. 2: Wirkungskette marktorientierter Instrumente (Prinzipzeichnung)



2.3 Strategische Erfolgspositionen

Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich einige allgemeine Schlussfolgerungen bezüglich strategischen Erfolgspositionen ziehen. In den Tabellen 3 und 4 sind sie für die marktorientierten und angebotsorientierten Instrumente aufgeführt.

Tab. 3: Erfolgsfaktoren marktorientierter Instrumente

Trägerschaft	- Die Trägerschaft muss bekannt und anerkannt sein.
	- Sie muss imagemässig für Qualität im entsprechenden Labelling-Bereich bürgen können.
Zielgruppe	- Die Zielgruppe muss auf Produzentenseite, vor allem aber auf der Konsumentenseite, definierbar sein.
Information Konsumenten	- Die Konsumenten-Zielgruppe muss erfolgreich informierbar sein.
	- Bekanntheit ist die ultimative Voraussetzung für die Wirkung.
Information Produzenten / Händler	- Die Produzenten und Händler müssen über Existenz, Messkriterien, Abläufe usw. informiert sein.
Produkte-Auswahl	- Einfache Produkte sind mit einfachen Labels auszustatten, komplexe Produkte mit Labels oder Deklarationen, die mehr aussagen.
	- Gelabelt können nur Produkte werden, die sich im Kauf unterscheiden. Der Stromverbrauch darf z.B. nicht vor allem von der Bedienung abhängen.
Masseneffekt	- Soll mit freiwilligen Labels ein Masseneffekt erzielt werden, ist ein minimaler Marktanteil (ein Viertel und mehr) zu kennzeichnen, bzw. zu erreichen
Innovationseffekt	- Innovationen für neue, energiesparende Produkte werden eher mit Preisen, oder exklusiven Labels erreicht.
Umsetzungsvoraussetzungen	- Es braucht geeignete Strukturen und genügend finanzielle Ressourcen, um ein Label auf dem Markt durchzusetzen.
Kommunikations-Synergie	- Zwischen der Information der Trägerschaft und der Werbung der Produzenten/Händler muss ein selbstverstärkender Prozess in Gang kommen.
	- Die Bekanntheit bereits bekannter Label muss ausgenützt werden (können).
Akzeptanz des Problems	- Je höher die Akzeptanz des Problems bei der Zielgruppe, desto besser lässt sich ein Label durchsetzen.
	- Endkonsumenten und Grossunternehmen sprechen eher auf Energie- und Umweltprobleme an als das (verarbeitende) Gewerbe oder Kleinbetriebe.

Tab. 3: Fortsetzung

Komplexität des Problems	- Je komplexer die Materie (Energie gehört in der Regel dazu), desto höher ist die Anforderung an die Erklärbarkeit.
Persönliche Verhaltensumsetzung Konsumenten	- Je eher der Konsument affektives Wissen in konatives Wissen umzusetzen in der Lage ist, desto eher beachtet er ein Energie- oder Umweltlabel.
Überlebenshäufigkeit in Symbolen, Label etc.	- Je singulärer ein Label ist, desto grösser ist seine Überlebensfähigkeit im Wust von Symbolen, Label usw. - Das Label darf weder kopierbar noch nachahmbar sein. - Je weniger bekannt das Label ist, desto mehr muss es selbsterklärend sein in seiner Ausgestaltung.
Sanktionsmöglichkeit	- Es braucht klar definierte und kommunizierte Sanktionsmöglichkeiten bei Nichteinhalten der Bedingungen.
Qualitätssicherung	- Die Qualitätssicherung muss durch unabhängige Institutionen mit einem guten Ruf gewährleistet sein, mindestens im Sinne von Stichprobenkontrollen.
Ziel- und Kriterien-Konkurrenz des Konsumenten	- Je grösser die Motivkongruenz mit persönlichen Bedürfnissen ist, desto eher wird auf das Label geachtet. - Je mehr andere Kriterien bei der Einkaufswahl bestehen, desto weniger findet ein Label Beachtung.
Informationskosten beim Konsumenten	- Je höher die Informationskosten für den Zusatznutzen (Energiesparen) beim Konsumenten sind, desto eher schätzt er eine einfache Kennzeichnung. - Die aufgewendeten Beschaffungskosten für Informationen sind desto höher, je teurer das Produkt ist.

Tab. 4: Erfolgsfaktoren angebotsorientierter Instrumente

Trägerschaft	- Die Verhandlungspartner staatlicherseits müssen anerkannt sein.
Umsetzungsvoraussetzungen (adm., finanz.)	- Es müssen Kooperationslösungen gesucht werden, die für alle Beteiligten als machbar und befriedigend erachtet werden.
Verkaufskanäle	- Je bekannter und anerkannter die "verkaufende" Institution und je anerkannter die Fachkompetenz, desto eher kommt ein Kontakt zustande.
Akzeptanz des Problems	- Je höher die Akzeptanz des Problems bei der Zielgruppe, desto besser lassen sich Massnahmen durchsetzen.
"Drohpotential"	- Je stärker das "Drohpotential" mit Verboten und Geboten, desto grösser die Verhandlungsbereitschaft.
	- Je stärker die Sanktionsmöglichkeit, desto eher wird das Verhandlungsergebnis umgesetzt.
	- Die Abmachungen müssen überprüfbar sein.
Motivkongruenz	- Je mehr Eigennutzen die Verhandlungspartner aus der Lösung ziehen, desto her kommt ein Verhandlungsergebnis zustand.
Beteiligtenzahl	- Je kleiner die Beteiligtenzahl, desto eher lässt sich eine gemeinsame Lösung finden (wenig Konkurrenz, hoher Organisationsgrad).
Dialogbereitschaft/Umfeld	- Je gewohnter man mit Verhandlungslösungen ist und je höher der Grad an Dialogfähigkeit, desto schneller erreichbar und stabiler ist das Verhandlungsergebnis.
Betriebliche Voraussetzungen	- Für die Verhandlungen, die Analysen und die Umsetzung braucht es interne personelle Ressourcen.
Öffentlichkeit / potentieller Imagegewinn	- Es braucht unterstützende Massnahmen durch Herstellung von Öffentlichkeit.
Hohe gehemmte Sparpotentiale	- Verhandlungslösungen sind einfacher zu finden, wenn die Unternehmen hohe gehemmte Sparpotentiale aufweisen (Energiesparmassnahmen, die nichts kosten).

2.4 Ansatzpunkte für eine künftige Strategie

Die Ergebnisse im Hinblick auf zukünftige Strategien lassen sich in sieben Thesen zusammenfassen:

Die ultimative These 1: Normale Konsumenten sind in der Regel keine engagierten Umweltschützer. Die Kommunikation ist deshalb auf ihre Bewusstseinslage abzustimmen.

These 2: Die Anzahl geplanter Label ist zu verringern und zusammenzulegen. Es sind Synergien zu schaffen.

These 3: Es ist zu prüfen, ob in der Schweiz nicht ein breiter abgestütztes Umwelt-/Energielabel angestrebt werden sollte. Energie kann zum Teil in übergreifenden Label integriert werden.

These 4: Es sollte eine ämter- und bereichsübergreifende Koordinationsstelle eingerichtet werden.

These 5: Bei der Internationalisierung aufspringen. Und wenn die Schweiz eine Vorreiterrolle hat, einen Schwerpunkt bilden.

These 6: Zuhanden der interessierten Öffentlichkeit sollte ein Label-Führer erarbeitet und kommuniziert werden.

These 7: Im Moment sollten keine neuen Label oder Vereinbarungen erfunden werden, sondern kritisch und empirisch die bisherige Wirkung überprüft werden.

2.5 Mögliche Strategien

Der Strategiefindungsprozess ist im Moment im Gange. Mögliche, zur Zeit in Diskussion stehende und weiter zu entwickelnde Strategien sind:

- "Jekami": Dies entspricht in etwa der heutigen Situation. Jedes Ressort von Energie 2000 hat das Recht, ein Label (wofür auch immer) zu kreieren und das auch am Markt durchzusetzen. Diese Strategie ist sehr offen und verlangt vom BEW kaum eine (zusätzliche) Führungsrolle.

- "Energie total": Diese Strategie hat eine gewisse Lenkungsfunktion zum Inhalt. Es gibt aus Energiesicht nur noch ein Label bzw. ein übergeordnetes Energielabel mit Unterlabeln für bestimmte Bereiche. Entsprechend werden sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene von Fall zu Fall Abstimmungen gesucht. Angesprochen werden primär Motivierbare und die Vergabepolitik ist relativ selektiv.

- "Grüner Engel": Es wird ein Label angestrebt, das Umweltaspekte miteinschliesst. "Grüner Engel" ist ein Name in Anlehnung an den blauen Engel in Deutschland, der genau diese Strategie verfolgt. Hier tritt als Träger das BEW zusammen mit dem BUWAL auf, und der Abstimmungsbedarf ist recht gross. Im übrigen ist die Strategie jener von "Energie total" sehr ähnlich.

- "TQ Total Quality": Diese Strategie ist eine Integrationsstrategie, in Anlehnung an das, was auf dem Markt zur Zeit ohnehin passiert. Es gibt nämlich - angesichts der Label-Vielfalt - immer weniger Spartenlabels, sondern es werden nur noch integrale Labels kommuniziert. Die Aussage ist dann: Dieses Produkt ist unter ganz verschiedenen Aspekten als gut zu bezeichnen. Energie ist dort nur ein (kleiner) Teil der Aussage. Diese Strategie mag absurder tönen als sie es effektiv ist: Auf dem neusten VOBIS-Prospekt gibt es nur noch ein einziges Label, dasjenige des TÜV Rheinland. Es umfasst alle Aspekte gleichzeitig (Sicherheit, Ergonomie, EMV, Lärm, Recycling, schadstoffarm, energiesparend).

3. Zusammenarbeit mit andern Institutionen

Das Projekt wurde bis anhin durch Basics betreut. Für die Weiterbearbeitung werden Vertreter des BEW und einige Ressortleiter von Energie 2000 einbezogen.

4. Transfer in die Praxis

Obwohl der Zwischenbericht nur als internes Papier gedacht war, hat er eine starke Verbreitung gefunden und wird schon heute bei der Entwicklung und Lancierung von Labels als Grundlage verwendet.

5. Perspektiven 1998

Im Jahr 1998 soll die Diskussion um mögliche Varianten abgeschlossen werden. Dann steht die Grundlage für einen Entscheid über das weitere Vorgehen seitens des BEW bzw. Energie 2000 zur Verfügung.

6. Publikationen 1997

Es gibt einen (internen Zwischenbericht):

Basics: Label, Vereinbarungen & Co.; Voraussetzung, Anwendung und Erfolgsfaktoren; Diskussionspapier, Zürich 15. März 1997 (auf den ersten Exemplaren mit Druckfehler leider "1996")

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

29

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag : DIS P No: 24285 / DIS V No: 64002

Titel des Projekts : Handbuch Windenergie
(Teilprojekt Programm Energiewirtschaftliche Grundlagen)

Zusammenfassung :

Im Zentrum der Studie steht die Bearbeitung von Fallbeispielen (realisierte, geplante und potentielle Windkraftanlagen). Damit sollen Ergebnisse gewonnen werden um

1. die Publikation Meteonorm Wind aus dem Jahre 1990 zu überarbeiten und einen praxisnahen Leitfaden für die Erstellung von WKA zu erarbeiten;
2. die Meteonorm Wind inhaltlich zu erweitern und mit Lösungsansätzen für die praktische Umsetzung von WKA (Genehmigungsverfahren, Baubewilligungsverfahren, Nachbarschaftsfragen, Akzeptanz, Natur- und Landschaftsschutz, Wirtschaftlichkeit) zu ergänzen;
3. ressourcenseitig die letzlich zentrale und limitierende Schlüsselgrösse - die Windverhältnisse - detailliert zu analysieren und das Windmodell, das der Wind- und Landschaftsschutzkarte (Buser, Kunz, Horbaty 1996) zugrunde liegt, zu verfizieren und zu verfeinern.

Neben den Fallbeispielen werden Grundlagen über Wind-Potential, Raumplanung und Landschaftsschutz kompiliert und in den Leitfaden verarbeitet.

Dauer des Projekts : bis Herbst 1998

Beitragsempfänger : *METEOTEST* Bern / ÖKOSKOP Gelterkinden

Berichterstatter : Dr. S. Kunz *METEOTEST*

Adresse : *METEOTEST*, Fabrikstrasse 14, 3012 Bern

Telephon : 031/307.26.26

1. Projektziele

In der Schweiz sind noch wenige WKA realisiert. Eine verstärkte Verbreitung der Windkraft bedingt weiterer Anstrengungen und Förderungsmassnahmen. Der Auftrag zu einem Handbuch Windenergie soll dazu einen Beitrag leisten. Folgende Zielsetzungen sollen erreicht werden:

- Verstärkte Nutzung des vorhandenen Windenergiepotentials in der Schweiz.
- Erarbeitung konkreter Vorschläge zur Überwindung der angebots- und nachfrageseitigen Hemmnisse (Windstrategie). Einbezug der involvierten Akteure in die Bewertung. Vernehmlassung bei den Kantonen (Naturschutz, Landschaftsschutz, Raumplanung, ev. weitere) sowie auf regionaler und lokaler Ebene. Beurteilung der Umsetzungschancen. Neue Instrumente.
- Verbesserung der Rahmenbedingungen, damit kostengünstigere und effizientere Projekte realisiert, die Planungs- und Investitionsrisiken reduziert und günstige Standorte beschleunigt nutzbar gemacht werden können.
- Detailabklärung von Standorten mit 1. Priorität. Bearbeitung von Fallbeispielen hinsichtlich technischer, verfahrensrechtlicher, natur- und landschaftschützerischer sowie gesellschaftlicher (Akzeptanz) Aspekte.
- Zusammenfassen der Ergebnisse der Fallbeispiele als Grundlage für die Erarbeitung eines Leitfadens.

Im Zentrum der Studie steht die Bearbeitung der Fallbeispiele. Damit sollen Ergebnisse gewonnen werden um

4. die Publikation Meteonorm Wind aus dem Jahre 1990 zu überarbeiten und einen praxisnahen Leitfaden für die Erstellung von WKA zu erarbeiten;
5. die Meteonorm Wind inhaltlich zu erweitern und mit Lösungsansätzen für die praktische Umsetzung von WKA (Genehmigungsverfahren, Baubewilligungsverfahren, Nachbarschaftsfragen, Akzeptanz, Natur- und Landschaftsschutz, Wirtschaftlichkeit) zu ergänzen;
6. ressourcenseitig die letzlich zentrale und limitierende Schlüsselgrösse - die Windverhältnisse - detailliert zu analysieren und das Windmodell, das der Wind- und Landschaftsschutzkarte (Buser, Kunz, Horbaty 1996) zugrunde liegt, zu verfizieren und zu verfeinern.

Im Detail werden folgende Aspekte behandelt, die in das Handbuch einfliessen

Nutzung

Standorteignung (technische, klimatische Aspekte)

- Modellierung der Windverhältnisse.
- Erwartetes und tatsächliches Windangebot
- Erschliessungsgrad (Erreichbarkeit, Strassennetz, Elektrizitätsnetz)
- Andere Bedingungen, wie Temperaturverhältnisse, Eisbildung, Gewitterneigung / Blitzschlagrisiko

Anlagetyp (technische Aspekte)

- Mögliche Anlagetypen
- Installierte Leistung
- Erwartete und tatsächliche Leistungsfähigkeit der Anlage
- Mittlere jährliche Produktion
- Investitionskosten, Gestehungskosten

Wirtschaftlichkeit und Finanzierung (betriebswirtschaftliche Aspekte)

- Investitions- und Betriebskosten.
- Stromgestehungskosten und Abnahmepreise.
- Finanzierungskonzepte

Rahmenbedingungen

- Verfahrensrechtliche: Eigentumsverhältnisse, Dienstbarkeiten; Baubewilligungsverfahren (Nicht-Bauzone, Umzonung, Umzonungsmöglichkeiten); Auflagen (Zonenauflagen, nationale, regionale oder lokale Natur-, Landschaftsschutz- und Vogelschutzgebiete; Flugverkehr; Lärm)
- Betriebstechnische: Netzeinspeisung (Möglichkeiten, Bedingungen, Auflagen), Spannungsebene, Zugänglichkeit, Erschliessungsgrad, etc.
- Wirtschaftliche: Investitionsbedarf, Förderung, Trägerschaften, Versorgungssicherheit, regionalwirtschaftliche Bedeutung, Einfluss Marktöffnung.
- Andere: Bisherigen Nutzung

Alternative Nutzung / Interessenkonstellation

- Auswirkungen auf bisherige Nutzung (Alp-, Land-, Forst- und Waldwirtschaft)
- Auswirkungen hinsichtlich Natur- und Landschaftsschutz: Gewässer-, Natur- und Biotopschutz, Orts- und Landschaftsschutz
- Auswirkungen auf andere Nutzungen (Jagd, Erholung und Tourismus)

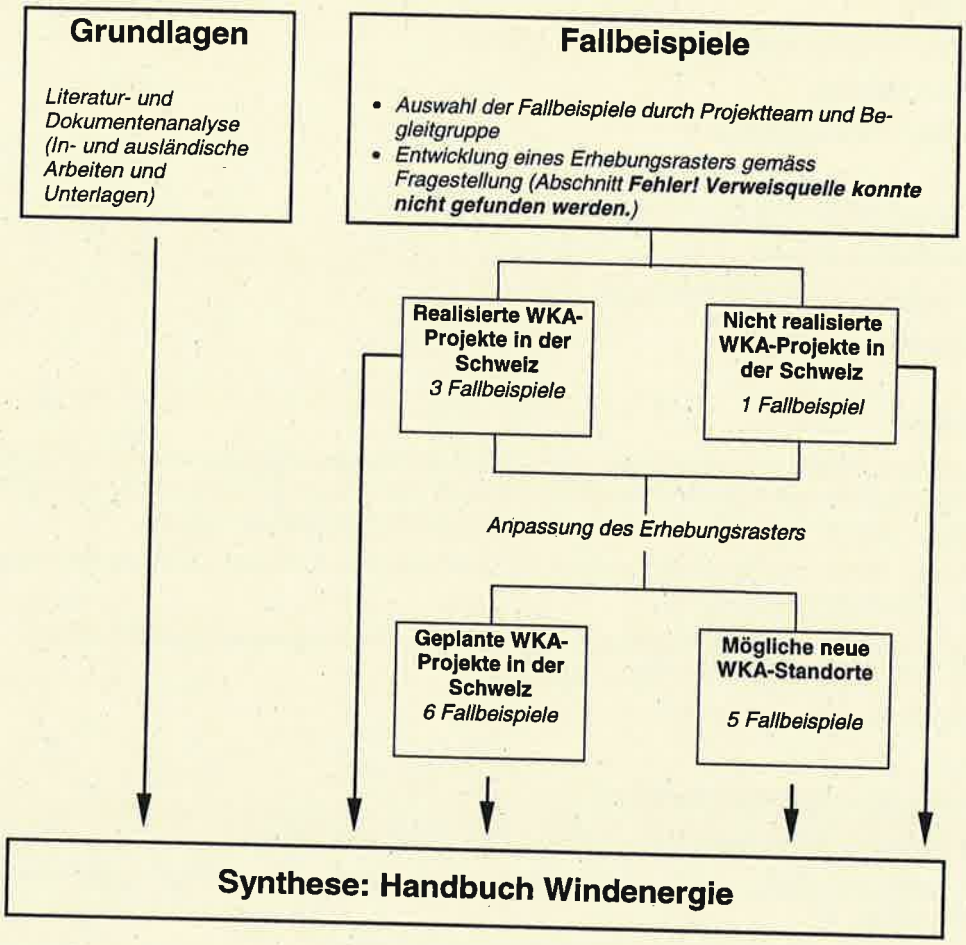
Akteurkonstellation und Akzeptanz

- Identifizierung der relevanten Akteure (lokale Behörden, kantonale Fachstellen, lokale, regionale und nationale Interessenorganisationen, Investoren, Trägerschaft / Bauherren, Elektrizitätswerk, EigentümerIn, Nachbarschaft)
- Haltung der Akteure zum konkreten WKA-Projekt.
- Formen der Unterstützung; Formen des Widerstandes.
- Akzeptanz in der Bevölkerung
- Lärmschutz (Geräuschentwicklung)
- Sicherhteit, Stoffeintrag, Störfälle, Elektromagnetische Felder, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schattenwurf, Reflexionen

Flankierende Massnahmen

- Informationsstrategien.
- Strategien zum Einbezug / Einbindung der durch die WKA betroffenen Akteure in das Planungs- und Projektierungsverfahren.
- Strategien zur effizienten Erfüllung der Auflagen / zur Erzielung von Vereinbarungen.
- Bestehende Bedenken gegenüber der Windkraft und Strategien zu deren Überwindung.

Das Untersuchungskonzept im Überblick



2. Geleistete Arbeiten 1997

Die Arbeiten 1997 konzentrierten sich auf die Zusammenstellung der Grundlagen bezüglich Ressourcen (Windverhältnisse) und der raumplanerischen Aspekte.

Im Weiteren wurde eine Begleitgruppe bestehend aus Vertretern von Raumplanung, Umweltschutz, Regionalentwicklung und Elektrizitätswerken ins Leben gerufen, welche dem Projekt wichtige Impulse geben kann.

Die zu untersuchenden Fallbeispiele wurden definiert. Sie werden konkret im folgenden Jahr bearbeitet.

3. Perspektiven 1998

Voraussichtlicher Zeitablauf des Projekts

Tätigkeit	*Zeit*
Projektbeginn	**Mitte Sept. 1997**
Startsitzung mit Begleitgruppe	**Anfang Dezember 1997**
Bearbeitung der Fallbeispiele Aufarbeitung der Grundlagen	4 Monate
Sitzung Projektleitung Präsentation der bisherigen Resultate Präsentation des Rasters des Schlussberichts	**Mitte Februar 1998**
Überarbeitung Teilaspekte Entwurf Schlussbericht	2 Monate
Schlussitzung Begleitgruppe Diskussion Schlussbericht	**Mitte Juni 1998**
Fertigstellung Schlussbericht	3 Monate
Öffentliche Veranstaltung	**Mitte September 1998**

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT
3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 62179 (Proj. No. 22739)
(INTEC Proj. Nr. 149)

Titel des Projektes: **Situationsanalyse, Absichten und Möglichkeiten der Fachhochschulen als Träger von Forschung, Entwicklung und Diffusion im Energiebereich**

Zusammenfassung: Die Situation an den angehenden FH und deren Wünsche hinsichtlich Ausgestaltung der Energieforschung sollen mit einer Umfrage mittels Fragebogen und ergänzenden Interviews erhoben werden. Das Ziel, vor Ende 1997 die schriftliche Umfrage zu starten, konnte erreicht werden. Die Auswertung der schriftlichen Umfrage und die ergänzenden Interviews sowie die Folgearbeiten, werden Anfang 1998 in Arbeit genommen werden.

Dauer des Projektes: 1 Jahr (Die Projektarbeiten laufen seit Monat 6/97)

Beitragsempfänger :

INTEC c/o
Ingenieurschule Bern HTL, ISBE
Morgartenstrasse 2c
3014 Bern
Fax 031 / 333 06 25

Berichterstatter :

Dr. Andreas Fuchs
Büro 031 / 335 52 85
fuchs@isbe.ch

1. Projektziele 1997

Die übergeordnete Zielsetzung des Projektes ist:

Die Studie soll die Situation der Fachhochschulen als Träger der Forschung, Entwicklung und der Verbreitung von Wissen (Diffusion) im Energiebereich im Rahmen des Programmes 'Energiewirtschaftliche Grundlagen ' (EWG) analysieren, sowie vorhandene Absichten und Möglichkeiten im Gebiet der Energieforschung aufzeigen.
Es sollen somit die für Entscheide hinsichtlich der Stärkung der Zusammenarbeit von KMU und Fachhochschulen im Energiebereich auf schweizerischer Ebene nötigen Informationen zusammengetragen werden. Die Erhebung beschränkt sich auf die Schulseite.

Die Studie soll als Grundlage für den nächsten Planungsschritt dienen, der die Ausarbeitung anwendungsreifer Strategien zur Verstärkung energiepolitischer Absichten über eine engere Zusammenarbeit von FH und KMU umfassen wird.

Mittel zur Zielerreichung sind eine schriftliche Umfrage und ergänzende Interviews. Die Zielsetzung wird als erfüllt betrachtet, wenn die im Proposal aufgelisteten Fragen beantwortet sind; auf deren Wiedergabe im Wortlaut wird hier verzichtet.

Die **Projektziele des Jahres 1997** waren:
a) Entwurf des Fragebogens
b) Testbefragung und Auswertung der Testbefragung
c) Definitiver Fragebogen in deutscher und französischer Sprache erstellen und in die schriftliche Befragungsrunde geben

2. Im Berichtsjahr geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Arbeiten im Hinblick auf die Ziele a) bis c) konnten 1997 abgeschlossen werden.

Die erste Sitzung der Begleitgruppe fand am 2.7.97 statt. Diese Sitzung wurde dazu verwendet, den Umfang des Energieforschungsauftrags an die ISBE genau zu definieren. Der Projektleiter Dr. A. Fuchs arbeitete einen Fragebogen mit Wegleitung aus. Es wurde auch untersucht, ob ein elektronischer Fragebogen, basierend auf Excel, sinnvoll sein könnte. Der erste Fragebogen umfasste 23 Seiten A4, die Wegleitung 16 Seiten; beide wurden der Begleitgruppe am 26.8.97 vorgestellt. Dieser erste Fragebogen wurde als zu umfangreich beurteilt. An einer Sitzung vom 9.9.97 im BEW wurde beschlossen, eine zweite, kürzere Version des Fragebogens ohne begleitende Wegleitung auszuarbeiten. Es resultierte ein Fragebogen von 9 Seiten A4 Umfang mit Hinweisen zum Ausfüllen auf den Rückseiten.

Die Ausarbeitung einer elektronischen Form des Fragebogens wurde nicht weiterverfolgt, weil die zu erhebende Datenmenge aufgrund des nun gekürzten Fragebogens kleiner und weniger zahlenlastig geworden war als gemäss ersten Vorstellungen.

Der zweite Fragebogen von 9 Seiten Umfang wurde in einer Testumfrage an den Schulen EINEV, IBB und ISBE getestet und von den Mitgliedern der Begleitgruppe Binz und Dind kritisiert. Aufgrund der Erfahrungen des Testlaufs entstand die definitive Version des Fragebogens.
Herr Plüss (BEW) übersetzte diesen zweiten Fragebogen in verdankenswerter Weise in die französische Sprache.

Als erste Ergebnisse liegen die Resultate der Testumfrage in den Schulen EINEV, IBB und ISBE vor. Da die Statistik bei bloss drei Schulen wenig aussagekräftig ist, wird hier darauf verzichtet, die Ergebnisse im Detail darzustellen. Dem Programmleiter Dr. Ruedi Meier sind die vorausgewerteten Rohdaten präsentiert worden.

3. Kontakte und Zusammenarbeit

Bei der Literaturrecherche ergaben sich Kontakte zu schweizerischen Amtsstellen: BIGA (KTI), Schweizerischer Wissenschaftsrat, Schweizerische Konferenz der Kantonalen Erziehungsdirektoren.

Im Rahmen der Bemühungen, einerseits einen umfassenden, homogenen Datensatz zu generieren, andererseits nicht schon erhobene Daten nochmals zu erheben und damit die Befragten zu verärgern, wurde nach eventuell vorhandenen Daten gesucht: Die Firma B,S,S., welche die Studie 'Kostenerhebung bei höheren Fachschulen im Hinblick auf die Fachhochschulplanung' durchführte, wurde daher kontaktiert. Daten, die im engeren Sinn für diese Studie bezüglich Energieforschung relevant sind, konnten jedoch nicht im geeigneten Datenformat identifiziert werden.

Zusammenarbeit im engeren Sinn stellt der Testlauf der Testversion des Fragebogens innerhalb der Schulen EINEV (Yverdon), IBB (Basel) und ISBE (Bern) dar.

4. Transfer von Ergebnissen in die Praxis

Bei diesem Projekt ist es schwierig, von Transfer zu sprechen. Es wird jedoch erwartet, dass die Umfrage mindestens eine Wirkung auf die Befragten / Interviewten hat, indem sie sich während des Ausfüllens mit dem Thema auseinandersetzen müssen.

Durch eine im 1998 stattfindende Veranstaltung sollen die Teilnehmer der Umfrage (die Direktoren der Ingenieurschulen) sowie weitere an den Resultaten der Studie Interessierte über die Ergebnisse informiert werden. Diese Veranstaltung wird eine interessante Gelegenheit für den gegenseitigen Austausch zwischen BEW und den angehenden FH, d.h. eine Transfermöglichkeit, darstellen.

5. Perspektiven für 1998

Ab 1998 wird von Seite des BEW Herr Dr. G Schriber anstelle von Herrn Daniel Brunner in der Begleitgruppe Einsitz nehmen.

Projektziele von 1998 sind:
a) Sammeln der beantworteten Fragebogen
b) Auswerten aller Fragebogen
c) Nachfragen bei Lücken in der schriftlichen Beantwortung
d) Interpretation der Antworten; Vorbericht an die Programmleitung sowie das BEW
e) Formulierung der Interviewfragen; Einzelne Interviews
f) Interpretation unter Einbezug der Interviewantworten
g) Vorstellen der Ergebnisse an einer Tagung
h) Schlussbericht verfassen

6. Publikationen 1997

Es liegen noch keine Publikationen vor.

25. November 1997
ewg97b.doc

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

31

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 5.2.3.2

Titel des Projekts : Innovations in Energy Efficiency

Zusammenfassung : This project undertakes a broad review of innovation theory and policy and in this context looks at the place of innovations in energy efficiency. The end product is a report consisting of a literature review, results of interviews with experts, hypotheses regarding innovations in energy efficiency, presentation and analysis of an example of energy efficiency in Switzerland, and suggestions for future research in this area.

In the report, the literature review is summarized. Then, diffusion and effects of innovations, particularly those in energy efficiency, are considered. Conducive factors and barriers for the development of innovations, both general and energy efficiency-directed, are presented. Government's role in encouraging innovations is described on the basis of recommendations drawn from the literature and interviews. Swiss energy research policy is the focus.

Energy efficiency is given further individual attention in the presentation of hypotheses on energy efficiency innovations, of an extended example of an innovation in Switerzland (the Wintergarten), and of our suggestions - formed through reflection and discussion with researchers and policy makers - for directions of future research in this area.

Dauer des Projekts : Until Jan. 15, 1998

Beitragsempfänger (Institution, Büro): Prof. Dr. Daniel Spreng, Forschungsgruppe für Energieanalysen, ETH Zürich

Berichterstatter: David Goldblatt

Adresse: Forschungsgruppe für Energieanalysen
ETH Zürich
ETH Zentrum, ETL
8092 Zürich

Telefon: 01 632 7520 Fax: 01 632 1050

E-mail: goldblat@eeh.ee.ethz.ch

Project 5.2.3.2 Innovations in Energy Efficiency

1. Goals 1997:
This project undertakes a broad review of innovation theory and policy and in this context looks at the place of innovations in energy efficiency. The end product is a report consisting of a literature review; results of interviews with experts; Thesen regarding innovations in energy efficiency; presentation and analysis of an example of energy efficiency in Switzerland; and suggestions for future research in this area.

2. Work and results:
We have concluded a broad literature review of books and articles on the theory and policy of innovation in both the English and German literature. Schools of thought reviewed include interactive learning theories, evolutionary theories, trajectories and paradigms, systems theory, network theory, and social shaping of technology, among others.

We have interviewed seven experts in innovation and/or energy efficiency for their insights into our subject matter and their recommendations of studies and literature. These included Gerhard Schriber, BEW; Beat Hotz-Hart, BFK; Felix Walter, Ecoplan, Bern; Andreas Balthasar, Interface, Luzern; Thomas von Waldkirch, Technopark Zurich; Stefan Kuhlmann, ISI, Karlsruhe; and Robert Hastings, ETH Zurich. Hastings provided detailed information on the history and policies connected to the development of the Wintergarten in Switzerland, which will be included in the report.

In the report, the literature review is summarized . Then, diffusion and effects of innovations, particularly those in energy efficiency, are considered. Conducive factors and barriers for the development of innovations, both general and energy efficiency-directed, are presented. Government's role in encouraging innovations is described on the basis of recommendations drawn from the literature and interviews; Swiss energy research policy is focused on.

Energy efficiency is given further individual attention in the presentation of Thesen on energy efficiency innovations, of an extended example of such an innovation in Switzerland (the Wintergarten), and of our suggestions – formed through reflection and discussion with researchers and policy makers – for directions of future research in this area.

3. Collaboration:
There was no official collaboration with other Swiss institutes. However, several of our contacts with the people mentionned above were of a collaborative nature -- institutes included Ecoplan, Bern and Interface, Luzern. Our international contact was with Stefan Kuhlmann, ISI, Karlsruhe.

4. Transfer:
The project is not yet finished; thus there have been no practical results from it as of yet.

5. Perspectives for 1998:
The project is not scheduled to continue in 1998, but research based on it may be undertaken in 1998.

6. Publications 1997:
None.

Bundesamt für Energiewirtschaft
3003 Bern

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: DIS-Nr. 59 547

Titel des Projekts: **Nichtamortisierbare Investitionen als Folge der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich**

Zusammenfassung:
Nach der Marktöffnung können die Gestehungskosten in der Regel nicht mehr wie bisher überwälzt werden. Die Preise werden sich am (teil-) liberalisierten Markt bilden. Bei den aktuellen Angebotsüberschüssen sind in einer Übergangsphase tiefe Preise ab Produktionsanlage zu erwarten, was die Amortisation teuerer Kraftwerke gefährden wird (---> es entstehen sog. Nichtamortisierbare Investitionen (NAI)). Die NAI bei schweizerischen KKW und bei Wasserkraftwerken, die im Bau sind oder die seit 1985 erneuert, bzw. neu erstellt wurden, werden ermittelt. Methode: Der discounted cash flow der künftigen Nettoerträge minus Buchwert im Zeitpunkt der Marktöffnung ergeben pro Anlage die NAI. Infolge der grossen Unsicherheiten über die künftige Entwicklung verschiedener relevanter Einflussgrössen (v. a. der künftigen Strompreise und des Tempos der Marktöffnung) wurden die NAI für verschiedene Preis- und Zinssatzszenarien ermittelt. Die resultierenden NAI liegen je nach Zinssatz- und Preisszenario zwischen 130 Mio Fr. und 6 Mrd. Fr. Die von uns als am wahrscheinlichsten erachteten Szenarien liegen im Bereich von 714 Mio Fr. bis 2,68 Mrd Fr. Das Preis- Szenario des VSE ergibt NAI von 4,88 - 6 Mrd Fr. Für die Abgeltung von NAI mit einer Strompreisabgabe innerhalb von 10 Jahren wäre ein Zuschlag von 0,18 - 0,45 Rp./kWh für die u.E. wahrscheinlichen Szenarien bzw. von 1,24 Rp./kWh für das VSE-Szenario erforderlich.

Die praktische Ermittlung der effektiven NAI pro Werk müsste nach einheitlichen Vorgaben erfolgen (insbesondere bezüglich der Abschreibungspolitik). Allfällige Abgeltungsmassnahmen sind infolge der grossen Unsicherheiten bezüglich der zu erwartenden Entwicklungen nach der Marktöffnung dynamisch - d.h. nach Massgabe der effektiv stattfindenden Entwicklung - zu konzipieren. Denkbar wäre auch eine Auktion von Werken mit NAI, bei der die Bewertung am Markt erfolgen würde.

Bezüglich der künftigen Erneuerung der Wasserkraftwerke besteht momentan kein unmittelbarer Handlungsbedarf (wird erst nach 2020 bis 2030 aktuell). Die Folgen der Marktöffnung sollten zuerst abgewartet werden.

Dauer des Projekts: Dezember 1996- September 1997

Beitragsempfänger: econcept KG

Berichterstatter: W. Ott, econcept

Adresse, Tel.: econcept KG
Lavaterstrasse 66
8002 Zürich
Tel. 01 286 75 86/Fax 01 286 75 76

1. Projektziele 1997

- Untersuchung der Nichamortisierbaren Investitionen bei Wasserkraftwerken und beiu den Kernkraftwerken für verschiedene künftige Energiepreisentwicklungen.
- Beschaffung der Werkdaten für die als exponiert erachteten Werke, die ab 1995 erneuert, neu erstellt oder zurzeit im (Um-) Bau sind.
- Abstimmung der Liberalisierungsszenarien und Berechnungsannahmen mit der VSE-Arbeitsgruppe Merkur.

2. Arbeiten und Ergebnisse

Ausgangslage und Fragestellung

Am 19.12. 1996 setzte die EU die Richtlinie 96/92 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt in Kraft, welche den EU-Ländern einen minimalen Rahmen für die Öffnung ihrer Elektrizitätsmärkte vorgibt. Die Auswirkungen der verstärkten europäischen Konkurrenz nach der Marktöffnung werden auf der Produktionsebene am stärksten spürbar werden. Bisher wurde bei den langfristigen Kraftwerksinvestitionen davon ausgegangen, dass die resultierenden Gestehungskosten auf die Preise überwälzt werden können. Die Liefer- und Bezugsverhältnisse waren grösstenteils gegeben oder durch langfristige Verträge abgesichert. Infolge der Marktöffnung werden diese Liefer- und Bezugsverhältnisse dem Markt ausgesetzt. In der bis auf weiteres vorherrschenden Überschusssituation wird die Überwälzung der Produktionskosten nicht mehr im bisherigen Ausmass möglich sein (solange keine Verknappung des Angebotes erfolgt). Für Anlagen mit hohen Gestehungskosten bedeutet das, dass sie während ihrer Lebensdauer unter Umständen nicht mehr voll abgeschrieben werden können, dass sich also sogenannte **nichtamortisierbare Investitionen** (NAI) ergeben. Im Hinblick auf die Ausgestaltung der Marktöffnung und auf das Elektrizitätsmarktgesetz werden anschliessend die folgenden Fragen untersucht:

- In welchem Umfang werden nach der Marktöffnung NAI entstehen, bei welchen Anlagen (Wasserkraftwerke, KKW, aber ohne Einbezug bestehender Bezugsverträge mit dem Ausland)?
- Welche volkswirtschaftlichen und regionalwirtschaftlichen Konsequenzen haben diese NAI?
- Welche Rahmenbedingungen bzw. Instrumente können zur Verminderung und/oder Kompensation von NAI eingesetzt werden?

Vorgehen und Methodik

Die Nichtamortisierbaren Investitionen (NAI) werden wie folgt definiert:

Nichtamortisierbare Investitionen sind die **Differenz** zwischen dem aktuellen **Buchwert** einer Produktionsanlage und ihrem **Marktwert** (siehe unten) nach der Marktöffnung.

Der **Buchwert** entspricht den noch aktivierten und daher noch nicht amortisierten Investitionen in der Bilanz der entsprechenden Kraftwerksgesellschaften. Der **Marktwert** nach der Marktöffnung kann nicht ohne Szenariovorgaben bzw. Annahmen zu diversen kostenrelevanten Einflussfaktoren ermittelt werden. Grundsätzlich entspricht der Marktwert **MW** den abdiskontierten Nettoerträgen **NE** (NE = Erlöse minus Kosten) der Anlage während ihrer Restlebensdauer **T.**

Um den Aufwand für die Schätzung der NAI in einem begrenzten Rahmen zu halten, konzentriert sich die vorliegende Untersuchung auf die potentiell gefährdeten Anlagen. Im Sinne einer Arbeitshypothese werden bei den **seit 1985** neuerstellten, erneuerten oder im Bau befindlichen Wasserkraft-

werken (69 Anlagen) sowie bei den 5 Kernkraftwerken die NAI bestimmt. **Es ist durchaus möglich, dass es noch einzelne Werke mit NAI gibt, die vor dem Stichjahr 1985 erneuert, bzw. neuerstellt wurden.**

Für die nach der Marktöffnung auf dem freien Markt zu erwartenden Strompreise werden verschiedene **Preisszenarien** formuliert, für welche dann bei den geprüften Werken die NAI bestimmt werden. Die Berechnungen für die verschiedenen Preisszenarien werden für zwei unterschiedliche **Marktöffnungsgeschwindigkeiten** vorgenommen (volle Marktöffnung ab 1999 und volle Öffnung ab 2006), die eine obere, bzw. untere Grenze für das effektiv zu erwartende Marktöffnungstempo bilden. Zusätzlich werden die Berechnungen mit einem **realen Zinssatz von 4% p.a.**, bzw. mit einem Realzinssatz von 6% p.a. (zur Abschätzung der Zinssatzsensitivität) gemacht.

Die Angaben zu den Werken wurden mit einem Fragebogen erhoben (39 von 69 Werke haben den Fragebogen beantwortet). Der VSE unterstützte die Werkbefragung mit einem Informationsbrief. Die Annahmen, die Methodik und die Ergebnisse wurden mit dem VSE (mit einem Ausschuss der Arbeitsgruppe "Merkur") diskutiert. Der VSE hat ein eigenes Preisszenario 6 definiert, für das die NAI hier ebenfalls berechnet und ausgewiesen wird.

Entwicklung der Strompreise nach der Marktöffnung

Kurz- bis mittelfristig besteht im Elektrizitätsbereich ein Angebotsüberhang. Da die variablen Kosten der Stromproduktion tief sind und da die Stromnachfrage unelastisch ist, führen diese Überschüsse zu grossen Preiseinbussen bei nicht vertraglich absetzbaren Überschussmengen auf dem **Spotmarkt**. Die Schätzungen über die Dauer dieser Überschüsse gehen auseinander und gehen von etwa 2005 bis 2010. Je nach Geschwindigkeit der Marktöffnung wird der Druck auf die Produzentenpreise ältere Anlagen mit hohen variablen Kosten aus dem Markt treiben, wodurch die Überschüsse schneller abgebaut werden. Andrerseits setzt die Marktöffnung Reservekapazitäten frei und bringt unter Umständen, zusammen mit der technischen Entwicklung, kostengünstige neue Produzenten in den Markt (Gas-GuD-Anlagen).

Längerfristig und vor allem bei voller Marktöffnung werden die Preise gegen die langfristigen Grenzkosten (Vollkosten) der neuesten und rentabelsten Produktionstechnologien für die jeweiligen (zeitlichen) Nachfragesegmente tendieren. In den letzten Jahren haben die langfristigen Produktions-Grenzkosten abgenommen.

Szenarien für die künftige Entwicklung der Produktionspreise ab Kraftwerk

Nach der Öffnung des Marktes für die berechtigten Nachfrager werden die Produzenten mit den höchsten variablen Kosten unter Druck kommen. Bei der zurzeit vorherrschenden Überschusssituation ist mit einer Zweiteilung des Marktes zu rechnen: Für die berechtigten Kunden wird es (tiefere) europäische Marktpreise geben, bei denen sich Preisunterschiede für qualitativ gleichwertige Elektrizität durch länderspezifische Regulierungen und allenfalls durch den Distanzschutz ergeben. Dieser ist von der Abgeltungsregelung für die Nutzung von Transportleitungen abhängig. Er ist am grössten bei verlust- und distanzabhängigen Benutzungsgebühren (ca. 10% Verluste pro 1'000 km) und am kleinsten bei einem "Briefmarkensystem" (Einheitsgebühr für die Benutzung von Transportkapazität, allerdings von der Ausgestaltung dieses Systems abhängig). Die Elektrizitätswirtschaft geht davon aus, dass nach dem Beginn der Marktöffnung die CH-Produzenten mit teuren, nicht wettbewerbsfähigen Produktionsanlagen ihre Produktion nicht mehr zu kostendeckenden Preisen absetzen können, auch nicht bei gebundenen Kunden. Bestehende Kraftwerke werden erst abge-

stellt, wenn längerfristig Preise unter den variablen Produktionskosten erwartet werden.Die Abschätzung der nach 1999 zu erwartenden NAI erfolgt mit unterschiedlichen Strompreisszenarien:

Preisszenario 2; Nur bei starkem Wirtschaftswachstum und festen fossilen Preisen: Infolge einer guten Wirtschaftsentwicklung mit steigender Stromnachfrage wird ab 2006 aus dem Käufer- ein Verkäufermarkt, die Überschüsse verschwinden und die Preise ab Kraftwerk steigen wieder auf die langfristigen Grenzkosten (Vollkosten). Wegen den infolge steigender Nachfrage etwas anziehenden fossilen Energiepreisen wird angenommen, dass die mittleren Strompreise real etwa 0,5 Rp./kWh über den heutigen Strompreisen liegen werden. Dieses Preisszenario erscheint aus heutiger Sicht als nicht sehr wahrscheinlich. Falls jedoch die fossilen Energiepreise mit steigender Nachfrage in Zukunft anziehen sollten oder Abgaben eingeführt werden, ist diese Preisentwicklung durchaus möglich.

Preisszenario 3a/b; Aus heutiger Sicht mögliches Szenario, vor allem bei einer schnellen Marktöffnung in der Schweiz und im Ausland: Ab 2006 verschwindet die Überschusssituation und die Preise nähern sich dem Niveau der langfristigen Grenzkosten an. Durch anhaltend tiefe fossile Preise, technischen Fortschritt (tiefere Kosten und höherer Wirkungsgrad neuester Kraftwerklinien) und forcierte Rationalisierungsbemühungen der Elektrizitätswirtschaft sind nach 2006 Kosteneinsparungen gegenüber heute für alle Kunden möglich. Dieses Preisszenario setzt eine von grösseren technischen, politischen und wirtschaftlichen Störungen und Strukturbrüchen verschonte künftige Entwicklung im Elektrizitätsbereich, eine wirtschaftliche Erholung in Europa und die Stillegung unrentabler Anlagen mit zu hohen variablen Kosten in Europa (bis 2006) voraus.

Szenario	Zeitabschnitt	SoNT Rp./kWh	SoHT Rp./kWh	WiNT Rp./kWh	WiHT Rp./kWh	Durchschnitt
Szenario 2a/b	bis 2005	2.5	6.0	6.0	8.0	5.76
	ab 2006	5.5	8.0	7.0	14.0	8.86
Szenario 3a/b	bis 2005	2.5	6.0	6.0	8.0	5.76
	ab 2006	4.0	7.0	5.0	12.0	7.25
Szenario 4a/b	bis 2005	2.5	6.0	6.0	8.0	5.76
	ab 2006	7.0	11.5	9.5	17.0	11.55
Szenario 5a/b	bis 2009	2.5	6.0	6.0	8.0	5.76
	ab 2010	4.0	7.0	5.0	12.0	7.25
Szenario 6a/b	bis 2009	3.0	4.0	4.0	5.0	4.05
	ab 2010	5.0	7.0	7.0	9.0	7.10

*Tabelle 1 Szenarien für die **Strompreise ab Produktionsanlage**.*

Preisszenario 4a/b; Denkbares Szenario, das aber einen Strukturbruch bzw. eine hohe CO_2 -/Energieabgabe voraussetzt: Infolge deutlich grösserer wirtschaftlicher Dynamik gibt es ab 2006 keine Überschusssituation mehr, die Produktionspreise steigen auf das Niveau der langfristigen Grenzkosten. Eine CO_2-Abgabe oder steigende Öl- bzw. Gasnachfrage verdoppeln die fossilen Energiepreise mit entsprechenden Auswirkungen auf die Strompreise. Denkbar ist auch ein Strom-

preisschub, der durch Störungen bei der Versorgung mit KKW-Elektrizität ausgelöst wird. Dieses Szenario setzt im Elektrizitätsbereich einen Strukturbruch voraus. Dieser wird zwar zurzeit nicht erwartet, er ist aber als Folge einer der oben angegebenen Entwicklungen nicht ausgeschlossen.

Preisszenario 5a/b, entspricht Szenario 3 mit langsamerer Marktöffnung in Europa und deshalb länger andauernden Angebotsüberschüssen (Produktionsüberschüsse bis etwa 2010): Entspricht sonst grundsätzlich Preisszenario 3a/b.

Preisszenario 6a/b der Elektrizitätswirtschaft: Volle Marktöffnung ab 1999, hohe Marktwirkung im Inland, längerdauernder Überschussphase (bis 2009) und damit tiefen Strompreisen
Die Elektrizitätswirtschaft erwartet ein Andauern der Überschüsse bis ins Jahr 2009. Ab 2010 liegt das Preisszenario 6 nahe bei den Szenarien 3 und 5. Die tiefen Strompreise ab Produktionsanlage in der ganzen Überschussperiode (bis 2009) sind dann zu erwarten, wenn im europäischen Umfeld nicht eine volle Marktöffnung durchdringt (vgl. Exkurs zur Preisentwicklung).

Ergebnisse: NAI nach der Marktöffnung im Jahr 1999

NAI nach Marktöffnungsgeschwindigkeit und Preisszenario

Die folgende Tabelle weist die nichtamortisierbaren Investitionen der hier untersuchten 69 Wasserkraftwerke und der 5 Kernkraftwerke aus. Die Resultate machen den Einfluss des angenommenen **realen Zinssatzes** deutlich, vor allem bei der Wasserkraft mit ihrem sehr hohen Kapitalkostenanteil. Für die Bemessung der Abgeltung von NAI ist ein Realzinssatz von 4% schon relativ hoch (wegen der Abgeltung nur noch geringes Verlustrisiko für den Betreiber).

	Nichtamortisierbare Investitionen [Mio Fr. 1999]				
	Preisszenario 2 Überschüsse bis 2005, nachher etwas höhere Preise als heute	**Preisszenario 3** Überschüsse bis 2005, nachher tiefere Preise als heute **Wahrscheinliches Szenario**	**Preisszenario 4** Überschüsse bis 2005, nachher deutlich höhere Preise als heute	**Preisszenario 5** Überschüsse bis 2009, nachher wie Szenario 3 **Bei längeren Produktionsüberschüssen**	**Preisszenario 6** Überschüsse bis 2009, nachher ähnlich Szenario 3 **Variante VSE, lang Überschüsse, tiefe Über-schusspreise**
Marktöffnung 1999 (Europ. Marktpreise ab 1999):					
a: Zinssatz r = 4%	901	**1'416**	337	**1'766**	**4'879**
b: Zinssatz r = 6%	1'242	2'052	637	2'683	6'008
Marktöffnung 2006 (Europ. Marktpreise ab 2006):					
a: Zinssatz r = 4%	343	**714**	128	**858**	
b: Zinssatz r = 6%	525	809	177	951	

Tabelle 2 NAI bei den untersuchten KKW und den 69 Wasserkraftanlagen, die seit 1985 neu gebaut, bzw. erneuert wurden oder die sich zurzeit im Bau befinden

Aus heutiger Sicht erwarten wir, dass die **Preisszenarien 3a (bei einer schellen Marktöffnung in der Schweiz und in Europa) oder 5a (bei einer langsameren, partiellen Marktöffnung in Europa)** mit einem Realzins von 4% p.a. am ehesten den künftigen Verhältnissen entsprechen. Die **Elek-**

trizitätswirtschaft erwartet Szenario 6 für den Fall einer vollen Marktöffnung und hält Szenario 5 im Falle einer vollen Marktöffnung mit hoher Marktwirkung als wenig wahrscheinlich.

Beim **Preisszenario 3a** (p= 4%, lfr. tiefe Strompreise) und bei voller Marktöffnung ab 1999 gilt:

- Die Hälfte der untersuchten Speicherkraftwerke sind nicht voll amortisierbar. Die betroffenen Speicherkraftwerke liegen alle im Berggebiet, sind aber Partnerwerke von Eigentümergesellschaften im Unterland.
- Rund zwei Drittel der untersuchten Laufkraftwerke sind nicht voll amortisierbar (vor allem die Werke bis 10 MW). Auch hier sind es wenige unwirtschaftliche Anlagen, die für einen grösseren Teil der resultierenden NAI verantwortlich sind. Gut 40% dieser Laufkraftwerke liegen im Berggebiet, wovon zwei Drittel nicht voll amortisierbar sind.

Ein Teil der Werke (vor allem die grösseren Speicherkraftwerke) sind Partnerwerke. Die Folgen der Marktöffnung treffen bei diesen vorerst vor allem die Partner im Unterland. Durch die bestehenden Steuerabkommen ist das Steueraufkommen am Standort der Partnerwerke vorerst gesichert. Dagegen sind bei Kosteneinsparungen bei Betrieb und Unterhalt negative Auswirkungen auf die betroffenen lokalen Arbeitsplätze zu erwarten. Längerfristig, nach Ablauf der bestehenden Verträge oder bei der Erneuerung der Anlagen wird die dannzumal herrschende Marktsituation grössere lokal und regional wirkende Folgen haben: Redimensionierte Erneuerungsprojekte, ev. Infragestellung der Erneuerung, Druck auf die Wasserzinsen, Heimfallabgeltungen und andere Vorzugsleistungen.

Rahmenbedingungen, Kompensationsmassnahmen

Die **künftige Erneuerung der bestehenden Wasserkraftanlagen** schätzen wir als weniger kritisch ein, ausser bei auch längerfristig gedrückten oder sinkenden Strompreisen. Die grosse Erneuerungswelle wird erst nach 2020 bei den Laufkraftwerken bzw. nach 2030 bei den Speicherkraftwerken einsetzen. Auf absehbare Zeit dürfte es kaum mehr zu einem Weiterausbau der Wasserkraftnutzung kommen. Die Erneuerungsprojekte werden in Zukunft kostenmässig verstärkt optimiert, die Wasserzinsen werden bei Konzessionsneuverhandlungen unter Druck kommen, desgleichen allfällige Gewinnablieferungen, Gratis- und Vorzugsenergielieferungen, etc.. Bezüglich der Erneuerung der Wasserkraftwerke besteht vorläufig kein unmittelbarer Handlungsbedarf, sie muss jedoch in Zukunft geregelt werden. Bei den folgenden Vorschlägen geht es vor allem um die **Regelung der Übergangsphase nach der Marktöffnung mit tiefen Produktionspreisen infolge von Produktionsüberschüssen.**

Ermittlung der NAI für Kompensationsmassnahmen

Beim Entwurf von Kompensationsmassnahmen bestehen unter anderem die folgenden Probleme:

- **Ungewissheit der Zukunft**: Die Marktöffnung wird neue Strukturen, Produkte und Verhaltensweisen induzieren, die heute erst zum Teil absehbar sind. Eine Möglichkeit, mit diesen Unsicherheiten umzugehen, ist die Entrichtung einer **dynamischen Entschädigung** bei kompensationsberechtigten Anlagen, welche in Zukunft nach den dann herrschenden Marktpreisen bemessen wird.
- **Unternehmenspolitik in der Vergangenheit**: Je nach Investitions- und Abschreibungspraxis in der Vergangenheit entstehen unterschiedliche NAI. Vorsichtige Produzenten, die relativ schnell abgeschrieben haben und damit ihre Kunden mit höheren Strompreisen belasteten, bzw. geringere Gewinne ausgeschüttet haben, werden bei der Marktöffnung geringe oder keine NAI haben.

Daher soll bei der praktischen Ermittlung der NAI eine einheitliche Abschreibungsmethode für die vergangenen Investitionen vorgegeben werden.

Praktische Ermittlung der nichtamortisierbaren Investitionen eines Kraftwerkes als Grundlage für die Entschädigung

Unternehmensbewertung für ein gegebenes Zukunftsszenario

Bei den tendenziell gefährdeten Kraftwerken wird nach einer **einheitlichen Methode** und mit **einheitlichen Vorgaben** eine Unternehmensbewertung durchgeführt. Das Bewertungsrisiko kann mit einer dynamisierten Abgeltung reduziert werden. So wird auch die Finanzierung der NAI erleichtert, eine einmalige Abgeltungszahlung wäre kaum finanzierbar.

Alternative: Auktion gefährdeter Kraftwerke

Kraftwerksbesitzer mit NAI geben ihre Anlagen **zum Buchwert** an eine beispielsweise vom Bund (oder einem gemischtwirtschaftlichen Träger) gegründete Übernahmegesellschaft ab. Diese Gesellschaft versucht anschliessend die Anlagen auf dem europäischen Markt zu verkaufen. Im Sinne einer Fallback - Strategie, falls sich kein Markt für den Verkauf der Anlagen entwickeln sollte, betreibt die Übernahmegesellschaft die Anlagen selbst weiter und verkauft den Strom so vorteilhaft wie möglich. Vorteile: Keine heikle Bewertung des (künftigen) Marktwertes des jeweiligen Kraftwerkes, nicht nur die Lasten sondern auch die Chancen (bei steigenden Strompreisen) werden übernommen. Durch die Option, die Werke weiter zu betreiben und die Produktion zu verkaufen, ergibt sich ein gewisser Schutz gegen Preisabsprachen. Nachteile: Das Verlustrisiko wird sozialisiert.

Finanzierung der nichtamortisierbaren Investitionen

Die jährlichen Ausgaben der Schweizer Endverbraucher für Elektrizität betragen rund 8,2 Mrd Fr./a. (1995). Die (einmalige) Entschädigung für NAI liegt je nach Marktöffnungsgeschwindigkeit für die von den Autoren als wahrscheinlich eingeschätzten Preisszenarien 3a und 5a im Bereich von 700 Mio Fr. bis 1,8 Mrd Franken und für das aus der Sicht des VSE bei einer vollen Marktöffnung wahrscheinliche Szenario 6a bei 4,9 Mrd Fr. Zusätzlich rechnet die Elektrizitätswirtschaft bei den Preisen von Szenario 6a bei den langfristigen Bezugsrechten mit NAI von 3,1 Mrd Fr.

Finanzierung aus der allgemeinen Bundeskasse und durch die Kantone

Diese Finanzierungsvariante hat bei der momentanen Verschuldung des Bundes politisch wenig Chancen. Durch eine Steuerfinanzierung werden entweder andere staatliche Investitionen verdrängt oder die Schulden von Bund und Kantonen erhöht. Die Verteilungswirkungen hängen davon ab, wie der Staat diese Ausgaben finanzieren würde: Ob und welche Steuern erhöht würden (Einkommenssteuern oder MWSt), bzw. bei welchen Ausgaben gespart würden.

Strompreiszuschlag bei den Endverbrauchern

Die Endverbraucher werden während 10 Jahren mit einem "NAI-Zuschlag" belastet, der in einen **NAI-Pool** fliesst, der durch die Elektrizitätswirtschaft errichtet und verwaltet und durch den Bund beaufsichtigt wird. Steuersubjekt ist der Endverbraucher. Die Erhebung des Zuschlages erfolgt durch die Stromverteiler. Bemessungsgrundlage ist der Stromkonsum der Endverbraucher (unabhängig von der Spannungsebene des Bezuges) bzw. die Lieferung des Verteilwerkes.

Der interne Verbrauch dezentraler Eigenversorger wird nicht erfasst. Auf ausländischen Transitlieferungen und auf Stromexporten werden keine Zuschläge erhoben, Stromimporte werden dagegen beim Endkonsumenten mit dem Zuschlag belastet. Der Erhebungsaufwand wäre begrenzt. Durch die

während 5-10 Jahren erhobenen Zuschläge würde das erwartete Wachstum der Stromnachfrage in der Überschussphase gedämpft, was den **energie- und umweltpolitischen Zielen** entspricht. Durch die Abgeltung der NAI (= "vorgezogene Abschreibung") werden längerfristig tendenziell auch gebundene Kunden in den Genuss billigerer Elektrizität kommen.

Höhe der erforderlichen **Strompreiszuschläge** zur Finanzierung der NAI innerhalb von 10 Jahren:

	Preisszenario 2 Überschüsse bis 2005, nachher etwas höhere Preise als heute	**Preisszenario 3** Überschüsse bis 2005, nachher tiefere Preise als heute **Wahrscheinliches Szenario bei Stillegungen**	**Preisszenario 4** Überschüsse bis 2005, nachher deutlich höhere Preise als heute	**Preisszenario 5** Überschüsse bis 2009, nachher wie Szenario 3 **Bei längeren Produktionsüberschüssen**	**Preisszenario 6** Überschüsse bis 2009, nachher ähnlich Szenario 3 **Variante VSE, lang Überschüsse, tiefe Überschusspreise**
Volle Marktöffnung CH ab 1999: Zinssatz r = 4%	[Rp/kWh] 0,23	[Rp/kWh] **0,36**	[Rp/kWh] 0,09	[Rp/kWh] **0,45**	[Rp/kWh] **1,24**
Volle Marktöffnung CH ab 2006: Zinssatz r = 4%	0,09	**0,18**	0,03	**0,22**	

Tabelle 3 Höhe der erforderlichen Strompreiszuschläge für die untersuchten 5 Preisszenarien und die zwei Marktöffnungsgeschwindigkeiten.

Vermeidung nichtamortisierbarer Investitionen über eine langsame Öffnung des Elektrizitätsmarktes

Bei einer langsamen Öffnung muss nur ein Teil der Produktion zu Marktpreisen abgesetzt werden, der Rest wird zu Kostenpreisen an die vertraglich gebundenen Kunden abgegeben. Durch hohe Schwellenwerte für den Marktzutritt (beispielsweise die zurzeit diskutierten 40/20/9 GWh/a für Endbezüger ohne Wiederverkäufer) lässt sich die Marktexposition der Produzenten begrenzen.

Aus Gründen der **Verursachergerechtigkeit** (Belastung aller Kunden) und der **Effizienz** (mehr Wettbewerb nach der Marktöffnung) ist eine **offene Deklaration** der NAI und eine **transparente** (zeitlich und im Ausmass begrenzte) **Abgeltung** über Steuern/Abgaben einer verzögerten Marktöffnung vorzuziehen. Damit kann auch die Entschädigung bei schwierigen Fällen besser geregelt werden.

Sicherstellung der künftigen Erneuerung der Wasserkraftwerke

Es besteht in diesem Bereich kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Daher sollten die Folgen der Marktöffnung in den verschiedenen Ländern Europas in den nächsten Jahren abgewartet werden. Der danach resultierende Handlungsbedarf kann dann innerhalb eines veränderten institutionellen Umfeldes, mit neuen Strukturen in der Branche, angegangen werden. Bis dann werden vermutlich auch neue instrumentelle Möglichkeiten verfügbar sein.

3. Zusammenarbeit

- Diskussion der Berechnungsannahmen, Methodik und Liberalisierungsszenarien mit dem VSE

Bundesamt für Energiewirtschaft
3003 Bern

Jahresbericht 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag: DIS-Nr. 60 722

Titel des Projekts: **Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich**

Zusammenfassung:

Als Grundlage für ein Elektrizitätsmarktgesetz werden die Auswirkungen der Liberalisierung des schweizerischen Strommarktes auf den Einsatz und die Zusammensetzung der Primärenergieträger in der Schweiz und die Chancen der regenerierbaren Energien, auf die Umweltbelastung durch die Elektrizitätswirtschaft, auf die Struktur der Elektrizitätswirtschaft auf allen Ebenen, auf die Berggebiete als Standortkantone der Wasserkraftproduktion und auf die Kleinkonsumenten und -konsumentinnen untersucht.

Ausgehend von den in Zukunft in der Schweiz und im europäischen Umfeld erwarteten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden die Entwicklungstendenzen beim europäischen Stromangebot , der Nachfrage und den Strompreisen mit und ohne Marktöffnung in der Schweiz und in Europa aufgezeigt. Für drei Marktöffnungsszenarien (Liberalisierung gemäss EU-Verbrauchslimiten, Liberalisierung gemäss EU-Marktquoten, vollständige Marktöfffnung ab 2010) werden die Auswirkungen auf die Strompreise, -nachfrage, -produktion, auf die Importe/Exporte und auf die Erträge der Elektrizitätswirtschaft aufgezeigt. Nach einem Exkurs zur Preisbildung im liberalisierten Markt (mit Überschüssen) werden die Auswirkungen der Liberalisierungsszenarien auf die folgenden Bereiche aufgezeigt: Auswirkungen auf die **Struktur der Elektrizitätswirtschaft**, **Umwelt**wirkungen und **Energieeinsatz**, Auswirkungen auf das **Berggebiet** und Auswirkungen auf die **Kleinkonsumenten**.

Zur Vermeidung unerwünschter Auswirkungen wird ein "Werkzeugkasten" von Kompensationsmassnahmen skizziert, mit Hinweisen auf die Auswirkungen der folgenden Kompensationsmassnahmen: Anpassungen im Liberalisierungskonzept und -fahrplan, Priorisierung der Wasserkraft, Umlagerung der Wasserzinsen, Abgabe auf nichterneuerbare Energieträger, Abgeltung nichtamortisierbarer Investitionen (NAI), Fonds für Erneuerungsinvestitionen und die Effizienzpolitik, Energie- und Umweltstandards, Ausschreibung/Auktionierung von Konzessionserneuerungen, Regulierungsbehörde/Preiskontrolle/Effizienzvorgaben, Aufbau einer nationalen Netzgesellschaft.

Aus diesen Massnahmen wurden drei alternative Massnahmenpakete zusammengestellt mit den folgenden Schwergewichten: **Paket 1:** Bevorzugung regenerierbarer Energien durch Abnahmequoten; **Paket 2**: Verbilligung der Wasserkraft; **Paket 3**: Umlagerung der Wasserzinsen

Dauer des Projekts: März 1997 - Dezember 1997

Beitragsempfänger: econcept KG

Berichterstatter: W. Ott, econcept

Adressen, Tel.: econcept KG
Lavaterstrasse 66
8002 Zürich
Tel. 01 286 75 86/Fax 01 286 75 76

Ernst Basler + Partner
Mühlebachstr. 11
8032 Zürich
Tel. 01 395 16 16/Fax 01 395 16 17

1. Projektziele 1997

- Untersuchung der Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich auf Energieeffizienz, Modalsplit und Einsatz regenerierbarer Energien, auf die Struktur der Elektrizitätswirtschaft, auf die Umwelt, auf das Berggebiet und die Wasserkraftproduktion sowie auf die Kleinverbraucher
- Handlungsbedarf aus der Sicht bestehender energie-, umwelt- und regionalpolitischer Ziele und Vorschläge für kompensatorische Massnahmen
- Berichterstattung

2. Ergebnisse

Ziele und Randbedingungen der Marktöffnung in der Schweiz

Als Ziele der Marktöffnung im engeren Sinne können gelten:

1. Harmonisieren der Strommarktstrukturen in der Schweiz mit denjenigen der EU, Realisieren der zentralen Postulate der Richtlinie
2. Sicherstellen und Verbessern der Marktchancen der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft auf dem internationalen Markt
3. Ausschöpfen der Effizienzpotentiale in der inländischen Stromproduktion, -übertragung und -verteilung
4. Sinkende Stromgestehungskosten, insbesondere für die produzierende und exportorientierte Industrie
5. Werterhaltung der öffentlichen Vermögen und volkswirtschaftlichen Kapitalien in der Stromwirtschaft
6. Sicherstellen einer sicheren und günstigen Stromversorgung für alle Bezügerkategorien und regionen und Gewährleistung eines qualitativ hochstehenden service public
7. Keine Benachteiligung der Kleinkonsumenten und -konsumentinnen

Restriktionen und Ziele im weiteren Sinn

Als Restriktionen, Randbedingungen der Marktöffnungspolitik oder Ziele im weiteren Sinn lassen sich festhalten:

8. Kurz- und langfristige Sicherung der Wasserkraft, Sicherstellung der Erneuerung von Kraftwerken nach Ablauf der Lebensfrist
9. Keine zusätzliche Umweltbelastungen infolge der Marktöffnung, insbesondere kein Ersatz von Wasserkraft durch fossile Energieträger im In- oder Ausland
10. Weiterführen der Effizienzsteigerungspolitik in der Stromanwendung und Beibehaltung des Ziels einer Stromverbrauchsstabilisierung ab dem Jahr 2000
11. Keine Benachteiligung der regenerierbaren Energien wie Sonne, Wind, Biomasse und der Wärme-Kraft-Koppelung

Marktöffnungsszenarien

Nach Überlegungen zur künftigen Entwicklung und den diese Entwicklung beeiflussenden Faktoren von Stromangebot, Stromnachfrage und den Strompreisen in Europa werden drei Formen der Marktöffnung untersucht:

- Liberalisierung gemäss EU-Verbrauchslimiten
- Liberalisierung gemäss EU-Marktquoten
- Vollständige Marktöffnung ab 2010

Die Szenarien gehen von einem Überangebot an Kraftwerkskapazitäten aus, was dazu führt, dass Elektrizität auf dem freien Markt zu einem tieferen Preis angeboten wird, als in der Referenzentwicklung angenommen.Im gegenwärtigen Zeitpunkt ist nicht klar, wie hoch der Preisabschlag genau sein wird, ob und wieweit er sich zurückbilden wird. Bei den Berechnungen wird mit einem konstanten

und eher hohen Preisabschlag gerechnet, um die maximal möglichen Auswirkungen einer Marktöffnung aufzuzeigen. Die wirklichen Auswirkungen dürften spätestens nach einem Zeitraum von 5 bis 10 Jahren, nach dem Abbau der freien Kapazitäten, bedeutend geringer ausfallen als die Ergebnisse der Berechnungen. Es ist aber durchaus denkbar, dass sich in den ersten Jahren nach der Liberalisierung auch ein höherer Preisabschlag auf dem Markt einstellen wird.

Eine Liberalisierung gemäss EU-Verbrauchslimiten führt zu einer begrenzten Marktöffnung. Nur wenige grosse Industriebetriebe können profitieren. Die Auswirkungen auf die gesamte Elektrizitätswirtschaft sind gering und können vermutlich durch Gegenmassnahmen aufgefangen werden. Möglicherweise kommen einige Produktionsbetriebe in Schwierigkeiten. Der Druck der Industrie auf die Preise wird aufgefangen.

Liberalisierung gemäss EU-Marktquoten: Eine Liberalisierung gemäss EU-Marktquoten führt zu einer weiteren Marktöffnung. Etwa 2/3 aller Industriebetriebe und 1/3 der Dienstleistungsbetriebe können profitieren. Die Auswirkungen auf die gesamte Elektrizitätswirtschaft sind spürbar, können aber vermutlich grösstenteils durch Gegenmassnahmen aufgefangen werden. Wahrscheinlich kommen einige Produktionsbetriebe in Schwierigkeiten. Der Druck der Verbraucher auf die Preise wird aufgefangen. Es wäre auch denkbar, dass die gebundenen Kunden von der Marktöffnung profitieren.

Vollständige Marktöffnung ab 2010: Bei einer vollständigen Marktöffnung und einem Preisabschlag von 2,6 Rp./kWh würden die Produktionsanlagen empfindlich getroffen werden. Ca. 30% Einnahmenverluste sind auch durch massive Einsparungen nur schwer zu kompensieren. Es ist jedoch sehr unwahrscheinlich, dass bis 2010 das Überangebot so gross bleibt, dass die Preisdifferenz 2,6 Rp./kWh gegenüber der Referenz bestehen bleibt, zumal durch die vollständige Marktöffnung auch mehr Nachfrage am freien Markt auftritt, was tendentiell das Angebot verringert.

Der wesentlich wahrscheinlichere Fall, dass sich eine Preisdifferenz in der Grössenordnung von ca. 1,0 Rp./kWh einpendelt, würde zu Einnahmenausfällen führen, die durch Rationalisierungen und gut geplante Investitionen in der Zeit vor 2010 aufgefangen werden können.

Preisbildung am liberalisierten Markt

Eine der Kernfragen der Liberalisierungspolitik lautet: Wie beeinflusst die Marktöffnung die Strompreise? Wie tief können die Angebotspreise sinken? Generell herrscht die Meinung vor, es werde eine Preissenkung geben. Das Ausmasses dieser Preissenkung ist von zentraler Bedeutung für die Abschätzung der Auswirkungen verschiedener Liberalisierungsmodelle.

Fazit: Die Preisentwicklung nach unten ist durch die variablen Kosten der kohlebefeuerten Dampfkraftwerke relativ gut abgesichert. Mit Ausnahme von kurzfristigen und saisonalen Ausschlägen an den Spotmärkten nach unten dürfte gesicherte Bandenergie kurz- bis mittelfristig (ein bis drei Jahre) und im Jahresmittel nicht wesentlich unter 6 Rp/kWh fallen. Mittel- bis längerfristig (drei bis sechs Jahre) müssten sich die Preise bei den Vollkosten der günstigeren Technologien einpendeln. Dies gilt sowohl für Grund- wie auch für Spitzenlast.

Die Liberalisierung wird die Preise drücken, die von den Produzenten gelöst werden können. Im Überschussmarkt fallen diese Preissenkungen höher aus. In einer Übergangsphase mit Überschusskapazitäten fallen die Produzentenpreise tendenziell bis knapp unter das Niveau der variablen Kosten der teuersten Werke. Je kleiner der Liberalisierungsschritt ausfällt und je grösser der Prozentsatz der gebundenen Kunden am Stromumsatz der vertikal integrierten Unternehmen bleibt, umso stärker können die Spotmarktpreise sinken. Der Kampf um die Gesellschaften mit Verteilgebieten (= gebundene Kunden) wird entbrennen. Von der Preissenkung profitieren in erster Linie die Grossbezüger der Industrie und in zweiter Linie die mittleren und kleineren industriellen Kunden.

Ein längeres Verharren der Produzentenpreise auf dem Niveau der variablen Kosten können die meisten Erzeuger finanziell nicht durchhalten. Der Konzentrationsprozess wird sich, zum Teil sogar antzipierend, beschleunigen und oligopolistische Strukturen herbeiführen. Damit gewinnen die Produzenten die Marktmacht, einerseits das Angebot der Nachfrage anzupassen und andrerseits ihre

vollen Kosten plus Monopolrente auf die Verteiler und Konsumenten zu überwälzen. Für die Wasserkraft in der Schweiz, insbesondere für die Speicherwerke, ergibt sich daraus der Schluss, dass ihre Marktposition in Mitteleuropa umso besser ausfallen dürfte, je schneller und vollständiger die Märkte liberalisiert werden. Nur in diesem Fall werden tatsächlich jene Kapazitäten mit den höchsten variablen Kosten stillgelegt und die Angebots- und Nachfrageverhältnisse ausgeglichen.

Auswirkungen auf die Struktur der Elektrizitätswirtschaft

Wirkungsmechanismen, die den Strukturwandel vorantreiben: Unbundling, Kosten- und Produktivitätsdruck, Grössenvorteile, Cash flow-Probleme, technischer Fortschritt (bessere Diffusionsbedingungen).

Auswirkungen der Marktöffnung auf die Produzenten: **Anpassungsreaktionen** der Produzenten nach der Marktöffnung: Kostensenkungen durch Rationalisierung, Personalabbau und Optimierung von Investitionen. Senkung von Konzessionsabgaben und Steuern, Ausbau von Absatzgebieten und Bildung von Kooperationen, Allianzen und Fusionen. **Generelle Auswirkungen**: Beschleunigte Konzentration, wachsender Einfluss potenter ausländischer Investoren, Entflechtungen bei den Partnerwerken, sinkende Konkurrenzfähigkeit der Kernenergie und neue Managementansätze und -prioritäten in der Elektrizitätswirtschaft.

Auswirkungen auf die Verteiler: Grundsätzlich werden die Verteiler auch in Zukunft in ihrem Versorgungsgebiet ein Gebietsmonopol besitzen. Sie können ihre Kosten den KonsumentInnen voll in Rechnung stellen, auch jene Strommengen, den sie nur verteilen aber nicht selber beschaffen. Trotzdem muss man davon ausgehen, dass die Marktöffnung auch im Verteilsektor zu einer sogenannten Strukturbereinigung, sprich Konzentration führen wird. Das Ausmass und die Geschwindigkeit dieses Wandels hängt massgeblich von zwei Faktoren ab: Geschwindigkeit des Marktzuganges für die Verteiler und Strenge der Preisüberwachung und der Kostenkontrolle durch eine Regulierungsinstanz. **Auswirkungen im Verteilsektor**: Umwandlung von Verteilern in Aktiengesellschaften, Konzentration, Arbeitsplatzabbau, Diversifikation und neue Produkte.

Auswirkungen im Transportbereich: Wie schnell in den nächsten Jahren im Transportbereich strukturelle und institutionelle Veränderungen realisiert werden, lässt sich schwer prognostizieren. Sicher ist, dass der Zusammenschluss in ein nationales Netz eine gewisse Logik beinhaltet, dass für einen effizienten Aufbau und Betrieb der Übertragungsleitungen eine schweizerische Planung und eine schweizerische Betriebsgesellschaft erforderlich sind. Die aktuelle Segmentierung führt tendenziell zu lokalen Überkapazitäten und zu Effizienzverlusten beim Betrieb. Eine nationale Gesellschaft, an der die bisherigen Netzbetreiber im Ausmass ihrer eingebrachten Anteile beteiligt wären könnte sich zudem im internationalen Strommarkt eine stärkere Position erarbeiten, als die jetzigen Werke je einzeln. Zudem wäre die Gefahr einer Übernahme von Teilen des Hochspannungsnetzes durch ausländische Händler und Erzeuger deutlich kleiner. Kosten- und sicherheitsmässig hat eine nationale Netzgesellschaft somit spürbare Vorteile und bietet die Chance, über einen Pool den Export und Import zu bündeln und damit eine wesentlich stärkere Stellung zu erhalten.

Auswirkungen auf die Umwelt

Die Umweltauswirkungen aufgrund der höheren Nachfrage nach Strom sind eher gering, sind jedoch den Umweltzielen entgegengesetzt. Das gleiche gilt für die Marktchancen der Solarenergie und der WKK, die aufgrund der tieferen Preise für konventionellen Strom gegenüber der Referenzentwicklung schlechter gestellt sind. Für den Verkauf von WKK-Strom könnte sich allerdings aufgrund der neu geregelten Durchleitungsrechte ein neuer Markt eröffnen. Kommt es zu einem Ersatz der Kernkraft durch fossile Energieträger, was nach 2010 auch ohne eine Liberalisierung erwartet werden muss, bedeutet dies einen wesentlichen zusätzlichen Primärenergieverbrauch und damit verbunden erhebliche höhere CO_2-Emissionen, so dass die Ziele von Energie 2000 wohl kaum erreicht werden dürften.

Verschieben sich die Relationen und/oder das Niveau der Primärenergiepreise so hätte dies folgende Konsequenzen:

- Bei einem allgemeinen Anstieg der Primärenergiepreise ergibt sich ein Trend zu kapitalintensiveren Erzeugungsanlagen und durch die Verteuerung der Elektrizität ein geringeres Verbrauchswachstum der Nachfrage.
- Bei einer Verteuerung von Gas ergibt sich eine Verschiebung zu Erdöl. (GuD-Kraftwerke können auch mit Erdöl befeuert werden.)
- Wird Gas und Erdöl teurer ergibt sich eine Verschiebung hin zu Kohlekraftwerken, was standortbedingt für die Schweiz höhere Stromimporte bewirken würde, da der Transport von Kohle erheblich aufwendiger ist als der von Gas oder Erdöl.
- Wird die Kernkraft teurer (z.B. weitere Auflagen nach einem Zwischenfall oder ungelöste Entsorgungsprobleme), so wird das Stromangebot an günstiger Kernkraft schrumpfen, sich das Strompreisniveau erheblich schneller erholen und die Entwicklung hin zu Gas-GuD-Anlagen beschleunigen.
- Bei Engpässen durch Abschaltungen aufgrund von Zwischenfällen wäre sogar kurzfristig ein gegenüber heute höheres Strompreisniveau denkbar, das jedoch nur vorübergehender Natur wäre, da bei einem höheren Preisniveau in relativ kurzer Zeit Gas-GuD-Anlagen aufgestellt würden.
- Die Überlegungen gehen von einer Nivellierung der Preise und Zinsen EU/Schweiz aus. Findet diese nicht statt, könnte dies zu höheren Stromimporten führen.

Aus den oben beschriebenen Wirkungen der Liberalisierung auf die Umwelt ergibt sich der folgende politische Handlungsbedarf:

- Eine Kompensation, oder zumindest eine Abschwächung des CO_2-Ausstosses, insbesondere aus dem Mehrverbrauch Gas ist anzustreben: CO_2- oder Energieabgabe.
- Der Mehrverbrauch an Elektrizität könnte durch Umwelt- und Energiestandarts und durch eine auf die Industrie ausgerichtete Effizienzpolitik aufgefangen werden.
- Um die negativen Einflüsse auf die regenerativen Stromerzeugungstechnologien zu kompensieren, wäre die Förderung der "neuen" regenerativen Energien zu forcieren.

Auswirkungen der Marktöffnung auf die Berggebiete

Wasserkraft: Man kann, unter welchem Marktöffnungs- und Preisszenario auch immer, davon ausgehen, dass alle Wasserkraftwerke bis zum Ablauf ihrer technischen Lebensdauer weiterbetrieben werden. Probleme, die zu erwarten sind:

1. Die **langfristige Erneuerung der Wasserkraftwerke** ist nicht sichergestellt. Amortisationsfristen von 70 Jahren stellen in einem beweglichen Markt mit schwer prognostizierbaren Erlösen ein grosses Risiko dar. Dazu kommt, dass bei den heutigen Abschreibungsmethoden die Gestehungskosten des Stroms in den ersten Jahren wesentlich höher ausfallen.
2. Mindestens in den nächsten Jahren wird der **Weiterausbau der Wasserkraft stagnieren**. Das jährliche Investitionsvolumen dürfte in den nächsten zehn Jahren deutlich unter den langjährigen Durchschnitt sinken.
3. Das **Heimfallrecht von Kantonen und Gemeinden** wird nicht juristisch aber faktisch ausgehölt. Die öffentlichen Körperschaften werden in der Regel nicht in der Lage sein, die mit den grossen Neuinvestitionen verbundenen Risiken selber zu tragen. Sie verfügen auch nicht über die Marktmacht, um eine optimale Verwertung der erzeugten Energie sicherzustellen. Dies gilt insbesondere, solange in Europa und in der Schweiz angebotsseitig grosse Überschüsse vor-

handen sind. Die finanzielle Situation bereits heimgefallener Werke dürfte in den kommenden Jahren einigen Kantonen Sorgen bereiten.

4. Es entsteht ein grosser **Druck auf die Erträge der Bergregionen**. Die Stromproduzenten werden alles versuchen, um Konzessionsabgaben, Wasserzinsen, Steuern, Investitionsbeiträge, Kosten durch Gratis- und Vorzugsenergie etc. zu senken. Je tiefer die Preise im liberalisierten Bereich fallen werden und den Stromproduzenten Erlösminderungen oder sogar rote Zahlen bescheren, umso stärker wird dieser Druck werden.
5. Der Kostendruck wird die Produzenten veranlassen, **die Automatisierung und Rationalisierung** in Produktion und Übertragung zu beschleunigen. Von den geschätzten 2000 Arbeitsplätzen in der Stromproduktion im Berggebiet dürften in den nächsten zehn Jahren 20 bis 30 % wegrationalisiert werden.

Auswirkungen der Marktöffnung auf die Kleinkonsumenten

Sowohl im Liberalisierungsszenario nach Verbrauchsgrenzen wie auch nach Marktquoten bleiben diese BezügerInnen Tarifkunden der bisherigen Versorger. Erst in einem Szenario, das entweder den freien Netzzugang für alle Endverbraucher vorsieht oder die Verbrauchsgrenzen für die Zulassung als berechtigte Kunden praktisch aufhebt, könnten auch diese KonsumentInnen ihren Lieferanten mehr oder weniger frei wählen. Trotzdem können dies Konsumentengruppen vom Liberalisierungsprozess betroffen werden, wenn auch indirekt:

- Vertikal integrierte Unternehmen und Verteiler werden versuchen, Erlösminderungen aus dem liberalisierten Bereich bei den gebundenen Kunden zu kompensieren.
- Die Liberalisierung könnte einen teilweisen Abbau des service public mit sich bringen, der vor allem die Kleinkonsumenten trifft und
- In dünn besiedelten oder abgelegenen Gebieten könnte eintreten, dass die höheren spezifischen Verteilkosten auf die VerbraucherInnen überwälzt werden.

Daraus ergibt sich der folgende Handlungsbedarf: **Preisüberwachung**: Das Elektrizitätsmarktgesetz muss klare Kompetenzen für die Preisüberwachung im monopolisierten Verteilsektor enthalten.

Vorgaben zur Effizienzsteigerung: Die Verteilwerke weisen grosse Effiziensteigerungspotentiale auf. Damit diese jedoch in einer nach wie vor monopolisierten Situation auch ausgeschöpft werden, braucht es klare Kostensenkungsvorgaben. Am einfachsten und wirksamsten dürfte das Modell sein, in dem die Regulierungsbehörde resp. der Preisüberwacher jährlich Vorgaben macht, welche maximalen Ansätze für die Verrechnung der Dienstleistungen der Verteiler in Ansatz gebracht werden dürfen. Gesetzliche Vorgaben für die **Sicherstellung des service public.**

Kompensatorische Massnahmenpakete

Diverse Kompensationsmassnahmen werden konzipiert und ihre Auswirkungen grob skizziert. Sie stellen quasi einen Werkzeugkasten dar, aus dem es gilt die effizientesten und politisch durchsetzbaren Massnahmen herauszunehmen. Einzelne Massnahmen überschneiden sich in ihrer Wirkung oder behindern sich u.U. gegenseitig. Eine geschickte Auswahl ist entscheidend für ihren Erfolg.

Das Liberalisierungskonzept der EU sieht vor, dass bis 2003 33% des Marktes geöffnet sein sollen. Im Jahr 2006 soll dann das Konzept als solches sowie eine weitergehende Öffnung geprüft werden. Wir gehen davon aus, dass in der Schweiz bis 2006 gegenüber der EU keine weitergehende Marktöffnung stattfindet. Die im folgenden vorgestellten **Massnahmenpakete** decken den unter diesen Prämissen in diesem Zeitraum erforderlichen Handlungsbedarf ab.

Die **Massnahmenpakete** verfolgen jeweils unterschiedliche Handlungsansätze, wobei einzelne Massnahmen in allen Paketen gleichermassen vertreten sind, da ohne sie eine Zielerreichung nicht gewährleistet ist. Die Beschreibung der Massnahmenpakete und ihrer Auswirkungen hebt vor allem die Unterschiede und nicht die Gemeinsamkeiten hervor.

Paket 1 Bevorzugung regenerierbarer Energien	Paket 2 Verbilligung der Wasserkraft	Paket 3 Umlagerung Wasserzinsen
• Marktöffnung entsprechend EU-Limiten • Abnahmequoten für regenerierbare Energien	• CO2-Abgabe • Abgeltung von nicht amorisierbaren Investitionen • Fonds für Erneuerungsinvestitionen und Effizienzpolitik	• Umlagerung Wasserzinsen auf Endkonsumenten

In allen Paketen vertretene Massnahmen (Grundinstrumentierung):

Energie- und Umweltstandards: Diese sind zur Sicherstellung der Effizienzpolitik notwendig, besonders im liberalisierten Bereich

Auktionierung nicht beanspruchter Erneuerungsobjekte: Diese Massnahme ist im betrachteten Zeitraum kaum von Bedeutung. De meisten Erneuerungsprojekte fallen erst nach 2030 an

Regulierungsbehörde, Preiskontrolle und Effizienzvorgaben: Notwendig zum Konsumentenschutz und zur Sicherung des Wettbewerbs

Realisierung der nationalen Transportgesellschaft

Tabelle 1 Übersicht über die Massnahmenpakete mit ihren wesentlichen Elementen

Massnahmenpaket 1

Bei diesem Paket werden schwerpunktmässig regulatorische Massnahmen zum Schutz der regenerierbaren Energien (vor allem Wasserkraft) eingeführt. Kernelement ist die Verpflichtung der Wiederverkäufer, einen bestimmten Prozentsatz ihres Umsatzes mit Strom aus regenerierbaren Energien zu decken und für diese einen festgelegten Mindestpreis zu bezahlen:

Anpassung Liberalisierungskonzept- und Fahrplan: Die Liberalisierung nach aussen erfolgt nur zu den von der EU vorgeschriebenen Verbrauchslimiten, im Inland werden die Verteilwerke zugelassen.

Priorisierung regenerierbarer Energien: Die Quoten, zu denen die inländischen Wiederverkäufer regenerierbare Energie einkaufen müssen, müssten im Sommerhalbjahr in der Grössenordnung von 90% und im Winterhalbjahr bei 45% liegen.

Fonds für Erneuerungsinvestitionen und Effizienzpolitik: Da die Einkünfte der Wasserkraft weitgehend gesichert sind, ist ein Fonds für Erneuerungsinvestitionen nicht notwendig, dagegen muss der Fortbestand der Effizienzpolitik auch finanziell gesichert werden. Hierzu dürften Fondsmittel in der Höhe von 20 bis 40 Mio. Franken pro Jahr ausreichen.

CO2-Abgabe: Zur Sicherung der Wasserkraft nicht notwendig, wirkt jedoch in allen tangierten Bereichen unterstützend

Abgeltung von nicht amortisierbaren Investitionen: NAIs dürften kaum anfallen, da die Einkünfte aus Wasserkraft gesichert sind. Daher nicht notwendig

Massnahmenpaket 2

Bei diesem Paket wird der Erhalt der Wasserkraft durch finanzielle Unterstützungen gesichert. Wesentliche Elemente hierbei sind die CO_2-Abgabe, wodurch die Wasserkraft gegenüber den anderen Energien attraktiver wird und die Alimentierung eines Fonds aus dem Beiträge zu Erneuerungsinvestitionen und zu nicht amortisierbaren Investitionen (NAI) bezahlt werden. Die wesentlichen Elemente dieses Paketes sind:

CO_2-Abgabe: Dient der Alimentierung eines Fonds zur Finanzierung der Effizienzpolitik. Die CO_2-Abgabe - sofern sie international eingeführt wird - führt ferner zu einer Verteuerung des fossil erzeugten Stroms, wodurch die Stellung des regenerativ erzeugten Stroms verbessert wird.

Abgeltung von nicht amortisierbaren Investitionen: Um die Rentabilität der bestehenden Wasserkraftwerke zu gewährleisten, werden die NAI abgegolten. Zur Alimentierung eines entsprechenden Fonds wird ein Strompreiszuschlag bei den Endverbrauchern erhoben. Dieser müsste in der Grössenordnung von etwa 0,5 Rp. kWh zu liegen kommen.

Fonds für Erneuerungsinvestitionen und Effizienzpolitik: Da die Wirtschaftlichkeit von Erneuerungsinvestitionen bei der Wasserkraft gefährdet sein kann, ist ein Fonds für Erneuerungsinvestitionen nötig. Derer Fortbestand der Effizienzpolitik muss auch finanziell gesichert werden.

Massnahmenpaket 3

Bei diesem Paket wird die Stellung der Wasserkraft durch die Umlagerung der Wasserzinsen auf den Endkonsumenten gesichert. Hierdurch wird die Wasserkraft gegenüber den anderen Energien attraktiver. Die wesentlichen Elemente dieses Paketes sind:

Umlagerung Wasserzinsen auf Endkonsumenten: Die Wasserzinsen und sonstigen Abgaben auf Hydrostrom werden auf die Endkonsumenten umgelagert. Hierdurch werden die Produktionskosten des Hydrostroms im Schnitt um ca. 1,5 Rp./kWh gesenkt. Dies wird durch einen Preisaufschlag beim Endverbraucher von ca. 1,0 Rp./kWh kompensiert. Für den Endkonsumenten bleibt im Schnitt somit die Elektrizität gleich teuer.

Fonds für Erneuerungsinvestitionen und Effizienzpolitik: Da die Einkünfte der Wasserkraft besser gesichert sind, ist ein Fonds für Erneuerungsinvestitionen und zur Abgeltung von NAIs im Prinzip nicht nötig. Der Konzentrationsprozess bei der Stromerzeugung wird sich fortsetzten und die meisten Produzenten werden in der Lage sein, Mischrechnungen zu machen und so ihre unwirtschaftlichen Investitionen mit den Erträgen aus den besser rentierenden Werken zu finanzieren. Dagegen muss der Fortbestand der Effizienzpolitik durch einen Fonds finanziell gesichert werden.

3. Zusammenarbeit

- Die quantitativen gesamtschweizerischen Auswirkungen der von **e c o** n c e p t formulierten Liberalisierungsszenarien wurden von der Firma Prognos im Auftrag des BEW abgeschätzt
- Expertengespräche mit der Elektrizitätswirtschaft (EWZ, EKZ, VSE). Die Firma Ecoplan, die im Auftrag des Kantons Bern (BVE) und des BEW die Auswirkungen der Marktöffnung auf die lokalen und regionalen Strukturen der Elektrizität im Kanton Bern erarbeitet (bis Frühjahr 1998), war in der Begleitgruppe die den Auftraggebers und damit in die Bearbeitung integriert.

4. Transfers

Präsentation der Zwischenergebnisse der Studie an der OSEC-Tagung "Strommarktöffnung Schweiz EU, Perspektiven der Liberalisierung", in Zürich am 18.9. 1997.
Referat E. Ledergerber, **e c o** n c e p t : "Strommarktöffnung Schweiz - Interessengegensätze und Spannungsfelder"

5.12.97/97306JB1.DOC/WO

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 60860

Titel des Projekts :	Teilauftrag zur Studie zu den Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich

Zusammenfassung :

- Quantitative Berechnungen zu den Auswirkungen verschiedener Marktöffnungsmodelle im Bereich der Elektrizitätsnachfrage und des Elektrizitätsangebotes (Arbeitspapiere)
- Fachliche Begleitung der obengenannten Studie (Teilnahme an den BEW-Projektsitzungen)
- Ergebnisse sind integriert in den Schlussbericht von **econcept** (Hauptauftragnehmer)

Dauer des Projekts :	Ende 1997

Beitragsempfänger (Institution, Büro):	Prognos AG, Basel
Berichterstatter:	Dr. Martin Sättler, Prognos AG, Basel
Adresse	Missionsstrasse 62, CH-4012 Basel

Telefon: 061/3273200 Fax: 061/3273300

E-mail:

Teilauftrag zur Studie zu den Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich

1. Projektziele 1997

- Modellhafte Quantifizierungen zu den Auswirkungen verschiedener Marktöffnungsmodelle im Bereich der Elektrizitätsnachfrage und des Elektrizitätsangebotes in der Schweiz.

- Fachliche Begleitung des Diskussionsprozesses über die Auswirkungen der Marktöffnung im Elektrizitätsbereich.

2. Geleistete Arbeiten 1997

Folgende Arbeiten wurden im Rahmen des Teilauftrags von der Prognos AG durchgeführt:

- Analyse der durch die von **econ**cept vorgegebenen Preisänderungen ausgelösten Wirkungen auf die **Stromnachfrage**, in Abhängigkeit von der Wirtschaftlichkeit von Einsparmassnahmen und der Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu anderen Energieträgern.

- Analyse aufgrund der **econ**cept-Vorgaben zu den Auswirkungen auf das **Stromangebot**.

- **Sensitivitätsbetrachtungen** zu den Marktöffnungsmodellen.

- Analyse aufgrund von Rückkopplungen der Auswirkungen auf die Stromnachfrage und das Stromangebot (mehrere simultative Durchrechnungen).

- **Darstellung der Ergebnisse** in 4 Arbeitspapieren, die in den Endbericht von **econ**cept integriert wurden (Prognos-Papier vom 14.5.1997, Prognos-Papier vom 2.6.1997, Prognos-Papier vom 20.6.1996, Prognos-Papier vom 28.7.1997).

- Teilnahme an allen Projektsitzungen des BEW zum Gesamtprojekt von **econ**cept.

Für die Arbeiten wurden die im Rahmen der Energieperspektiven entwickelten Modelle eingesetzt.

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Vertrags-Nr. 63048

Titel des Projekts:	Elektrizitätsmarktöffnung: Auswirkungen im Kanton Bern

Zusammenfassung:	Die Studie soll in Ergänzung zur laufenden gesamtschweizerischen Studie die Auswirkungen der Elektrizitätsmarktöffnung auf die Elektrizitätswirtschaft, auf die öffentliche Hand sowie auf die Privathaushalte und die Wirtschaft im Kanton Bern abschätzen. Sie soll damit ergänzende Entscheidungsgrundlagen für die Ausgestaltung der Marktöffnung auf schweizerischer Ebene liefern und insbesondere den Handlungsbedarf auf kantonaler und kommunaler Ebene sowie bei den mittleren und kleineren Elektrizitätswerken im Kanton Bern aufzeigen. Damit soll die Studie auch die Entscheidungsgrundlagen für die Stellungnahme des Kantons Bern zum Entwurf Marktöffnungsgesetz (Vernehmlassung) verbessern. Bei Abgabetermin des Jahresberichts steht der Schlussbericht kurz vor Abschluss. Es zeigt sich, dass je nach Grad der Marktöffnung eine mehr oder weniger starke Strukturbereinigung bei den 120 bernischen EVU stattfinden wird und zudem die Gewinnablieferungen an die Gemeinden stark unter Druck kommen dürften.

Dauer des Projekts:	Sommer 1997 bis Ende 1997

Beitragsempfänger:	ECOPLAN Wirtschafts- und Umweltstudien
Berichterstatter:	Felix WALTER
Adresse:	Monbijoustrasse 26, CH-3011 Bern
Telefon:	+41 - 31 - 385 81 81 Fax +41 - 31 - 385 81 81
E-mail:	walter@ecoplan.ch

1. Projektziele 1997

Vor dem Hintergrund der EU-Richtlinie über den Elektrizitätsbinnenmarkt laufen derzeit die Vorbereitungsarbeiten für ein Elektrizitätsmarktgesetz des Bundes. In diesem Rahmen wird im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft von der Firma ECONCEPT gemeinsam mit der Firma Prognos eine Studie über die möglichen Auswirkungen der Liberalisierung durchgeführt. Bereits abgeschlossen ist eine Studie über einen wichtigen Sonderaspekt, die Frage der Nicht-amortisierbaren Investitionen (Studie ECONCEPT).
Im weiteren führt derzeit auch der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) intensive Abklärungen über die Liberalisierung durch (Projekt MERKUR). Zwischen dem BEW-Projekt und MERKUR findet periodisch ein Informationsaustausch statt.
Mit diesen Projekten wird eine enge Koordination angestrebt.

Die Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (BVE) des Kantons Bern und das Bundesamt für Energiewirtschaft (Programm EWG) haben gemeinsam den Auftrag zur vorliegenden Anschlussstudie erteilt, mit der die Auswirkungen und der Handlungsbedarf auf kantonaler Ebene ausgeleuchtet werden sollen. Dabei steht das Beispiel des Kantons Bern im Vordergrund.

Die Studie soll in Ergänzung zur laufenden gesamtschweizerischen Studie die Auswirkungen der Elektrizitätsmarktöffnung auf die Elektrizitätswirtschaft, auf die öffentliche Hand sowie auf die Privathaushalte und die Wirtschaft im Kanton Bern abschätzen.
Sie soll damit ergänzende Entscheidungsgrundlagen für die Ausgestaltung der Marktöffnung auf schweizerischer Ebene liefern und insbesondere den Handlungsbedarf auf kantonaler und kommunaler Ebene sowie bei den mittleren und kleineren Elektrizitätswerken im Kanton Bern aufzeigen. Damit soll die Studie auch die Entscheidungsgrundlagen für die Stellungnahme des Kantons Bern zum Entwurf Marktöffnungsgesetz (Vernehmlassung) verbessern.

2. 1997 Geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Im Rahmen der Auftragsanalyse wurden verschiedene Vorgehensweisen geprüft. So wurde namentlich eine grössere Umfrage in Betracht gezogen, mit der sowohl Daten als auch Einschätzungen hätten erfragt werden können. Die Diskussion in der Begleitgruppe ergab allerdings, dass einer solchen Umfrage derart geringe Rücklaufquoten vorausgesagt wurden, dass beschlossen wurde, die Studie primär auf qualitativen Analysen aufzubauen, und diese durch gezielte Gespräche mit Fachleuten und Branchenakteuren zu ergänzen.
Zudem ergab der Einbezug in die Arbeiten der parallelen Studie ECONCEPT wertvolle Synergien.
Konkret wurden alle Elektrizitätswerke im Kanton Bern um ihren Geschäftsbericht gebeten. Trotz Mahnung war der Rücklauf mit ca. 30 von 120 sehr gering.
Vertiefende Interviews wurden mit einem Dutzend Experten und Insidern geführt.

Die Arbeiten wurden im August mit einem ersten Zwischenbericht und im Dezember mit einem Entwurf des Schlussberichts dokumentiert. Der Schlussbericht wird nach Eingabetermin dieses Jahresberichts fertiggestellt.

3. Zusammenarbeit Schweiz und Ausland

Schweiz: Projekt MERKUR des VSE, Studien ECONCEPT, BEW, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern, Bernischer Elektrizitätsverband.

Aus dem Ausland konnten Kontakte aus dem Projekt „MEC" (vgl. Jahresbericht in diesem Band) genutzt werden.

4. Transfer in die Praxis

Die Ergebnisse wurden einer Begleitgruppe präsentiert. Es wird diskutiert, in welcher Form (evtl. Tagung) die Ergebnisse umgesetzt werden sollen.

5. Perspektiven 1998

Publikation und evtl. Tagung.

6. Publikationen 1997

Vor Abgabetermin dieses Jahresberichts:2. Zwischenbericht vom 1.12.1997

BUNDESAMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT

3003 BERN

JAHRESBERICHT 1997

Über die Arbeiten gemäss Auftrag : EF - 54390 (. . .) . . . .

Titel des Projekts : Energiesparaktionen (ESA) / Tagung

Zusammenfassung :

Der Transfer, der im Projekt "Energiesparmassnahmen (ESA) gewonnenen Erkenntnisse stand 1997 im Zentrum der Projektaktivitäten. Am 25. Juni 1997 organisierte die Programmleitung des Programms "Energiewirtschaftliche Grundlagen" einen Workshop, der sich an UmsetzerInnen von Energiesparaktionen richtete.
Für die Referate dieser Tagung konnten VertreterInnen aus Wissenschaft und Forschung und aus der praktischen Umsetzungsarbeit gewonnen werden.
Die Zielgruppe der UmsetzerInnen, Personen aus der Arbeit in Gemeinden, sprach auf die Ausschreibung gut an. Rund 60 Personen nahmen am Workshop teil. Davon kamen rund 60% aus Gemeinden und Energieversorgungsunternehmen, rund 20% aus privaten Büros und rund 10% aus der Forschung. In den Arbeitsgruppen des Workshops wurden praktische Fragen und Erfahrungen aus Umsetzungsprojekte im Zusammenhang mit den Befunden aus der Forschung diskutiert. Die Referate des Workshops wurden in einer Broschüre publiziert.

Dauer des Projekts : . . . . . bis Juni 1997

Beitragsempfänger : Dr. phil. Erich Otto Graf, Institutionsberatung, Basel

Berichterstatter : Dr. phil. Erich Otto Graf

Adresse : Institutionsberatung
Homburgerstrasse 19
4052 Basel
061 / 312 39 26 / Email / eograf@swissonline.ch.

Telephon :

Projekt : Energiesparaktionen (ESA) / Tagung

Nr. 54390

1. Projektziele 1997

Ziel für das Jahr 1997 war der Transfer der in im Projekt "Energiesparaktionen / ESA" gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis. Dieses Ziel wurde mit der Organisation eines Workshops am 25. Juni 1997 in Bern erreicht.
Angesprochen werden sollten hauptsächlich Personen, welche sich selbst berufshalber mit Umsetzungsfragen des Energiesparens beschäftigen.

2. 1997 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Der Workshop vom 25. Juni 1997 konnte erfolgreich durchgeführt werden. Es nahmen rund 60 Personen teil, ca. 60 % davon waren VertreterInnen von Gemeinden und kantonalen Behörden.

3. Zusammenarbeit

Die Organisation des Workshops lag beim Sekretariat des Programmleiters des Programms Energiewirtschaftliche Grundlagen. Als ReferentInnen konnten VertreterInnen aus Wissenschaft und Forschung und direkt n der Umsetzungsarbeit engagierte Fachpersonen gewonnen werden. Folgeden ReferentInnen leisteten einen Beitrag zum Workshop:

- Dr. Ruedi Meier, Programmleiter Energiewirtschaftliche Grundlagen EWG.
  Einleitung und Moderation der Veranstaltung
- Dr. phil. Erich Otto Graf, Institutionsberatung, Basel, Projektleiter des Projektes "Energiesparmassnahmen / ESA.
  Titel des Beitrages: *Das Tun der Einen ist das Ziel des Tuns der Anderen. Erfahrungen mit Energiesparaktionen, die sich an Individuen richten.*
- Prof. Dr. Ruth Kaufmann- Hayoz, Universität Bern. Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie (IKAÖ)
  Titel des Beitrages: *Individuelles Energiesparen - relevante Forschung im Rahmen des Schwerpunktprogramms Umwelt.*
- Prof. Dr. Heinz Gutscher, Dr. phil. et dipl. zool. Hans-Joachim Mosler, Universität Zürich, Abteilung Sozialpsychologie, Sozialforschungsstelle.
  Titel des Beitrages: *Angewandte umweltpschologische Forschung zum Energiesparen.*
- Thomas Imboden, Koordination Global Action Plan (GAP), Zürich
  Titel des Beitrages: *Global Action Plan (GAP). Den nachhaltigen Lebensstil in die Gemeinde tragen.*
- Masch. Ing. HTL Urs Lüthi, Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern, Bern
  Titel des Beitrages: *Stromsparkampagne "kw-light": Gegen den Strom schwimmen.*
- Cornelia Brandes, Co-Leiterin Programm "Energie 2000 für Gemeinden"
  Titel des Beitrages: *Energiewochen von Energie 2000, Ressort Öffentliche Hand*
- Jürg Gfeller, Vizedirektor des Budesamtes für Energiewirtschaft (BEW)
  Tagungszusammenfassung und Schlussvotum

4. Transfer

Die TeilnehmerInnen des Workshops entsprachen der anvisierten Zielgruppe. Rund 60 Personen, die sich alle beruflich mit Umsetzungsfragen von Energiesparprogrammen beschäftigen, haben am Workshop teilgenommen. In den Gruppenarbeiten des Workshops konnten die Informationen aus den Referaten im Zusammenhang mit ihren eigenen Erfahrungen diskutiert werden. Rund 60% der angemeldeten Personen stammten aus Gemeinden und Energieversorgungsunternehmen. ca. 20% der TeilnehmerInnen aus privaten Büros und rund 10% aus der Forschung.
Die Rückmeldungen aus dem Workshop zeigten, dass die TeilnehmerInnen den Workshop gut organisiert und für ihre praktische Tätigkeit als nützlich erachteten. Die abgegebenen Unterlagen wurden mehrheitlich als gut eingestuft.
Die Bilanz des Workshops zeigt, dass die Durchführung eines Workshops, der die Umsetzungsfrage von Forschungsergebnissen ins Zentrum rückt und den TeilnehmerInnen eine Möglichkeit bietet, neue Erkenntnisse aus der Forschung im Zusammenhang mit der eigenen Umsetzungserfahrung zu diskutierten, von den Teilnehmenden begrüsst worden ist.

5. Perspektiven für 1998

Das Projekt wurde 1997 beendet

6. Publikationen 1997

Graf, Erich Otto (1997) *Energiesparaktionen* (Hrsg. Bundesamt für Energiewirtschaft), Bern: EDMZ.
Energiesparaktionen - Individuelles Energiesparen. Workshop vom 25. Juni 1997 in Bern. (1997) (Hrsg. R. Meyer, Bundesamt für Energiewirtschaft), Bern: EDMZ.