

BFE/EWG

ENERGIEKONZEPTE FÜR IHG- REGIONEN

ARBEITSHILFE

Zürich, Oktober 2003

Stefan Kessler, Rolf Iten

B-1371A-TOOLS.DOC



INFRAS

INFRAS

GERECHTIGKEITSGASSE 20
POSTFACH
CH-8039 ZÜRICH
t +41 1 205 95 95
f +41 1 205 95 99
ZUERICH@INFRAS.CH

MÜHLEMATTSTRASSE 45
CH-3007 BERN

WWW.INFRAS.CH

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie, Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG),
3003 Bern

Projektleitung Auftraggeber:

Dr. Ruedi Meier (Programmleiter EWG)

Begleitgruppe:

Werner Böhi, Vorsteher Amt für Energie, Kanton GR, Chur

Dr. Duri Blumenthal, Sekretär Gemeindeverband Surselva, Ilanz

Kurt Egger, Nova Energie GmbH, Tänikon b. Aadorf

Sep Cathomas, Präsident Gemeindeverband Surselva, Brigels

Rino Caduff, Vizedirektor aurax ag und Geschäftsleiter aurax energia ag, Ilanz

Autoren:

Stefan Kessler, Rolf Iten, INFRAS, Zürich

Titel:

Energiekonzepte für IHG-Regionen, Arbeitshilfe

Das vorliegende Dokument ist im Rahmen des EWG-Projektes „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien – Pilotregion Surselva“ erarbeitet worden.

Zürich, Oktober 2003

INHALT

1.	EINLEITUNG	5
2.	ZWECK UND STELLENWERT DES DOKUMENTES	6
3.	VORGEHENSÜBERSICHT	6
4.	DARSTELLUNG DER EINZELNEN ARBEITSSCHRITTE	8
	ANNEX	19
	ANNEX 1: RASTER FÜR DIE ERHEBUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS	20
	ANNEX 2: REFERENZSZENARIEN GEMÄSS ENERGIEPERSPEKTIVEN PROGNOSE	21
	ANNEX 3: BRANCHENSPEZIFISCHE WERTSCHÖPFUNGSKOEFFIZIENTEN	25
	ANNEX 4: EMISSIONSFAKTOREN	26
	LITERATUR	27

1. EINLEITUNG

Das Projekt „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien – Pilotregion Surselva“ (Trachsel et al., 2003) hat Strategien und Massnahmen erarbeitet, wie die IHG-Region¹ Surselva eine Pilotregion bezüglich Energieeffizienz und Einsatz von erneuerbare Energien werden kann. Bestandteil des oben genannten Projektes war auch die Bereitstellung von allgemeinen Grundlagen und Hilfsmitteln für die Entwicklung von Energiekonzepten in weiteren IHG-Regionen². Diese sind in der vorliegenden Arbeitshilfe zusammengefasst.

Der Nutzen eines Energiekonzeptes für eine IHG-Region ist vielschichtig. IHG-Regionen sind strukturell benachteiligte Gebiete. Es ist deshalb von grosser Bedeutung, die regional vorhandenen Wertschöpfungspotenziale maximal zu nutzen. Die Energieversorgung kann meist auf sehr verschiedenen Arten gewährleistet werden: Wird vorwiegend auf fossile Energie abgestellt, so fällt der Hauptanteil der Wertschöpfung im Ausland an. Werden hingegen verstärkt einheimische Energiequellen wie z.B. Biomasse, Wasserkraft, Sonne oder Wind eingesetzt oder auf Energieeffizienz gebaut, so können die mit dem Energieverbrauch einhergehenden beträchtlichen Finanzströme vermehrt in der Region wirksam werden. Nutzniesser der zusätzlichen regionalen Wertschöpfung sind dabei typischerweise die Bau- und Dienstleistungsbetriebe wie z.B. Architektur- und Planungsbüros sowie allenfalls auch Holzverarbeitende Betriebe. Weiter entstehen durch Reduktion des Energieverbrauchs und Einsatz einheimischer Energien positive Umweltwirkungen, welche z.B. für das Marketing einer Tourismusregion auch regional von Bedeutung sein können. Der mit der Umsetzung eines fortschrittlichen Energiekonzeptes einhergehende Strukturwandel kann die Innovationskraft einer Region stärken und damit die wirtschaftlichen Voraussetzungen positiv beeinflussen.

Der Wert eines Energiekonzeptes ergibt sich jedoch erst aus dessen erfolgreicher Umsetzung. Die Erarbeitung sollte deshalb nur im Rahmen eines Prozesses erfolgen, welcher die relevanten Akteure aus Gesellschaft, Politik und Wirtschaft bereits in der Konzeptphase eng einbindet. Für die Konzeptarbeit ist ein langfristiger Betrachtungshorizont von mehreren Jahrzehnten vorteilhaft, der auch Visionen Platz lässt. Erfolg kann nur erwarten, wer diesen Prozess aktiv vorantreibt und mit dem benötigten Engagement begleitet. Der Erarbeitungsprozess für das Konzept kann typischerweise in sechs bis achtzehn Monaten abgeschlossen werden. Der Aufwand für die Konzepterarbeitung wird sich typischerweise im Rahmen von

1 Regionen gemäss dem Investitionshilfegesetz zur Förderung des Berggebietes.

2 In Trachsel et al. (2003), Kap. 10 findet sich eine Beurteilung der Übertragbarkeit für die in der Surselva erarbeiteten Ansätze auf andere IHG-Regionen.

50'000 bis 150'000 Franken bewegen und hängt davon ab, wie stark auf externes Know-how abgestützt werden muss.

Die anschliessende Umsetzung muss langfristig über mehrere Jahre erfolgen. In der Regel werden für die Umsetzung des Konzeptes zusätzliche Finanzmittel für direkte Fördermassnahmen und Begleitmassnahmen nötig sein. Der Umfang der erforderlichen Umsetzungsmittel kann nicht pauschal angegeben werden, sondern richtet sich nach den regionalen Voraussetzungen, den gesetzten Zielen und den vorgesehenen Massnahmen. Die Abschätzung der erforderlichen Aufwendungen und die Sicherstellung der Finanzierung über regionale Energieabgaben, Gemeindebeiträge, Kantons- oder IHG-Mittel etc. sind deshalb zentrale Aspekte bei der Ausarbeitung des Energiekonzeptes.

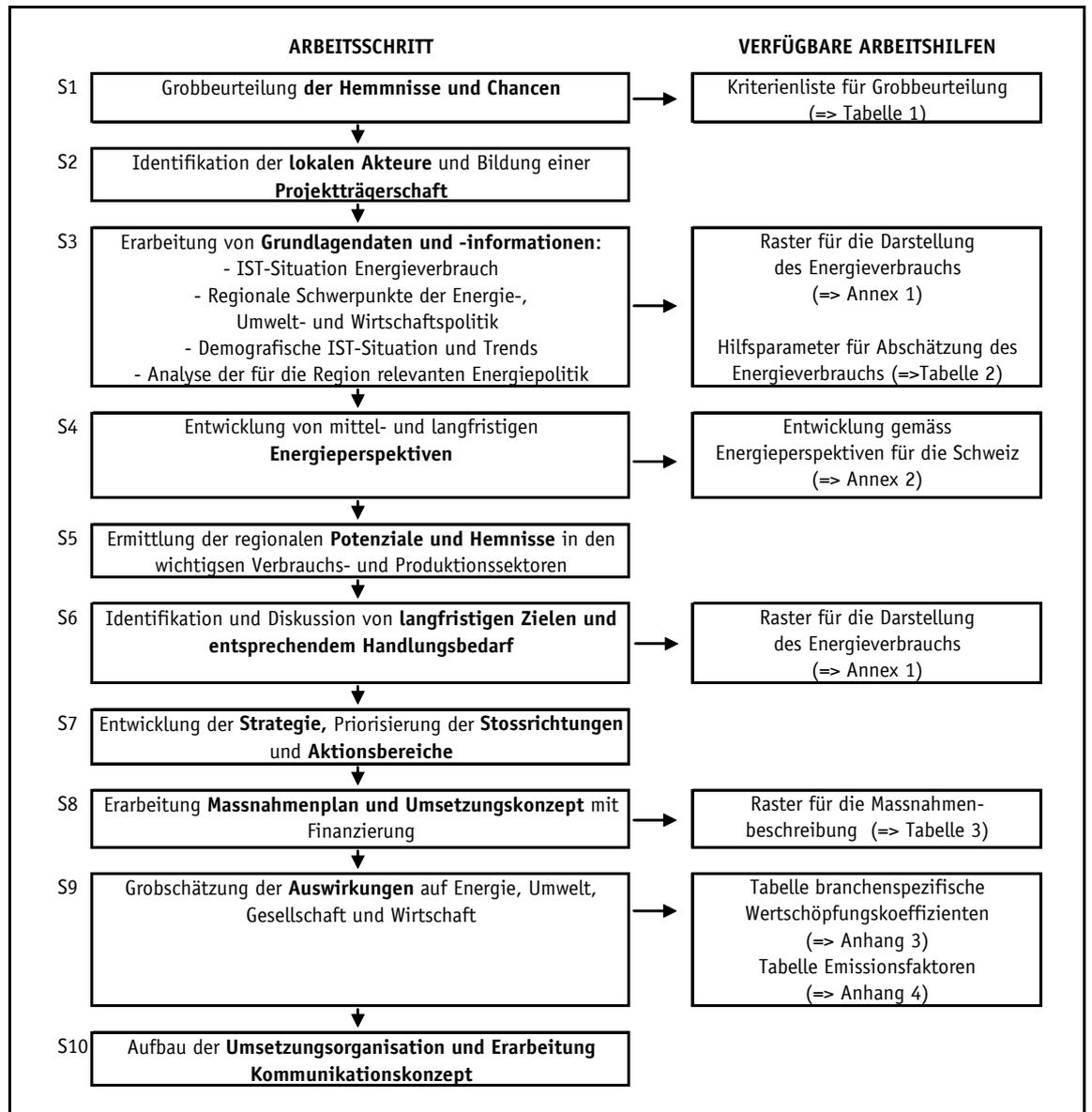
2. ZWECK UND STELLENWERT DES DOKUMENTES

Der vorliegende Bericht beinhaltet grob ausgearbeitete Arbeitshilfen, die für die Erarbeitung von Energiekonzepten in IHG-Regionen eingesetzt werden können. Diese sind aus den Erfahrungen der Arbeiten für die Region Surselva abgeleitet. Es geht dabei um das Aufzeigen von Vorgehenselementen und die Bereitstellung von allgemein anwendbaren Grundlagen. Das Projekt wurde im Rahmen des Programms Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG) durch das Bundesamt für Energie unterstützt.

Die Erarbeitung eines Energiekonzeptes muss immer abhängig von den spezifischen Gegebenheiten einer Region erfolgen. Deshalb ist es nicht möglich, ein „Kochbuch“ zur Verfügung zu stellen, das den ganzen Prozess abschliessend beschreibt. Auch wenn die nachfolgend aufgeführten Arbeitshilfen eine bessere Orientierung im Prozess und eine Verringerung des Erarbeitungsaufwands ermöglichen sollten, so kann bei der Erstellung eines Energiekonzeptes nicht auf spezialisiertes Fachwissen von Energiefachleuten verzichtet werden.

3. VORGEHENSÜBERSICHT

Das Vorgehen für die Erarbeitung eines regionalen Energiekonzeptes in IHG-Regionen kann wie bereits erwähnt nicht vollständig standardisiert werden. Die wichtigsten Ablaufschritte werden aber immer ähnlich sein. Die nachfolgende Grafik 1 illustriert einen typischen Ablauf, der sich in 10 Arbeitsschritte gliedert. In der Grafik sind neben den Arbeitsschritten auch die in diesem Bericht zur Verfügung gestellten Arbeitshilfen in der Übersicht dargestellt.



Grafik 1: Ablaufschritte für die Erarbeitung eines regionalen Energiekonzepts. Hinweis: Die Nummerierung der Arbeitshilfen bezieht sich auf den entsprechenden Arbeitsschritt.

4. DARSTELLUNG DER EINZELNEN ARBEITSSCHRITTE

Schritt 1: Grobbeurteilung der Hemmnisse und Chancen

Hier geht es darum, eine erste Einschätzung der Chancen und Hemmnisse für die erfolgreiche Umsetzung eines regionalen Energiekonzeptes zu gewinnen. Die wichtigsten Kriterien für die Grobbeurteilung sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Reihung der Nennung ist willkürlich. Grau unterlegte Felder werden als „Killer-Kriterien“ für die Übertragbarkeit angesehen. Sollte sich zeigen, dass „Killerkriterien“ oder eine ausgeprägte Häufung von Hemmnissen vorliegen, so dürfte das Vorhaben einer Pilotregion kaum Chancen auf eine erfolgreiche Realisierung haben. Das Ergebnis der Grobbeurteilung dient damit als Grundlage für den Entscheid betreffend einer vertieften Weiterbearbeitung.

ARBEITSHILFE ZU ARBEITSSCHRITT 1: KRITERIEN GROBBEURTEILUNG		
Kriterium	Ausprägung Erfolgsfaktor	Ausprägung Hemmnis
Verankerung der Baugesetzgebung	Gemeinderecht	Kantonsrecht
Organisation der Gemeinden in der Region	aktiver Regionalverbund	kein regionales Netzwerk
Grösse der IHG-Region	Hohe Einwohnerzahl	Geringe Einwohnerzahl
Vorhandene Bausubstanz	Geringe Bedeutung der Aussenfassaden für Ortsbild, hohe Raumhöhen	Sehr hohe Bedeutung der Aussenfassade für Ortsbild, geringe Raumhöhen
Branchenstruktur	Hohe Bedeutung der profitierenden Branchen	Geringe Bedeutung der profitierenden Branchen
Wirtschaftskraft	Hohe/positive Dynamik	Geringe/negative Dynamik
Bevölkerungsentwicklung	Zuwachs	Abwanderung
Eigentumsverhältnisse der Stromproduktion	Vorwiegend in Gemeindebesitz, wenige Akteure, Handelsorientierung	Vorwiegend Privatwirtschaft, viele Akteure, viele Partnerwerke
Präsenz von energiepolit. innovativen, gut in der Regionalpolitik verankerten Akteuren	Starke Präsenz	Keine Präsenz
„Innovationskultur“ der Region im Energiebereich	Aufgeschlossenheit gegenüber Neuerungen	Kein Interesse an Energiefragen
Regionale Verankerung von spezifischem Fach-Know-how zu Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien	Gute Verankerung in der Region	Wenig Erfahrungen der lokalen Akteure
Strategie des Kantons bzgl. Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien	Aktive Strategie des Kantons	Passive Strategie des Kantons

Hinweis: Grau unterlegte Felder sind „Killerkriterien“, welche das Vorhaben insgesamt in Frage stellen können.

Tabelle 1 Kriterien für die Grobbeurteilung der Chancen und Hemmnisse.

Schritt 2: Identifikation Akteure und Projekträgerschaft

Die Erarbeitung eines regionalen Energiekonzeptes mit fortschrittlichen Zielsetzungen ist weniger eine technische als vielmehr eine gesellschaftliche und politische Herausforderung. Eine erfolgreiche Umsetzung darf nur erwartet werden, wenn ein stark prozessorientiertes Vorgehen gewählt wird. Der Bildung einer breit verankerten und kompetenten Projekträgerschaft mit starkem regionalem Bezug wird deshalb absolut zentrale Bedeutung beigemessen. Es sollte versucht werden, die wichtigsten lokalen Akteure aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft für das Vorhaben zu gewinnen und in die Bearbeitung einzubinden. Damit können spätere Widerständen minimiert und eine effizientere Umsetzung erreicht werden, auch wenn die konzeptionelle Phase durch eine breite Abstützung aufwändiger ausfällt.

Schritt 3: Grundlagendaten und Grundlageninformationen

Die Kenntnis der Entwicklung wichtiger den Energieverbrauch beeinflussende Grössen und Parameter stellt quasi das Rückgrat für die Strategieentwicklung dar. Die regionalen Schwerpunkte und Dynamiken müssen – zumindest grob – bekannt sein, damit die Strategie aufgebaut und Ziele diskutiert werden können. Neben der Erhebung von quantitativen Grössen zum momentanen Energieverbrauch geht es hier auch um die Sammlung von qualitativen Informationen. Wir sehen die Erhebung der folgenden Informationen als zweckmässig:

- › IST-Situation Energieverbrauch,
- › Regionale Schwerpunkte der Energie-, Umwelt- und Wirtschaftspolitik,
- › Demografische IST-Situation und Trends,
- › Analyse der für die Region relevanten Energiepolitik.

In der Regel fehlen regionale statistische Grundlagen für die direkte Ermittlung des Energieverbrauchs. In diesen Fällen muss auf bestehende Untersuchungen und Erhebungen mit überregionalem Perimeter zurückgegriffen werden und über zweckmässige und pragmatische Analogieschlüsse der Energieverbrauch der Region abgeschätzt werden. In den meisten Fällen sollte zumindest eine kantonale Energiestatistik verfügbar sein.

Für Analogieschlüsse können Hilfsparameter verwendet werden, die normalerweise aus Volkszählungen oder anderen Wirtschaftsstatistiken auch für einzelne Regionen verfügbar sind. Damit kann der regionale Energieverbrauch über Hochrechnung und Korrektur mittels der Verhältnisse zur Gesamtschweiz oder dem Kanton abgeschätzt werden. Tabelle 2 zeigt eine Auswahl von möglichen Proxigrössen für die Ableitung des regionalen Energieverbrauchs. Für die Hochrechnung über die Proxigrössen liefern teilweise regionale oder kantonale Untersuchungen verwertbare Angaben zu spezifischen Kennzahlen des Energie-

verbrauchs. Falls diese nicht vorhanden sind, so kann auf Standardwerte in den einschlägigen Normenwerken zurückgegriffen werden (z.B. SIA 380/1, SIA 380/4).

MÖGLICHE HILFSPARAMETER FÜR DIE ABSCHÄTZUNG DES REGIONALEN ENERGIE-VERBRAUCHS	
Verbrauchersektor	Proxigrössen für Energieverbrauch
Haushalte	Anzahl EinwohnerInnen, Anzahl Haushalte, Energiebezugsflächen
Industrie	Anzahl Beschäftigte, regionales BIP
Dienstleistung/Gewerbe/Landwirtschaft	Anzahl Beschäftigte, regionales BIP
Verkehr	Anzahl eingelöster Fahrzeuge

Tabelle 2

Im Anhang A1 findet sich ein beispielhaftes Raster für die quantitative Darstellung des regionalen Energieverbrauchs.

Das Ergebnis des Arbeitsschritts 3 besteht in einem groben Überblick der aktuellen Struktur des Energieverbrauchs und wichtiger Rahmenbedingungen. Dies bildet – zusammen mit Schritt 4 – die Grundlage für die richtige Wahl der Stossrichtungen und die Abschätzung von möglichen Auswirkungen von Massnahmen.

Schritt 4: Mittel- und langfristige Energieperspektiven

Basierend auf dem in Schritt 3 erhobenen aktuellen Energieverbrauch kann mit Hilfe der gesamtschweizerischen demografischen und technologischen Entwicklungen eine Abschätzung der mittel- und langfristigen Entwicklung des Energieverbrauchs der Region erfolgen. Anhand von qualitativen Überlegungen müssen die gesamtschweizerischen Entwicklungen auf ihre Übertragbarkeit auf die Region beurteilt und allenfalls angepasst werden. Dabei muss entschieden werden, welcher Zeithorizont in die Diskussion einbezogen werden soll. Für zentrale Grundlagendaten wie die demografische Entwicklung oder den Energieverbrauch existieren auf nationaler Ebene Prognosen bis ins Jahr 2030. Für die Beurteilung einer Nachhaltigkeitsstrategie – insbesondere im Gebäudebereich – ist der Zeitraum von rund 25 Jahren allerdings eher zu kurz. Hier sollte eine langfristige Betrachtung eher bis ins Jahr 2050 reichen. Es ist selbstverständlich, dass die Genauigkeit von solchen Langfristprognosen nicht überbewertet werden darf, andererseits werden viele Handlungsoptionen im energiepolitischen Bereich erst möglich und sinnvoll, wenn eine langfristige Optik eingebaut wird, die in etwa auch mit der Wirkungsdauer von lang anhaltenden Massnahmen (z.B. Wärmedämmung von Gebäuden) korrespondiert.

Bei der Langfristbetrachtung muss darauf geachtet werden, dass nicht nur von der aktuell bestehenden Erfahrung und dem heutigen Stand der Technik ausgegangen wird, sondern dass zukünftige Entwicklungen gebührend mitberücksichtigt werden. Hier können allenfalls auch Sensitivitätsbetrachtungen hilfreich sein.

Die Arbeitshilfe A2 im Anhang stellt die zukünftige Entwicklung wichtiger demografischer und wirtschaftlicher Parameter und den resultierenden Energieverbrauch für die gesamte Schweiz dar. Basis der Tabellen sind die umfangreichen Arbeiten im Rahmen der nationalen Energieperspektiven (Quelle: Prognos 2001). Die dargestellten Werte beziehen sich auf die Referenzszenarien, die im Wesentlichen von den heutigen energiepolitischen Massnahmen ausgehen.

Das Ergebnis dieses Arbeitsschrittes ist ein grober Überblick über den zukünftigen Energieverbrauch im Falle eines „Business as usual“-Szenarios, bei dem keine weitergehenden energiepolitischen Anstrengungen unternommen werden.

Schritt 5: Ermittlung der regionalen Potenziale

Hier ist aufzuzeigen, über welche Potenziale die Region im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energien verfügt. Der Betrachtungshorizont reicht dabei über die gesamte Untersuchungsperiode, bezieht sich also nicht nur auf die aktuell vorhandenen Potenziale, sondern soll zukünftige Entwicklungen soweit absehbar mit einbeziehen. Eine mögliche Strukturierung für die Potenzialanalyse wäre z.B. wie folgt:

- › Gebäudehülle,
- › Haustechnik Wärme,
 - › Energieeffizienz konventionelle Feuerungen,
 - › Holzfeuerungen,
 - › Wärmepumpen,
 - › Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (inkl. Brennstoffzellen),
 - › Thermische Solaranlagen inkl. passiver Solarenergienutzung,
 - › Abwärmenutzung,
- › Rationeller Elektrizitätseinsatz,
- › Strom und Wärme aus autonomen Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen,
 - › Wasserkraftwerke,
 - › Geothermie-Anlagen,
 - › Holzverstromung und Holz-Nahwärmenetze,
 - › Windenergiekonverter,

- › Biogasanlagen,
- › Abfallverbrennung.

Viele der oben beschriebenen Elemente werden wenig bis gar keine Relevanz aufweisen für die betrachtete Region und müssen deshalb nicht ausführlich behandelt werden, was den Aufwand reduziert.

Bei der Wahl der Abgrenzung für die Erfassung der Potenziale ergeben sich erfahrungsgemäss immer methodische Schwierigkeiten. Auf rein theoretischer Basis ermittelte Potenziale (z.B. wie viele m² Fläche stehen für Photovoltaikanlagen auf vorhandenen Gebäuden zur Verfügung) sind meist wenig hilfreich für die nachfolgende Strategieentwicklung. Wir empfehlen deshalb, jeweils auch ökonomische Aspekte mit zu berücksichtigen. Dies kann z.B. erfolgen, indem auf Basis von Expertenwissen die zukünftige Kostenentwicklung abgeschätzt und entsprechend einbezogen wird, oder indem die pragmatische Annahme getroffen wird, dass im Jahr 2030 ausschliesslich die heute verfügbare „best available technology“ (BAT) zum Einsatz kommen wird. Auch ist technologiespezifisch zu berücksichtigen, ob es Zusatznutzen gibt, die das Potenzial tendenziell in Richtung der theoretisch verfügbaren Potenziale verschieben (z.B. Waldpflege im Zusammenhang mit Energieholznutzung). Ebenso bedeutend wie Zusatznutzen sind bei der Ermittlung realistischer Potenziale aber auch die regionspezifischen Hemmnisse (z.B. regionaltypische Bauweise), die gebührend mit einbezogen werden sollten.

Arbeitsschritt 6: Festlegung der langfristigen Ziele und des Handlungsbedarfs

Nachdem die Potenziale abgeschätzt wurden, kann die Zieldiskussion geführt werden. Die Ziele sollten möglichst ehrgeizig festgelegt werden, aber doch so, dass sie gute Chancen haben von Politik und Bevölkerung getragen zu werden. Es ist empfehlenswert, sowohl mittel- als auch langfristige Ziele zu setzen, die unterschiedliche Verbindlichkeit haben. Während die kurzfristigen Ziele (z.B. bis 2015) direkt erreichbar sein sollten, so dienen die langfristigen Ziele (z.B. bis 2030 oder 2050) mehr als Orientierungspunkte für langfristige Überlegungen im Sinne einer Vision. Mit den langfristigen Zielen kann ein Zustand der Nachhaltigkeit angestrebt werden, wie er z.B. vom Konzept der 2000-Watt Gesellschaft postuliert wird (Imboden 1999, Zimmermann 2003). Zur Illustration finden sich im Folgenden die wichtigsten Elemente der Vision zur 2000-Watt-Gesellschaft:

- › Der durchschnittliche globale Energieverbrauch pro Kopf beträgt heute 2000 Watt Primärenergie. Der Energieverbrauch in den Industrieländern liegt um den Faktor 2.5 bis 5 darüber. Die Vision geht davon aus, dass durch einen effizienteren Energieeinsatz eine 2000 Watt-Gesellschaft technisch ohne Verzicht auf die zentralen Elemente des heutigen Lebensstiles zu realisieren wäre. Diese Energiemenge könnte zukünftig auch für 10 Milliarden Menschen einigermaßen nachhaltig bereitgestellt werden, in erster Linie durch die Nutzung erneuerbarer Energien.
- › Ein gewisser Anteil des Bedarfs könnte weiterhin durch fossile Brennstoffe gedeckt werden, ohne in Konflikt mit den Langzeit-Grenzwerten für CO₂-Emissionen zu geraten, wie sie im Rahmen von internationalen Klimakonventionen ermittelt wurden. Aus den Berechnungen des Intergovernmental Panel on Climate Change lässt sich ableiten, dass bei einer erwarteten Bevölkerung im Jahre 2050 von 10 Milliarden pro Kopf und Jahr noch eine im Rahmen der Nachhaltigkeit zulässige Ausstossmenge von 1 Tonne CO₂ zur Verfügung stehen. Dies bedeutet, dass in einer 2000 Watt-Gesellschaft rund ein Viertel des Energiebedarfs aus fossilen Ressourcen gedeckt werden darf, damit das Postulat der Nachhaltigkeit nicht verletzt wird.
- › Im Strombereich schlägt die EMPA vor, langfristig eine Reduktion auf 40% des heutigen Verbrauchs (von 2200 W auf 850 Watt Primärenergie) anzuvisieren. Dies bedeutet, dass langfristig auf Kernkraftstrom verzichtet werden kann.
- › Die Schaffung einer 2000 Watt-Gesellschaft beruht auf zwei Pfeilern: Erstens sollen die Verluste beim Übergang von der Primär- zur Nutzenergie von heute 57% auf 40% gesenkt und zweitens durch neue Technologien der Bedarf der Nutzenergie halbiert werden. Die Kombination dieser Massnahmen soll es erlauben, den Primärenergiebedarf im erforderlichen Umfang zu reduzieren.

Die oben genannten Langfristziele müssen unter Umständen in einem pragmatischen Vorgehen auf die Verhältnisse der untersuchten Region angepasst werden, da die spezifischen Randbedingungen (z.B. Situation der regionalen Stromproduktion) eine direkte Anwendung nicht sinnvoll erscheinen lassen. Zur quantitativen Beschreibung der Ziele sollte zweckmässigerweise die gleiche Struktur verwendet werden wie in Arbeitsschritt 3 für die IST-Situation des Energieverbrauchs und Arbeitsschritt 4 (Energieperspektiven).

Nachdem nun Ziele gewählt und abgestimmt wurden, kann der verbleibende Handlungsbedarf abgeschätzt werden, welcher der Ziellücke entspricht. Aus dem Handlungsbedarf wird erkennbar, in welchen Bereichen vor allem Massnahmen ergriffen werden müssen, z.B. ob vor allem der Strombereich oder der Energieverbrauch von Gebäuden kritisch ist. Die

Formulierung von Massnahmen in einem späteren Arbeitsschritt zielt darauf ab, diese Ziel-lücke zu schliessen. Falls sich im Laufe der nachfolgenden Arbeitsschritte zeigen sollte, dass es z.B. wegen Beschränkungen bei den zur Verfügung stehenden Umsetzungsmitteln nicht möglich ist, Massnahmen mit entsprechender Wirksamkeit zu formulieren, so müssen die Ziele entsprechend in einem iterativen Prozess reduziert werden, bis die Ziel- und die Um-setzungsebene aufeinander abgestimmt sind.

Arbeitsschritt 7: Strategie, Stossrichtungen und Aktionsbereiche

Mit den Ergebnissen der vorangehenden Arbeitsschritte sind nun die Grundlagen für die Formulierung der Strategie vorhanden. Die Strategie sollte die folgenden Fragen in einer gut verständlichen und einfach kommunizierbaren Form beantworten:

- › Welche **Grundsätze** werden mit dem Energiekonzept verfolgt?
- › Welches sind die zentralen **Ziele** in den Bereichen Energie, Wirtschaft, Gesellschaft, etc.?
- › Welches sind die **Aktionsbereiche** für die Umsetzung und wo werden die Prioritäten ge-setzt?, z.B:
 - › Gebäudehülle,
 - › Haustechnik,
 - › Erneuerbare Energien in Gebäuden,
 - › Benutzerverhalten,
 - › Bauten der öffentlichen Hand,
 - › Prozesse in Industrie/Gewerbe,
 - › Geräte,
 - › Autonome Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien,
 - › Abwärmenutzung,
 - › Versorgung und Infrastrukturen,
 - › Verkehr,
 - › Etc.
- › Über welche **Stossrichtungen** wird die Umsetzung angegangen?, z.B:
 - › Gesetzliche Massnahmen,
 - › Freiwillige Massnahmen,
 - › Vorbildwirkung,
 - › Kooperationen,
 - › Information und Kommunikation.

Die Strategie beinhaltet bereits ein wichtiges Kommunikationselement und sollte deshalb möglichst klar und nachvollziehbar dargestellt werden und mit einfachen Botschaften arbeiten.

Arbeitsschritt 8: Massnahmenformulierung und Umsetzungsplan

Dieser Arbeitsschritt ist ein zentrales Element eines jeden Energiekonzepts, denn die angepeilten Ziele können nur über die erfolgreiche Umsetzung von Massnahmen erreicht werden. Inwiefern die Massnahmen Wirkung erzielen, hängt sehr stark von einer sorgfältigen Konzeption und Abstimmung der verschiedenen Massnahmen ab. Die Beschreibung der Massnahmen kann z.B. in dem in Tabelle 3 beispielhaft aufgeführten Beschreibungsraster erfolgen. Es ist selbstverständlich möglich, die Beschreibung mit weiteren Elementen zu vertiefen. Für eine erste grobe Darstellung reicht jedoch die Gliederung gemäss Tabelle 3 meistens aus.

Bei der Ausgestaltung der Massnahmen ist darauf zu achten, dass diese gut mit den energiepolitischen Aktivitäten auf kantonaler und nationaler Ebene abgestimmt sind. Das „Gewicht“ von IHG-Regionen ist zu klein, um Technologiemarkte selbstständig zu bewegen oder grössere Innovationen auszulösen. Deshalb sollte die gezielte, regionale Verstärkung von grösser angelegten Aktivitäten im Vordergrund stehen. Eine Ausnahme kann bei gesetzlichen Massnahmen möglich sein, falls die Gemeinden oder die Region über die entsprechende Kompetenz verfügen.

Bei den Massnahmen ist darauf zu achten, dass ein sinnvoller Mix von direkten Massnahmen wie Förderprogrammen, gesetzlichen Vorschriften, etc. und indirekten Massnahmen wie Information, Beratung und Marketingaktivitäten gewählt wird. Es ist eine der zentralen Lehren aus allen grösseren nationalen und internationalen Programmen der Energiepolitik, dass direkte Massnahmen nur dann effizient wirken können, wenn sie mit indirekten Massnahmen in genügendem Umfang begleitet werden.

ARBEITSHILFE ZU ARBEITSSCHRITT 8: RASTER MASSNAHMENBESCHRIEB	
Titel der Massnahme	
Ziel der Massnahme	
Kurzbeschreibung der Aktivitäten	
Priorität und Umsetzungszeitraum	
Zielgruppe und Trägerschaft	
Mittelbedarf und Finanzierung	
Querbezüge und Abhängigkeiten mit anderen Massnahmen	
Notwendige Grundlagen und Zusatzabklärungen	

Tabelle 3 Mögliches Raster für die Beschreibung von Massnahmen.

Nachdem die Massnahmen grob ausgestaltet sind, kann hier auch ein Vorschlag für den Umsetzungsplan formuliert werden. Darin wird aufgezeigt, Wer Was Wann angeht und wie die Massnahmen im zeitlichen und thematischen Bezug zueinander stehen. Ein wichtiges Element ist hier auch die Vertiefung der Finanzplanung für das Umsetzungsprogramm.

Arbeitsschritt 9: Abschätzung der Auswirkungen

Hier sollte eine grobe Abschätzung der Wirkungen auf Energie, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erfolgen. Es sind sowohl positive als auch negative Wirkungen zu untersuchen. Nur wenn plausibel aufgezeigt werden kann, dass sich positive direkte und/oder indirekte Wirkungen aus der Umsetzung der Strategie ergeben, kann eine breite Akzeptanz für das vorgeschlagene Vorgehen erwartet werden.

Die erwarteten *Energiewirkungen* können meist direkt aus den quantitativen Zielen der einzelnen Massnahmen abgeleitet werden. Es ist darauf zu achten, dass die Massnahmenwirkungen mit den gesetzten Zielen konsistent sind. Andernfalls sollten die Ziele angepasst oder es sollte aufgezeigt werden, wie die noch vorhandene Ziellücke z.B. über zukünftige Massnahmen geschlossen werden kann.

Eine einigermaßen zuverlässige Abschätzung der wirtschaftlichen Auswirkungen erfordert vertieftes ökonomisches Know-how. Die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen

kann entweder über umfassendere Modellierungen oder über grobe Schätzungen erfolgen. Ein modellgestützter Ansatz kann z.B. aus INFRAS 2003, Annex 7, ersehen werden. Neben den direkten Wirkungen werden dort auch die indirekten Wirkungen und die Negativeffekte quantitativ erfasst, was die Darstellung der Nettoeffekte ermöglicht. Ein anderer Ansatz kann eine Grobschätzung der Bruttoeffekte über die durch Energiemaßnahmen ausgelösten Investitionen und die im Annex 3 aufgeführten spezifischen Wertschöpfungskoeffizienten für verschiedene Branchen sein. Hier ist aber zu beachten, dass die Bruttoeffekte deutlich höher liegen als die Nettoeffekte. Mit einer solchen Grobschätzung werden folglich die positiven Auswirkungen auf die Region überschätzt.

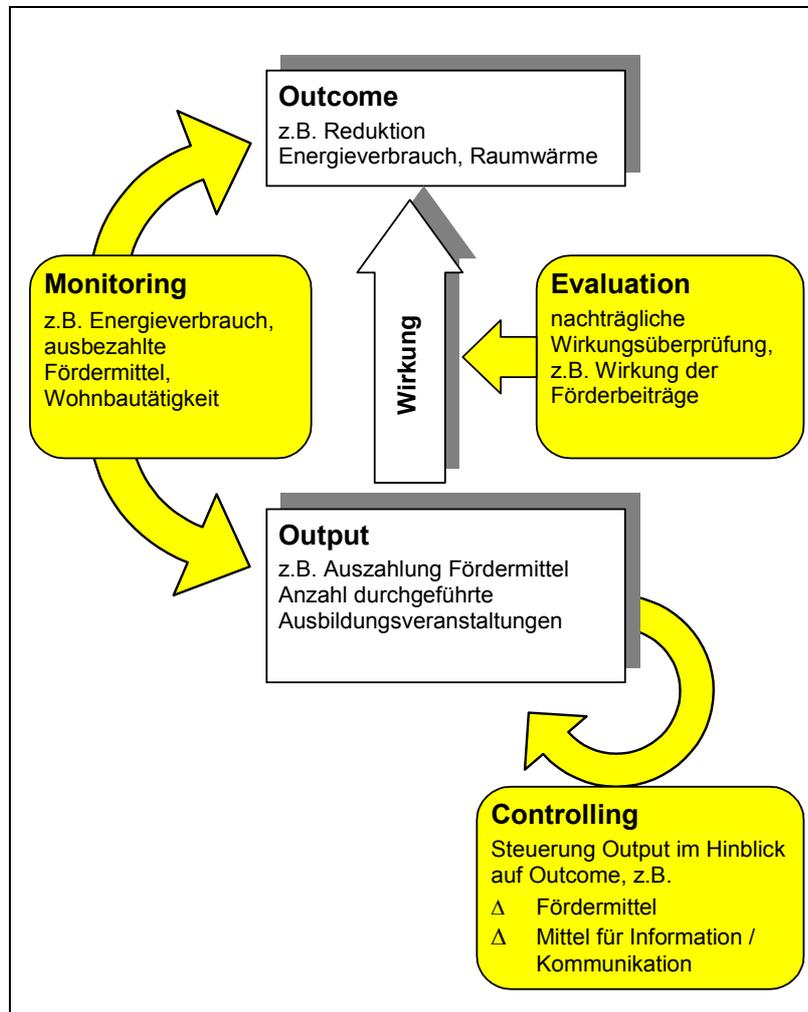
Unabhängig von der gewählten Methodik ist zu beachten, dass das Modell auf die spezifische Situation der Region gebührend angepasst ist. Auch wird es für eine korrekte Interpretation der quantitativ hergeleiteten Ergebnisse unumgänglich sein, diese mit qualitativen Überlegungen zu ergänzen und zu plausibilisieren.

Die Abschätzung der emissionsseitigen Umweltwirkungen kann über die eingesparten (oder zusätzlich benötigten) Energien und deren Emissionsfaktoren erfolgen. Eine Zusammenstellung von Emissionsfaktoren findet sich in Annex 4.

Arbeitsschritt 10: Umsetzungsorganisation, Kommunikation

Die Organisation des Vollzugs ist ein wichtiges Element für eine effektive und effiziente Abwicklung der Massnahmen, vor allem wenn die Massnahmen auch Finanzhilfen umfassen. Deshalb sollte die Ausgestaltung der Umsetzungsorganisation bereits in der Konzeptphase skizziert werden. Hier ist auch zu bedenken, dass auch der Vollzug über eine adäquate Finanzierungsbasis verfügen muss.

An dieser Stelle sollten auch Überlegungen zur Erfolgskontrolle mittels Monitoring, Controlling und Evaluationen erfolgen. Figur 1 illustriert die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Instrumenten. Das Monitoring dient vorab der Beobachtung. Das Controlling dient der Projektsteuerung und Optimierung des Outputs. Die Evaluation wird eingesetzt, um den Outcome resp. die Wirkung eines Projektes zu verbessern. Der Einsatz dieser Instrumente ist an den Umfang des anvisierten Programms anzupassen.



Figur 1 Illustration der Zusammenhänge zwischen Monitoring, Controlling und Evaluation.

ANNEX

ANNEX 1: RASTER FÜR DIE ERHEBUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Bei der Erhebung des regionalen Energieverbrauchs ist darauf zu achten, dass die Daten in einer Struktur erhoben werden, die für den Vergleich mit nationalen Zahlen und insbesondere für die Entwicklung von Szenarien auf Basis der nationalen Energieperspektiven geeignet ist. Bei Verwendung der nachstehend aufgeführten Gliederung ist dies gewährleistet. Eine weitere Aggregation der Energieträger ist unproblematisch. Eine weitergehende Differenzierung der Energieträger und/oder der Verbrauchssektoren sollte nur vorgenommen werden, wenn dies aufgrund der regionalen Gegebenheiten (z.B. Bedeutung von Bergbahnen) differenziertere Aussagen ermöglicht. Bei stärkerer Differenzierung der Kategorien wird der Vergleich mit nationalen Zahlen erschwert, da zusätzliche Annahmen zu treffen sind.

ARBEITSHILFE ZU ARBEITSSCHRITTEN 3,4 UND 6: STRUKTUR DES REGIONALEN ENERGIEVERBRAUCHS							
[Verbrauch in GJ/a]	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Übrige, inkl. Erneuerbare
Verbrauchssektor							
Privathaushalte							
Dienstleistung / Landwirtschaft							
Industrie / Gewerbe							
Verkehr							

Tabelle 4 Raster für die Darstellung des Energieverbrauchs.

ANNEX 2: REFERENZSZENARIEN GEMÄSS ENERGIEPERSPEKTIVEN PROGNOS

PROGNOS hat für den Energieverbrauch in der Schweiz zwei Referenzszenarien entwickelt. Diese decken den Zeitraum bis 2030 ab. Die umfassendsten Zahlen zu den Referenzszenarien sind in PROGNOS 2001 zu finden. Die zwei Szenarien unterscheiden sich vor allem bezüglich der zugrunde gelegten Wirtschaftsentwicklung und der davon beeinflussten Entwicklung bei den Wohnflächen.

Das Standardszenario (Szenario 1 gem. PROGNOS) geht von einer optimistischen Einschätzung der Wirtschaftsentwicklung aus, bei der das BIP bis 2010 jährlich um durchschnittlich 2.2% und danach bis 2030 um 1.3% pro Jahr zunimmt. Das jährliche Bevölkerungswachstum beträgt bis 2010 rund 0.5%/a, und anschliessend erfolgt bis 2030 eine Abnahme von 0.07%/a. Die Wohnflächen nehmen um 0.8% und die Flächen für die Dienstleistungsbetriebe um jährlich 0.67% zu.

Das Sensitivitätsszenario für tiefes Wirtschaftswachstum rechnet mit der gleichen Bevölkerungsentwicklung. Das BIP nimmt jedoch bis 2030 jährlich nur um durchschnittlich 1.1% zu. Die Wohnfläche nimmt um jährlich 0.58% zu.

Welches der beiden Szenarien zutreffender ist für eine bestimmte Region, muss fallweise aufgrund der lokalen Indikatoren entschieden werden. In vielen Fällen wird es sinnvoll sein, eine von der Gesamtschweiz abweichende Entwicklung des Energieverbrauchs anzunehmen, z.B. aufgrund der Bevölkerungsentwicklung, die in Berggebieten oft stark rückläufig ist oder aufgrund der Situation bei den Erneuerbaren Energien. Entsprechende Anpassungen sind pragmatisch vorzunehmen, da der Sinn von regionalen Energieperspektiven nur darin bestehen kann, ein sehr grobes Bild möglicher zukünftiger Entwicklungen zu zeichnen.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen für die zwei Referenzszenarien den Verlauf des Energieverbrauchs und wichtiger Rahmendaten gemäss den nationalen Energieperspektiven.

A) Rahmendaten für das Standardszenario mit positiver Wirtschaftsentwicklung

<i>Entwicklung absolut</i>						
	Einheit	1998	2005	2010	2020	2030
Bevölkerung	1000	7127	7428	7492	7433	7379
BIP (zu Preisen v. 1990)	Mia. Fr.	329	382	424	497	553
Energiebezugsflächen						
Wohnungen	Mio. m2	420	457	478	506	522
Dienstleistungen	Mio. m2	145	154	161	170	178

<i>Entwicklung indexiert</i>						
	Bezugsjahr	1998	2005	2010	2020	2030
Bevölkerung	1998=100	100	104	105	104	104
BIP	1998=100, zu Preisen v. 1990	100	116	129	151	168
Industrieproduktion	1990 = 100	112	132	145	167	185
Energiebezugsflächen						
Wohnungen	1998=100	100	109	114	120	124
Dienstleistungen	1998=100	100	106	111	117	123

Quelle: Prognos 2001, Szenarien zu den Initiativen "Strom ohne Atom" sowie "Moratorium Plus", sowie teilweise direkte Angaben von PROGNOSE an INFRAS

Tabelle 5 Entwicklung der Rahmendaten für die Gesamtschweiz beim Standard-Referenzszenario gemäss PROGNOSE 2001 (Szenario 1 der Energieperspektiven).

B) Rahmendaten für das Sensitivitätsszenario

<i>Entwicklung absolut</i>						
	Einheit	1998	2005	2010	2020	2030
Bevölkerung	1000	7127	7428	7492	7433	7379
BIP (zu Preisen v. 1990)	Mia. Fr.	329	349	365	401	438
Energiebezugsflächen						
Wohnungen	Mio. m2	420	451	466	486	494
Dienstleistungen	Mio. m2	145	151	156	162	169

<i>Entwicklung indexiert</i>						
	Bezugsjahr	1998	2005	2010	2020	2030
Bevölkerung	(1998=100)	100	104	105	104	104
BIP	(1998=100, zu Preisen v.	100	106	111	122	133
Industrieproduktion	(1990 = 100)	112	121	125	134	146
Energiebezugsflächen						
Wohnungen	(1998=100)	100	107	111	116	118
Dienstleistungen	(1998=100)	100	104	108	112	116

Quelle: Prognos 2001, Szenarien zu den Initiativen "Strom ohne Atom" sowie "Moratorium Plus", sowie teilweise direkte Angaben von PROGNOSE an INFRAS

Tabelle 6 Entwicklung der Rahmendaten beim Sensitivitätsszenario der Energieperspektiven gemäss PROGNOSE 2001.

C) Entwicklung Energieverbrauch Schweiz gemäss Standardszenario (Szenario 1)

Haushalte Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrieabfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	96.3	110.8	102.6	102.0	99.4	94.6	100.0	154.2	100.6
2010	92.9	119.5	103.4	103.4	98.8	89.1	100.0	206.3	100.6
2015	89.3	124.9	102.2	104.3	97.6	83.7	100.0	248.3	99.5
2020	85.8	128.3	100.8	104.3	96.4	79.8	100.0	295.0	98.1
2025	82.4	130.0	98.9	104.0	95.2	76.7	100.0	331.7	96.3
2030	79.0	131.1	96.7	103.1	92.2	73.6	100.0	358.3	94.2

Industrie Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrieabfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	99.8	103.0	109.3	102.2	100.5	135.2	101.4	119.4	104.6
2010	97.4	103.9	113.6	95.0	102.6	130.2	112.8	136.8	106.1
2015	95.9	103.3	115.0	87.1	104.4	129.4	121.0	147.4	106.5
2020	94.6	104.1	117.9	83.3	105.0	130.5	117.7	157.3	107.0
2025	95.5	105.4	120.8	85.2	105.4	132.8	117.7	161.9	108.7
2030	95.9	109.0	123.8	85.2	105.8	134.7	112.5	166.8	110.5

DL/LW Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrieabfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	96.0	105.8	105.0	102.8	100.0	100.0	100.0	116.5	101.2
2010	91.2	110.4	110.6	105.1	97.6	100.0	100.0	139.7	102.2
2015	87.1	112.0	111.9	106.5	95.4	100.0	100.0	149.6	101.2
2020	82.2	112.6	112.7	107.5	92.2	100.0	100.0	159.5	99.7
2025	77.7	112.5	111.6	108.0	87.8	100.0	100.0	166.2	97.4
2030	74.1	114.3	110.9	109.9	84.5	100.0	100.0	179.4	96.0

Total (ohne Verkehr) Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrieabfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	96.9	106.3	105.7	102.3	99.8	133.6	101.0	134.6	102.0
2010	93.4	110.7	109.1	101.2	99.7	128.6	109.0	171.0	102.7
2015	90.1	112.7	109.6	99.4	99.2	127.6	114.7	196.3	102.0
2020	86.7	114.4	110.3	98.4	98.4	128.4	112.4	223.6	101.2
2025	83.9	115.7	110.3	99.0	97.3	130.5	112.4	244.3	100.4
2030	81.2	117.9	110.4	99.1	95.2	132.2	108.7	263.2	99.6

Verkehr Indexiert					
	Benzin	Diesel	Elektrizität	Flugtreibstoffe	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	99.5	106.4	116.8	110.1	103.6
2010	98.0	120.2	131.6	118.9	107.3
2015	96.0	128.1	135.8	131.0	110.3
2020	93.6	132.7	138.9	142.3	112.3
2025	92.0	136.0	141.1	146.2	112.9
2030	90.7	138.0	141.1	148.0	112.8

Quelle: PROGNOSE, Energetische und Klimatische Auswirkungen der Förder- und Lenkungsabgabe, März 2000 und direkte Angaben PROGNOSE

Tabelle 7 Indexierte Entwicklung des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs beim Standardszenario gemäss Energieperspektiven (PROGNOS 2001).

D) Entwicklung Energieverbrauch Schweiz gemäss Sensitivitätsszenario

Haushalte Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie-abfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	95.7	110.0	102.2	101.3	98.7	93.9	100.0	153.1	100.0
2010	91.3	117.4	102.4	101.7	97.1	87.6	100.0	202.7	99.1
2015	87.2	122.1	101.1	101.9	95.4	81.8	100.0	242.7	97.5
2020	83.3	124.5	99.4	101.2	93.6	77.5	100.0	286.4	95.6
2025	79.7	125.8	97.4	100.6	92.1	74.3	100.0	320.9	93.6
2030	76.1	126.3	95.1	99.4	88.9	71.0	100.0	345.3	91.2

Industrie Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie-abfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	95.2	98.2	103.7	97.5	95.9	129.0	96.7	119.4	99.6
2010	88.5	94.3	102.4	86.3	93.2	118.3	102.5	136.8	96.1
2015	84.8	91.4	100.8	77.0	92.4	114.5	107.1	147.4	93.9
2020	82.4	90.7	101.6	72.6	91.5	113.7	102.6	157.3	92.9
2025	82.7	91.3	105.2	73.7	91.2	114.9	101.9	161.9	94.4
2030	82.7	94.0	107.5	73.5	91.3	116.1	97.0	166.8	95.5

DL/LW Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie-abfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	95.3	105.1	101.1	102.1	99.4	100.0	99.3	116.5	99.4
2010	89.8	108.7	102.8	103.5	96.2	100.0	98.5	139.7	98.4
2015	85.2	109.6	102.7	104.3	93.4	100.0	97.9	149.6	96.7
2020	79.9	109.4	102.1	104.4	89.6	100.0	97.2	159.5	94.2
2025	75.2	109.0	100.2	104.6	85.1	100.0	96.8	166.2	91.6
2030	71.5	110.3	98.9	106.0	81.5	100.0	96.5	179.4	89.8

Total (ohne Verkehr) Indexiert									
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie-abfälle	Übrig. Erneuerbare	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	98.6	103.8	103.0	100.3	98.0	127.6	97.5	134.1	100.4
2010	97.0	105.4	103.6	97.3	96.0	117.1	101.3	169.2	99.9
2015	95.9	105.9	102.6	94.6	94.4	113.1	104.3	193.5	99.2
2020	94.7	106.5	102.3	93.0	92.7	112.2	101.0	219.4	98.5
2025	93.3	107.1	102.3	93.1	91.3	113.3	100.4	239.0	97.8
2030	91.8	108.7	101.9	92.8	88.9	114.3	96.8	256.8	96.9

Verkehr Indexiert					
	Benzin	Diesel	Elektrizität	Flugtreibstoffe	Total
2000	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2005	101.5	88.5	88.8	92.6	96.6
2010	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2015	97.9	106.6	103.2	110.2	102.8
2020	95.5	110.4	105.6	119.7	104.7
2025	93.9	113.2	107.2	123.0	105.2
2030	92.5	114.9	107.2	124.5	105.1

Quelle: PROGNOSE, Energetische und Klimatische Auswirkungen der Förder- und Lenkungsabgabe, März 2000 und direkte Angaben PROGNOSE

Tabelle 8 Indexierte Entwicklung des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs beim Sensitivitätsszenario gemäss Energieperspektiven (PROGNOS 2001).

ANNEX 3: BRANCHENSPEZIFISCHE WERTSCHÖPFUNGSKOEFFIZIENTEN

Zur Abschätzung von Beschäftigungswirkungen von Energiemassnahmen kann auf branchenspezifische Wertschöpfungskoeffizienten und Beschäftigungsintensitäten zurückgegriffen werden. Die Grundlagen dazu werden periodisch durch das Bundesamt für Statistik erhoben. Die NOGA³ des BfS (Bundesamt für Statistik 2002a) enthält eine Systematik der Wirtschaftszweige. In der Struktur der NOGA erhebt das BfS auch branchenspezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigtenzahlen. Die Strukturierung der NOGA ist allerdings sehr feingliedrig und wenig adäquat für die spezifische Fragestellung bei der Abschätzung von Auswirkungen von Energiemassnahmen. In der Tabelle 9 finden sich deshalb für ausgewählte Branchen Angaben zur spezifischen Wertschöpfung pro Vollzeitäquivalent. Die Angaben in Tabelle 9 sind zum Teil durch Aggregation mehrerer NOGA-Unterkategorien hergeleitet wurden. Die Werte sind Durchschnittszahlen für die ganze Schweiz. Die regionale spezifische Wertschöpfung kann stark von diesen schweizerischen Durchschnittszahlen abweichen, was möglichst berücksichtigt werden sollte. Wenn man IHG-Regionen betrachtet, dann dürfte eine Wertschöpfung pro Vollzeitstelle realistisch sein, die rund 10 bis 20% tiefer liegt als der gesamtschweizerische Durchschnitt.

ARBEITSHILFE ZU ARBEITSSCHRITT 9: WERTSCHÖPFUNGSKOEFFIZIENTEN	
Branche	Spezifische Wertschöpfung [1000Fr. pro Vollzeitäquivalent]
Elektrizität, Gas	389
Brennstoffe, Treibstoffe (Schätzung INFRAS / e3me)	200
Maschinen und Fahrzeuge	95
Elektrik, Elektronik, Optik	107
Baugewerbe	75
Beratung, Planung, Informatik, Schulung	92
übrige Dienstleistungen (Immobilien, Gastgewerbe)	60
Ø aller Branchen	106

Tabelle 9 Wertschöpfungskoeffizienten für ausgewählte Branchen (z.T. aggregiert ggü. NOGA-Gliederung). Quelle: Bundesamt für Statistik 2002a.

3 NOGA = Nomenclature Générale des Activités économiques

ANNEX 4: EMISSIONSFAKTOREN

Emissionsfaktoren Systemgrenze Europa (inkl. vorgel. Prozesse)									
Quelle: Frischknecht et al. 1996									
	CO	C02	VOC	NOx	Partikel	SOx	NMVOc	CH4	
	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	
Strombezug	22	8'492	33	18	11	68	13	20	
Strom Niederspannung - Bezug in CH									
Strom Niederspannung - Bezug in UCPTe	53	158'384	373	273	118	977	77	296	
Heizungen Öl	43	99'350	349	101	14	144	225	124	
Heizungen Öl	33	98'380	345	100	11	138	224	121	
Heizungen Öl	39	100'460	351	143	10	140	229	123	
Heizungen Öl	44	109'650	382	270	25	543	247	135	
Heizungen Gas	59	73'932	492	81	7	37	32	460	
Heizungen Gas	31	75'710	219	65	5	46	24	195	
Heizung HH	47	93'388	383	97	12	119	180	203	
Heizung Gewerbe	39	93'262	376	96	10	117	183	192	
Heizung Industrie	34	86'474	276	99	7	87	113	164	
Heizungen Kohle	142	122'669	383	299	105	704	15	368	
Wasser	6	1'045	3	3	2	3	1	2	
Holz	3'215	112	229	192	222	48	58	171	
Holz	1'512	3'019	49	194	188	40	17	31	
Holz	848	3'631	23	167	162	34	12	11	
Solar thermisch	51	6'774	41	17	15	54	12	28	
Photovoltaik	40	46'990	141	110	56	313	38	103	
Wind	69	9'156	46	20	24	38	16	31	
BHKW	2	204	1	0	0	1	1	1	
BHKW	140	130'363	797	98	9	61	62	735	
Wärmepumpe	20	18'705	115	14	2	9	9	106	
Abfall	17	68'333	2	0	3	0	2	0	
Zement	67	99'314	247	183	44	401			
Biogas 1)	14	55'000	8	12	0	1	2	6	

1.) Quelle: Buwal-Handbuch Emissionsfaktoren 1995, Annahme: gleiche Emissionsfaktoren wie Gas-Heizung, ohne vorgelagerten Prozesse (Kuppelprodukt)

Emissionsfaktoren Verkehr									
Infras (1995)									
	CO	C02	VOC	NOx	Partikel	SOx	NMVOc	CH4	
	g/Fzkm	g/Fzkm	g/Fzkm	g/Fzkm	g/Fzkm	g/Fzkm	g/Fzkm	g/Fzkm	
Verkehr	7.00	321	2.739	1.5	0.519	0.9	2.130	0.609	
PW Durchschnitt CH		467	3.412	2.4	0.791	1.1	2.650	0.762	
Lieferwagen Durchschnitt CH	10.60	1360	7.700	17.1	2.750	2.5	5.650	2.050	
Regionalbus Durchschnitt CH	6.08	1170	6.640	12.1	2.470	2.2	4.830	1.810	
LKW Durchschnitt CH	3.00								

Tabelle 10 Emissionsfaktoren für ausgewählte Wärme- und Elektrizitätserzeuger mit Systemgrenze Europa.

LITERATUR

- Bundesamt für Statistik 2002:** Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Produktionskonto und Arbeitsproduktivität der Schweiz 2000, Neuchâtel.
- Bundesamt für Statistik 2002a:** NOGA, Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, Neuchâtel.
- Frischknecht et al. 1996:** Ökoinventar für Energiesysteme, im Rahmen des Forschungsprogramms Energiewirtschaftliche Grundlagen, Bundesamt für Energie, Bern.
- Imboden 1999:** Die 2000-Watt-Gesellschaft: Eine nachhaltige Energiezukunft, Sarnafil-Plattform, 14. September 1999.
- INFRAS 1995:** Ökoinventar Transporte, Zürich.
- INFRAS 2003:** Wirkungsanalyse EnergieSchweiz 2002, Wirkungen der freiwilligen Massnahmen und der Förderaktivitäten von EnergieSchweiz auf Energie, Emissionen und Beschäftigung, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Zürich.
- Prognos 2001:** Szenarien zu den Initiativen „Strom ohne Atom“ sowie „Moratorium Plus“, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Basel.
- Trachsel et al. 2003:** Energieeffizienz und Erneuerbare Energien; Pilotregion Surselva, Edy Toscano AG/Aurax Energie AG/T. Schneider & S. Cathomas + Partner/INFRAS, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, St. Moritz.
- Zimmermann 2003:** Erneuerbare Energien in der 2000-Watt-Gesellschaft, in ZEN-Info Nr. 8.