

April 2004

# Pilotregion Surselva

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

**Auftragnehmer:**

Edy Toscano AG, St. Moritz  
Infras, Zürich  
Schneider & Cathomas und Partner, Brigels  
aurax energia ag, Ilanz

**Autoren:**

Hansjörg Trachsel (Edy Toscano AG), Projektleitung  
Rolf Iten (Infras)  
Stefan Kessler (Infras)  
Toni Schneider (Schneider & Cathomas und Partner)  
Josef Ackermann (aurax energia ag)

**Begleitgruppe:**

Ruedi Meier, Programmleiter EWG  
Werner Böhi, Vorsteher Amt für Energie, Kanton GR, Chur  
Duri Blumenthal, Sekretär Gemeindeverband Surselva, Ilanz  
Kurt Egger, Programmleiter EnergieSchweiz für Gemeinden, Nova Energie GmbH, Tänikon  
Sep Cathomas, Präsident Gemeindeverband Surselva, Brigels  
Rino Caduff, Vizedirektor aurax ag und GL aurax energia ag, Ilanz

**Impressum Titel**

Pilotregion Surselva

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms „Energiewirtschaftliche Grundlagen“ des Bundesamts für Energie BFE erstellt. Für den Inhalt ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

**Bundesamt für Energie BFE**

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen  
Bestellnummer 805.304 d / 04.04 / 100

## INHALT

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>5</b>
<b>RÉSUMÉ</b>	<b>9</b>
<b>1. ZIELE DER STUDIE</b>	<b>13</b>
<b>2. AUSGANGSLAGE</b>	<b>15</b>
2.1. IST – ZUSTAND SURSELVA	15
2.2. ENERGIEPOLITIK	20
2.3. KONSEQUENZEN FÜR DIE PILOTSTUDIE	25
<b>3. ENERGIEPERSPEKTIVEN FÜR DIE SURSELVA</b>	<b>27</b>
3.1. BEVÖLKERUNG UND WIRTSCHAFT	27
3.2. ENERGIE, UMWELT	28
<b>4. POTENZIALE</b>	<b>31</b>
4.1. GEBÄUDEHÜLLE	31
4.2. HAUSTECHNIK	36
4.3. ELEKTRIZITÄTSSERZEUGUNG	44
<b>5. ZIELE</b>	<b>53</b>
5.1. LANGFRISTIGE ZIELE	53
5.2. HANDLUNGSBEDARF	57
5.3. FOLGERUNGEN	59
<b>6. STRATEGIE</b>	<b>61</b>
6.1. GRUNDSÄTZE	61
6.2. INSTRUMENTELLE STOSSRICHTUNGEN	62
6.3. AKTIONSBEREICHE	64
<b>7. MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN</b>	<b>69</b>
7.1. KOMPETENZZENTRUM	69
7.2. INFORMATION, MOTIVATION, SENSIBILISIERUNG, WEITERBILDUNG	70
7.3. FÖRDERPROGRAMME	72
7.4. GESETZLICHE GRUNDLAGEN	76
7.5. BAUTEN UND ANLAGEN DER ÖFFENTLICHEN HAND	77

<b>8. AUSWIRKUNGEN</b>	<b>79</b>
8.1. METHODIK UND ANNAHMEN	79
8.2. FÖRDERMITTEL UND AUSGELÖSTE INVESTITIONEN	79
8.3. WIRKUNGEN AUF ENERGIE UND EMISSIONEN	82
8.4. FÖRDEREFFIZIENZ	84
8.5. BESCHÄFTIGUNGSWIRKUNGEN	85
8.6. WEITERE STRUKTURWIRKUNGEN	86
<b>9. KOORDINATION DER UMSETZUNG MIT KANTONALER UND NATIONALER ENERGIEPOLITIK</b>	<b>89</b>
<b>10. ÜBERTRAGBARKEIT</b>	<b>91</b>
10.1. KRITERIEN, VORAUSSETZUNGEN	91
10.2. BEWERTUNG DER ÜBERTRAGBARKEIT ZENTRALER STRATEGIEELEMENTE	93
<b>11. SYNTHESE (EMPFEHLUNGEN)</b>	<b>95</b>
<b>12. LITERATUR</b>	<b>99</b>
<b>13. ANNEX</b>	<b>101</b>
ANNEX 1: ENERGIEPOLITISCHE ZIELE DER REGIERUNG VOM 10. JANUAR 2000	101
ANNEX 2: ERLÄUTERUNGEN ZU TABELLE NR.1	103
ANNEX 3: ERLÄUTERUNGEN ZU TABELLE 2: ENERGIEVERBRAUCH SURSELVA 2030 TIEF	107
ANNEX 4: ERMITTlung DES EINSPARPOtENZIALS DER EINZELNEN VERBRAUCHERGRUPPEN (TABELLE 16)	111
ANNEX 5: NICHT AMORTISIERBARE MEHRKOSTEN AUSGEWÄHLTER TECHNOLOGIEN	115
ANNEX 6: ENTWICKLUNG GEMÄSS ENERGIEPERSPEKTIVEN	116
ANNEX 7: ERHEBUNGSRASTER WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN	120

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel des Projektes liegt darin, aufzuzeigen, wie die Region Surselva im energiepolitischen Bereich eine Pilotfunktion übernehmen kann. Dazu erfolgt die Entwicklung einer langfristigen Perspektive in Form eines Energiekonzeptes. Die Potenziale für eine Reduktion des Bedarfs an fossilen Energien und damit einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen mittels Effizienzmassnahmen und den Ausbau der Nutzung von erneuerbaren Energien werden analysiert und dargestellt. Der berücksichtigte Zeithorizont reicht bis zum Jahr 2050. Es wird dargestellt, welche Strategien dazu sinnvoll und notwendig wären. Ein wichtiges Element liegt in der Umsetzbarkeit der entwickelten Ansätze und Massnahmen in der Region. Das vorgeschlagene Vorgehen soll von den regionalen Akteuren mitgetragen werden. Zudem wird die Übertragbarkeit der Ansätze auf andere IHG-Regionen angestrebt. Es werden dazu Tools entwickelt, welche die Erstellung von Energiekonzepten für andere Regionen erleichtern.

### Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Im Anschluss an eine Analyse des aktuellen Energieverbrauchs der Surselva und der Entwicklung von Szenarien für den zukünftigen Energieverbrauch wurden die Potenziale für Energieeinsparungen in den Bereichen Gebäudehülle, Haustechnik und Elektrizität und den Einsatz von erneuerbaren Energien ermittelt. In der Surselva sind grosse Potenziale vorhanden. Diese finden sich bei:

1. der energetischen Sanierung der bestehenden Gebäude,
2. den energieeffizient erstellten Neubauten,
3. der Nutzung von Wärmepumpen bei Sanierungen und Neubauten,
4. der Holznutzung in Form von Schnitzel und Pellets,
5. der Sonne zur Wärmegewinnung,
6. und der Nutzung von effizienten Beleuchtungskörpern und Geräten.

Die zentralen Ziele der 2000 Watt Gesellschaft könnten unter Berücksichtigung der vorhandenen Potenziale bis 2050 erreicht werden. Eine geeignete Strategie und erforderliche Massnahmen werden entwickelt, und die für die Umsetzung notwendigen finanziellen Anreize sind dargestellt. Durch Adaption des im Rahmen von EnergieSchweiz eingesetzten INFRAS-Schätzmodells zur Ermittlung von Auswirkungen im Energiebereich können die zu erwartenden Energiewirkungen, Investitionen und Beschäftigungswirkungen aufgezeigt werden.

Wir stellen fest, dass es in der Region an Wissen und Information über die vorhandenen Möglichkeiten im Energiebereich fehlt. Kontinuierliche und auf die regionalen Bedürfnisse zugeschnittene Information ist für eine erfolgreiche Umsetzung von grösster Bedeutung. Im Weiteren braucht es für die Durchführung der vorgeschlagenen Massnahmen einen starken politischen Willen in der ganzen Surselva.

Neben der koordinierten Ausschöpfung der Möglichkeiten im Rahmen der Gemeindebauge-setze sind regionale Finanzanreize für Gebäudesanierungen, Wärmepumpen bei Sanierun-gen, Holzheizungen und thermische Solaranlagen erforderlich, um die zentralen Ziele der 2000 Watt Gesellschaft – insbesondere die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf ein langfris-tig nachhaltiges Niveau – bis 2050 zu erreichen. Wir gehen davon aus, dass im Durchschnitt bis 2030 jährlich rund 0.9 bis 1 Mio. Fr. für direkte und indirekte Fördermassnahmen zur Verfügung gestellt werden müssten. Dadurch kann auch erreicht werden, dass ein höherer Anteil der kantonalen Fördermittel in die Surselva fliessen. Zur Finanzierung der regionalen Fördermittel werden ein Zuschlag auf den Strompreis oder Beiträge der Gemeinden vorge-schlagen. Die grösste Fördereffizienz im Sinne der erzielten Energiewirkung pro Förder-franken findet sich bei der Gebäudesanierung, gefolgt von den Wärmepumpen, Holz und den thermischen Solaranlagen. Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die vorgeschlagenen direkten Fördermassnahmen. Zusätzlich sind begleitende, indirekte Mass-nahmen vorgesehen.

Die durch zusätzliche Massnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien ausgelösten Wirkungen schätzen wir auf ca. 320 TJ für das Jahr 2030. Der Einsatz fossiler Energie kann damit gegenüber dem Referenzszenario für 2030 um 33% und der Einsatz von Elektrizität um rund 6% gesenkt werden. Gegenüber dem Stand 2001 ergibt sich damit bis 2030 gesamthaft eine Halbierung des Bedarfs an fossilen Energien und eine Reduktion des Stromverbrauchs um insgesamt 8%. Bei Weiterführung der Anstrengungen bis 2050 könnten die CO<sub>2</sub>-Ziele der 2000 Watt Gesellschaft erreicht werden. Eine Betrachtung der energetischen Wirkung über die Lebensdauer der zusätzlichen Massnahmen zeigt, dass durch die bis 2030 realisierten Massnahmen rund 9'000 TJ an Energieeinsparung erzielt werden können.

Förderbeiträge	Zielgruppen	Erwartete Ziele	Schätzung Mittelbedarf in Fr. pro Jahr
Beiträge an die energetische Sanierung von Gebäuden. Verdoppelung der kantonalen Beiträge	Bauherren, Planer, Handwerker	In den ersten 5–8 Jahren sollen jährlich 10–25 Gebäude saniert werden. Nachher im Schnitt jährlich 40 und mehr Gebäude	475'000.-
Ersatz Öl- oder Elektroheizungen durch Wärmepumpen. Fr. 75.--/kW Wärmeleistung. Maximal 7'500.-- pro Anlage.	Bauherren, Planer, Handwerker	Jährlicher Ersatz von 30–50 Öl- oder Elektroheizungen durch WP	130'000.-
Beiträge an Holzheizungen. Fr. 25.--/GJ/a erzeugte Jahresenergie.	Bauherren, Planer, Handwerker	Jährlich 3–7 grössere Holzheizungen	150'000.-
Beiträge an therm. Solaranlagen. Fr. 150.--/m <sup>2</sup> Flachkollektor.	Bauherren, Planer, Handwerker	Jährlich 200–400 m <sup>2</sup> zusätzliche Kollektorflächen	100'000.-

**Tabelle 1:** Übersicht der vorgeschlagenen regionalen Fördermassnahmen.

Die erwarteten wirtschaftlichen Wirkungen sind nicht unbedeutend. Die geschätzte Beschäftigungswirkung liegt im Durchschnitt bis zum Jahr 2030 bei 23 Vollzeitstellen. Hauptprofiteure sind das Baugewerbe sowie Planungs- und Dienstleistungsbetriebe im Energiebereich. Die aufgeführte Beschäftigungswirkung ist eine vorsichtige Schätzung, da punktuell negative Auswirkungen bereits berücksichtigt sind. Im Zeitraum bis 2030 werden in der Region zusätzliche Brutto-Investitionen von insgesamt rund 90 Mio. Fr. ausgelöst. Neben diesen quantifizierbaren direkten Auswirkungen werden auch positive indirekte Wirkungen auf die Regionalwirtschaft erwartet.

Umweltseitig werden durch die Massnahmen für das Jahr 2030 Emissionsminderungen im Umfang von 21'000 Tonnen CO<sub>2</sub>, 64 Tonnen VOC, 24 Tonnen NO<sub>X</sub>, 63 T SO<sub>X</sub> und 5 Tonnen Partikel erwartet.

Es soll ein Kompetenzzentrum Energie geschaffen werden, welches das bei den nationalen und kantonalen Stellen vorhandene Wissen in der Surselva zugänglich macht, eine Netzwerkfunktion ausübt und die Umsetzungsaktivitäten koordiniert. Das Kompetenzzentrum arbeitet in enger Koordination mit der kantonalen Fachstelle.



## RÉSUMÉ

Le projet a pour but de montrer comment la région de Surselva peut assumer une fonction pilote dans le domaine de la politique énergétique. On a réfléchi pour ce faire à une perspective à long terme, sous forme d'un concept énergétique. Il s'agit d'analyser et de présenter comment des mesures d'efficacité et le développement de l'utilisation d'énergies renouvelables peuvent permettre de réduire les besoins en énergies fossiles et donc de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub>. La période considérée va jusqu'en 2050. Le concept établit quelles sont les stratégies rentrant en ligne de compte et nécessaires. L'application au niveau de la région des mesures et des approches développées représente un élément important. La procédure proposée doit en effet être soutenue par les acteurs locaux. En outre, les approches doivent pouvoir être transposées dans d'autres régions LIM. Des outils correspondants sont ainsi élaborés pour faciliter la mise au point de concepts énergétiques dans d'autres régions.

### Travaux réalisés et résultats atteints

Suite à une analyse de la consommation actuelle d'énergie dans la région de Surselva et à la mise au point de scénarios concernant la consommation future, on a déterminé les potentiels d'économies d'énergie au niveau de l'enveloppe des bâtiments, des installations techniques des bâtiments, de l'électricité et du recours aux énergies renouvelables. Les possibilités sont nombreuses dans la région de Surselva. Elles concernent:

1. l'assainissement énergétique des bâtiments existants,
2. la construction de nouveaux bâtiments dans le respect de l'efficacité énergétique,
3. l'utilisation de pompes à chaleur dans le cadre de l'assainissement et des nouvelles constructions,
4. l'utilisation du bois sous forme de plaquettes et de granulés de bois,
5. le recours à l'énergie solaire
6. et l'utilisation d'éclairages et d'appareils efficaces.

Compte tenu des potentiels existants, les objectifs centraux de la société à 2000 watts pourraient être atteints d'ici 2050. Une stratégie adaptée et des mesures indispensables sont développées et les incitations financières requises pour la mise en place sont présentées. Grâce à l'adaptation du modèle d'évaluation INFRAS utilisé dans le cadre de SuisseEnergie pour déterminer les conséquences dans le domaine de l'énergie, il est possible d'établir quelles sont les répercussions à attendre, les investissements et les effets sur l'emploi.

Nous constatons dans la région un manque de connaissances et d'information sur les possibilités existantes dans le domaine de l'énergie. Une information régulière et adaptée aux

besoins régionaux est essentielle pour une application réussie. Par ailleurs, la concrétisation des mesures proposées requiert une forte volonté politique dans l'ensemble de la région de Surselva.

Pour atteindre les principaux objectifs de la société à 2000 watts d'ici 2050 – notamment la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à un niveau durable à long terme -, il faut non seulement épuiser de manière coordonnée toutes les possibilités des lois communales sur la construction, mais également mettre en place des incitations financières à assainir les constructions existantes et à utiliser les pompes à chaleur dans le cadre de l'assainissement, ainsi que le chauffage au bois et les installations solaires thermiques. Nous partons du principe que jusqu'en 2030, entre 0,9 et 1 million de francs devrait être mis à disposition en moyenne chaque année à titre de mesures de promotion directes et indirectes. Il peut également en résulter une augmentation de la part des fonds d'encouragement cantonaux attribués à la région de Surselva. Pour assurer le financement des fonds régionaux, on suggère de prélever un supplément sur le prix du courant ou de s'appuyer sur des contributions des communes.

L'assainissement des bâtiments se caractérise par la plus grande efficacité en termes d'encouragement – effet au niveau énergétique par francs d'incitation -, suivi par les pompes à chaleur, le bois et les installations solaires thermiques. Le tableau 1 suivant donne un aperçu des mesures d'incitation directes proposées. Des mesures d'accompagnement indirectes sont aussi prévues.

Pour l'année 2030, nous estimons à environ 320 TJ l'effet des mesures supplémentaires d'amélioration de l'efficacité énergétique et de recours accru aux énergies renouvelables. Par rapport au scénario de référence pour 2030, l'emploi des énergies fossiles recule ainsi de 33 % et la consommation en électricité de près de 6 %. Par comparaison avec 2001, le besoin en énergies fossiles diminue de moitié d'ici 2030, tandis que la consommation électrique baisse de 8 %. Si les efforts se poursuivent jusqu'en 2050, les objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de la société à 2000 watts pourraient être atteints. L'examen de l'effet énergétique au delà de la durée de vie des mesures supplémentaires révèle des économies d'énergie d'environ 9000 TJ grâce aux mesures réalisées jusqu'en 2030.

Subsides d'encouragement	Groupes cibles	Objectifs attendus	Estimation du besoin moyen en Fr. par an
Subsides pour l'assainissement énergétique des bâtiments. Doublement des aides cantonales	Maîtres d'oeuvre, concepteurs, artisans	Entre 10 et 25 bâtiments devraient être assainis par an durant les 5 à 8 premières années. Le rythme passerait ensuite à 40 bâtiments et plus en	475 000.-

		moyenne par an.	
Remplacement des chauffages au fioul ou électriques par des pompes à chaleur. Fr. 75.--/kW de rendement/puissance thermique. 7500.—maximum par installation	Maîtres d'oeuvre, concepteurs, artisans	Entre 30–50 chauffages au fioul ou électriques devraient être remplacés par des pompes à chaleur chaque année.	130 000.-
Subsides de promotion du chauffage au bois. Fr. 25.--/GJ/a d'énergie produite par an.	Maîtres d'oeuvre, concepteurs, artisans	3–7 chauffages au bois importants par an	150 000.-
Subsides de promotion des installations solaires. Fr. 150.--/m <sup>2</sup> de capteur solaire plan.	Maîtres d'oeuvre, concepteurs, artisans	200–400 m <sup>2</sup> supplémentaires de surface de capteurs solaires par an	100 000.-

Tableau 2: Aperçu des mesures d'incitation régionales proposées.

Les retombées économiques attendues sont loin d'être négligeables. Les effets au niveau de l'emploi sont estimés à 23 postes à temps plein jusqu'en 2030. Le secteur du bâtiment et les entreprises de conception et de services dans le domaine de l'énergie sont les grands gagnants. Les chiffres concernant l'emploi constituent des estimations prudentes tenant compte d'incidences négatives ponctuelles. Jusqu'en 2030, des investissements supplémentaires bruts de près de 90 millions de francs seront réalisés dans la région. En plus de ces retombées directes quantifiables, on attend aussi des conséquences indirectes positives pour l'économie régionale.

Concernant l'environnement, les mesures devraient entraîner une réduction de 21 000 tonnes des émissions de CO<sub>2</sub>, de 64 tonnes pour les COV, de 24 tonnes pour le NO<sub>X</sub>, de 63 tonnes pour le SO<sub>X</sub> et de 5 tonnes pour les particules.

Il faut créer un centre de compétence pour l'énergie: il doit donner accès au niveau de la région de la Surselva aux connaissances existant dans les services nationaux et cantonaux, exercer une fonction de réseau et coordonner les activités d'application. Il devrait travailler en étroite collaboration avec les organes spécialisés cantonaux.



## 1. ZIELE DER STUDIE

Das Ziel der vorliegenden Studie besteht in der Entwicklung einer langfristigen Perspektive für die Surselva, mit welcher die Region im energiepolitischen Bereich eine Pilotfunktion übernehmen kann. Die Potenziale für eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen, Einsparungen durch Effizienzmassnahmen und den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien sollen analysiert und aufgezeigt werden. Der Zeithorizont reicht dabei bis zum Jahr 2050. Es ist darzustellen, welche Strategien dazu sinnvoll und notwendig wären. Ein wichtiger Aspekt ist die Umsetzbarkeit der entwickelten Ansätze und Massnahmen und dass diese von der Region mitgetragen werden. Weiter wird die Übertragbarkeit der Ansätze auf andere IHG-Regionen<sup>1</sup> angestrebt. Ergänzende Tools sind zur Verfügung zu stellen, um die Übertragung der Ansätze auf andere Regionen zu erleichtern.

Die folgenden Fragestellungen stehen im Vordergrund:

- › Wo liegen die wesentlichen Potenziale für eine fortschrittliche Energiepolitik in der Surselva?
- › Welches sind die wesentlichen Hemmnisse und Erfolgsfaktoren für die Erschliessung dieser Potenziale?
- › Welche Ziele und Zwischenziele sind aufgrund der Potenziale anzustreben?
- › Wie sehen die Strategieelemente aus um den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Region deutlich zu reduzieren und gleichzeitig positive Impulse im regionalen Arbeitsmarkt auszulösen?
- › Welche Massnahmen sind für die erfolgreiche Umsetzung der Strategie vorzusehen und welche Auswirkungen bezüglich Energie, CO<sub>2</sub>, Beschäftigung und regionalen Struktureffekten ergeben sich daraus?
- › Wo liegen für den aufgezeigten Ansatz die Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit auf andere IHG-Regionen?

Der Bereich Verkehr wird in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

<sup>1</sup> Regionen gemäss dem Investitionshilfegesetz zur Förderung des Berggebietes.



## 2. AUSGANGSLAGE

### 2.1. IST – ZUSTAND SURSELVA

#### 2.1.1. DIE GEOGRAFISCHE REGION

Die Surselva umfasst das Gebiet des Vorderrheins vom Lukmanier- und Oberalppass bis und mit der Gemeinde Trin, dem Val Lumnezia, dem Valser- und dem Safiental.

#### 2.1.2. POLITISCHE GLIEDERUNG

Von grosser Bedeutung ist die in Graubünden ausgeprägte Gemeindeautonomie. So sind die Bündner Gemeinden selbständig für das Baurecht zuständig und auch in der Raumplanung verfügen sie über grosse Mitspracherechte. Dank einem hervorragenden direkten und indirekten Finanzausgleich sind auch Klein- und Kleinstgemeinden lebensfähig. Der direkte Finanzausgleich wird unter anderem durch Steuereinnahmen der juristischen Personen und einem Anteil der Wasserzinsen der Kraftwerke finanziert. Die kleinste Gemeinde der Surselva St. Martin hat 26 und die grösste Gemeinde Flims 2'549 Einwohner.

Um die Gemeindeaufgaben effizient erfüllen zu können, haben sich die Gemeinden bei verschiedenen Aufgaben wie Schulen, Abwasserreinigung, Kehricht-, Gesundheits-, Forstwesen usw. zu Zweckverbänden zusammengeschlossen. Der Gemeindeverband Surselva nimmt dabei eine führende Stellung in der Surselva und im Kanton ein. Er ist in der Lage auch im Energiebereich wichtige Aufgaben zu koordinieren und zu übernehmen.

#### 2.1.3. BEVÖLKERUNG UND WIRTSCHAFT

Von 1970 bis 1990 stieg die Bevölkerung nur leicht um 212 Personen oder 0,8%. Im ländlichen Raum Cadi, Val Lumnezia und Safien nahm die Bevölkerung um 1'244 Personen ab, während sie in den regionalen und touristischen Zentren Ilanz und Flims/Laax um 1'665 Personen stieg.

Von 1990 bis 2000 stieg die Bevölkerung der Surselva um 1'623 Personen oder 6,9% auf 25'275 Einwohner. Zu berücksichtigen ist, dass in dieser Zeit die NEAT-Baustelle in Sedrun mit ca. 500 Arbeitsplätzen eröffnet wurde.

### **Einwohnerdaten <sup>2</sup>:**

- › 1980: 22'893 Einwohner
- › 1990: 23'652 Einwohner
- › 2000: 25'275 Einwohner

Die Weg- und Zupendlerströme sind in der Surselva mit 14% bzw. 11% relativ gering. Im gesamtschweizerischen Durchschnitt liegen sie bei 26% bzw. 28%. Die Surselva verfügt mit Ilanz über ein grosses Zentrum mit einem Zupendleraufkommen von +989 (GVSE)<sup>3</sup>.

Für das zukünftige Wirtschaftswachstum in der Surselva liegen keine Zahlen oder Prognosen vor. Es muss auf der Grundlage der Vergangenheit und der verfügbaren nationalen Perspektiven eine eigene Prognose hergeleitet werden.

Von 1985 – 1998 nahm die Beschäftigungsentwicklung um 2,7% ab. Im gleichen Zeitraum nahm auch die Beschäftigungsdichte (Anzahl Arbeitsplätze pro Einwohner) um 9% ab.

Im Bereich Land- und Forstwirtschaft, der mit einem Beschäftigtenanteil von 22% eine hohe Bedeutung hat, wird sich der Konzentrationsprozess fortsetzen. Die Anzahl der Arbeitsplätze wird weiter abnehmen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich bis 2020 die Zahl der Arbeitsplätze in Land- und Forstwirtschaft halbieren wird.

Im Sektor Handel und Gewerbe sind im Bauhauptgewerbe am meisten Arbeitsplätze vorhanden. Ebenfalls stellen die Zulieferbetriebe Kies, Beton und vor allem Holzverarbeitung eine bedeutende Anzahl Arbeitsplätze zur Verfügung. In diesen Bereichen haben die Arbeitsplätze von 1985 – 1991 zu und danach bis 1998 deutlich abgenommen. Es sind Überkapazitäten vorhanden, die sich nach dem Bau der NEAT noch vergrössern können.

Der Detailhandel und das Transportgewerbe haben zugenommen, im Bereich Druckereien sind erhebliche Arbeitsplätze verloren gegangen.

Ein sehr wichtiger Wirtschaftsbereich ist der Tourismus, wobei der Wintertourismus gesamthaft dominiert. Gesamtkantonal stagnieren die Übernachtungszahlen und auch in der Surselva ist nicht mit einem starken Wachstum zu rechnen. Tendenziell werden die Zweitwohnungen zunehmen und die Hotelbetten abnehmen. Die vermieteten Betten in der Parahotellerie werden wenig zunehmen.

<sup>2</sup> Angaben Gemeindeverband Surselva.

<sup>3</sup> Gemeindeverband Surselva Entwicklungskonzept.

**Tourismusdaten**<sup>4</sup>

	<b>1990/91</b>	<b>2000/01</b>
Übernachtungen:	1'420'000	1'815'579
Davon Hotellerie:	494'530	704'416
Davon Parahotellerie:	925'826	1'111'163
 Betten total:	Ca. 35'000	
Davon in Hotels	Ca. 6'300	

**Arbeitsplätze**<sup>5</sup>:

	<b>1995</b>	<b>1998</b>
Landwirtschaft:	2'884 (22,9%)	2'887 (23%) ( Haupt- und Nebenberuf)
Industrie und Gewerbe:	2'946 (23,4%)	2'992 (24%) ( davon im Baugewerbe 2'200)
Dienstleistung	6'762 (53,7%)	6'622 (53%) (davon im Gastgewerbe 1'920)

Aufgeteilt in die wichtigste Bereiche (Angaben für 1998, siehe auch Grafik 1):

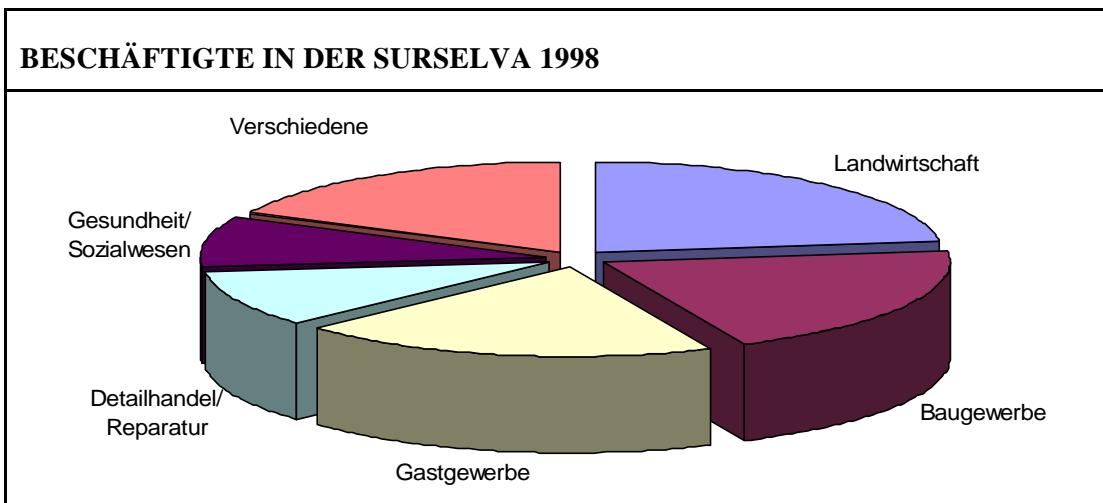
1. Landwirtschaft Hauptberufe (2000):	2'218
2. Baugewerbe:	1'940
3. Gastgewerbe:	1'896
4. Detailhandel/Reparatur:	1'009
5. Gesundheits- und Sozialwesen:	841
6. Verschiedene:	1'710

In der Elektrizitätswirtschaft (ohne Gemeindewerke und Hausinstallation) sind 158 vollzeit-erwerbstätige Personen beschäftigt<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Angaben Gemeindeverband Surselva.

<sup>5</sup> Angaben Gemeindeverband Surselva.

<sup>6</sup> Angaben aurax AG.



Grafik 1: Die Zahlen für die Landwirtschaft beziehen sich auf das Jahr 2000.

## 2.1.4. ENERGIE, UMWELT

### Energiebedarf Surselva 2001

Die Datenbasis zur Ermittlung des Energiebedarfes ist beschränkt. Genaue Daten liegen nur für den gesamten Stromverbrauch in der Surselva vor<sup>7</sup>. Die Aufteilung auf die einzelnen Verbrauchergruppen erfolgt anhand der Angaben der aurax AG, die ca. 70% der Surselva versorgt.

Der Energieverbrauch für die Wohnbevölkerung und die Arbeitsplätze wurden anhand der Norm SIA 380/1<sup>8</sup> hochgerechnet. Für den Energieverbrauch aus den Übernachtungen wurde ein eigenes Modell mit Einwohnergleichwerten entwickelt. Detailangaben zu den Berechnungsmethoden, der Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger und Quellenangaben, sind im Annex 2 zu finden.

<sup>7</sup> Regionaler Stromverbrauch in Graubünden AfE GR – Literaturhinweis 7 (Literaturhinweise siehe Kapitel 12, Seite 99).

<sup>8</sup> Literaturhinweis 6.

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Gas/Kohle Fernwärme	Holz	Müll/Ab wasser	Übrige Erneuer- bare
Haushalte	413'324 (114.81)	610'760	---	17'400	---	66'240
Dienstleis- tung	226'870 (63.02)	365'600		13'000		
Indust- rie/Gewerbe	27'050 (7.51)	21'220	---	18'000	15'520	9'540 (2.65)
Bergbahnen	63'394 (17.61)	---	---	---	---	---
Landwirt- schaft	23'507 (6.53)	25'700	---	6'300	---	---
<b>Total ohne Ver- kehr</b>	<b>754'144 (209.48)</b>	<b>1'023'28 0</b>	---	<b>54'700</b>	<b>15'520</b>	<b>75'780 davon (2.65)</b>
<b>Gesamtverbrauch ohne Verkehr: 1'923'424 GJ/a</b>						

Tabelle 3: Energiebedarf Surselva im Jahr 2001<sup>9</sup>.

### Energieproduktion in der Surselva

- › Produktion Wasserkraft ca. 1'300 GWh/a, davon werden über 80% exportiert
- › Aus der Trinkwasserversorgung 5,0 Mio. kWh/a<sup>10</sup>
- › Produktion Holz 8'840 m<sup>3</sup>, davon werden ca. 80% zur Wärmeerzeugung genutzt (54'700 GJ/a). Ausbau auf 18'100 m<sup>3</sup> oder 140'300 GJ/a möglich.
- › Photovoltaik ca. 0,15 Mio. kWh/a<sup>11</sup>
- › Wärmepumpen 64'800 GJ/a<sup>12</sup>
- › Biogasnutzung ARA 15'520 GJ/a<sup>13</sup>
- › Solaranlagen 1'440 GJ/a (Große Flächen bekannt, Rest Schätzung)
- › Wind, keine Anlage in Betrieb.

<sup>9</sup> Hinweise zur Herleitung der Werte siehe Annex 2.

<sup>10</sup> Angaben aurax AG.

<sup>11</sup> Angaben aurax AG.

<sup>12</sup> Angaben aurax AG.

<sup>13</sup> Bericht AfU GR – Literaturhinweis 2.

## **Luftbelastung**<sup>14</sup>

Das Amt für Umwelt Graubünden führte in der Surselva 2001 und 2002 Messungen mit Passivsammlern durch. Die Werte die Jahresmittel NO<sub>2</sub> sind unten aufgeführt.

Disentis Bahnhof	2001: 13 µg/m <sup>3</sup>	2002: 12 µg/m <sup>3</sup>
Flims Waldhaus	2001: 16 µg/m <sup>3</sup>	2002: 15 µg/m <sup>3</sup>
Ilanz Schulhaus	2001: 16 µg/m <sup>3</sup>	2002: 14 µg/m <sup>3</sup> .

Die Belastungen sind im Vergleich mit dem übrigen Kantonsgebiet wie in früheren Jahren klein. Aus Sicht der Luftbelastung besteht kein besonderer Handlungsbedarf.

## **2.2. ENERGIEPOLITIK**

### **2.2.1. SCHWEIZ**

#### **Aufgabenteilung Bund und Kanton**

Die Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen ist im eidgenössischen Energiegesetz festgelegt:

Der Bund kann den Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten umfassend regeln (Verbrauchs-Zielwerte) und die Erforschung sowie die Entwicklung von Energietechniken fördern. Zusätzlich besitzt er eine Kompetenz zur Grundsatzgesetzgebung für den sparsamen und rationellen Energieverbrauch sowie für die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien.

- › Die Kantone sind hauptsächlich für die Regelung des Energieverbrauchs in Gebäuden zuständig. In den Bereichen erneuerbare Energien sowie rationelle Energienutzung im Gebäudebereich haben sie eine subsidiäre Rechtssetzungskompetenz und sind bei der Gesetzgebung federführend.
- › Die Bereiche Aus- und Weiterbildung sowie Information und Beratung werden von Bund und Kantonen gemeinsam wahrgenommen. Die Anschlussbedingungen und die Vergütung unabhängiger Produzenten werden ebenfalls gemeinsam geregelt, wobei die Kantone die Aufsicht wahrnehmen und Konflikte schlichten.
- › Der Bund ist für die Energieforschung und Technologieentwicklung zuständig. Die Kantone wirken bei der Diffusion mit.

#### **EnergieSchweiz**

Das Aktionsprogramm EnergieSchweiz konkretisiert die Energiepolitik des Bundes in den Bereichen rationelle Energieverwendung und Förderung erneuerbarer Energien.

<sup>14</sup> Bericht AfU GR – Literaturhinweis 3.

Die Ziele von EnergieSchweiz sind vorgegeben durch die Bundesverfassung, das Energie- und das CO<sub>2</sub>-Gesetz sowie die schweizerischen Verpflichtungen im Rahmen der internationalen Klimakonvention. Sie lauten wie folgt:

- › Zwischen 2000 und 2010 soll der Verbrauch fossiler Energien um 10% sinken. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sollen im Vergleich zum Stichjahr 1990 bis im Jahr 2010 um 10% reduziert werden, bei den Brennstoffen um 15% und bei den Treibstoffen um 8%.
- › Bei den erneuerbaren Energien soll die Elektrizitätsproduktion aus der Wasserkraft mindestens stabilisiert werden. Der Elektrizitätsverbrauch darf höchstens um 5% wachsen.
- › Der Anteil der übrigen erneuerbaren Energien soll weiter steigen, und zwar um 0,5 Terawattstunden (TWh) oder 1 Prozentpunkt an der Stromerzeugung und um 3 TWh oder 3 Prozentpunkte an der Wärmeerzeugung
- › Grundsätzlich soll eine möglichst grosse Wirkung durch freiwillige Massnahmen erzielt werden, damit auf neue Vorschriften und eine CO<sub>2</sub>-Abgabe so weit wie möglich verzichtet werden kann. Trotzdem werden auf Grund der Erfahrungen mit Energie 2000 und den neusten Energieperspektiven freiwillige Massnahmen nicht genügen. Zusätzliche Massnahmen sind erforderlich.

EnergieSchweiz ist ein Programm von Bund, Kantonen und Gemeinden, den Wirtschafts-, Konsumenten- und Umweltorganisationen. Inhaltlich ist EnergieSchweiz in die vier Marktsektoren „Öffentliche Hand und Gebäude“, „Wirtschaft“, „Mobilität“ und „Erneuerbare Energien“ gegliedert. Verschiedene Aktivitäten in diesen Marktsektoren bieten Anknüpfungspunkte für die Energiepolitik in der Region Surselva, so zum Beispiel das „Label Energiestadt“, „MINERGIE“, die Aktivitäten der Energieagentur der Wirtschaft im Bereich Industrie Gewerbe und Dienstleistungen oder die Aktivitäten der Aktornetzwerke im Bereich Erneuerbare Energien.

### **CO2-Gesetz**

Das Bundesgesetz zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist seit dem 1. Mai 2000 in Kraft. Mit energie-, verkehrs-, umwelt- und finanzpolitischen sowie mit freiwilligen Massnahmen soll bis 2010 eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 10% gegenüber 1990 erreicht werden (-15% bei den fossilen Brennstoffen und -8% bei den fossilen Treibstoffen ohne Flugverkehr). Zeichnet sich bis 2004 ab, dass dieses Ziel nicht erreicht wird, kann eine CO<sub>2</sub>-Abgabe von maximal 210 Fr./t CO<sub>2</sub> eingeführt werden.

### **Globalbeiträge des Bundes für die Kantone**

Die Kantone erhalten gemäss Energiegesetz Art. 15 vom Bund Globalbeiträge für die Förderung von Massnahmen zur sparsamen und rationellen Energienutzung sowie zur Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme. Voraussetzung ist, dass sie ein kantonales Förderprogramm aufstellen, für das sie mindestens so viel Fördermittel zur Verfügung stellen wie der Bund. Die Verteilung der Globalbeiträge des Bundes richtet sich nach einer Übergangsphase (2003) nach der Höhe des kantonalen Kredites sowie der Wirksamkeit des kantonalen Förderprogramms. Die Kantone werden damit angehalten, eine effiziente Politik bei der direkten Förderung, aber auch bei den flankierenden Massnahmen zu verfolgen.

### **Elektrizitätsmarkt**

Nach der Ablehnung des EMG will der Bundesrat die Elektrizitätsversorgung spätestens 2007 auf neue gesetzliche Grundlagen stellen. Die Vorlage soll sowohl den Interessen der Haushalte als auch jenen der Wirtschaft Rechnung tragen. Im Auftrag des UVEK ist eine Expertengruppe daran die Grundzüge der neuen Elektrizitätswirtschaftsordnung auszuarbeiten.

### **2.2.2. KANTON GRAUBÜNDEN**

Das kantonale Amt für Energie setzt im Gebäudebereich folgende Schwerpunkte:

- › Information und Beratung
- › Aus- und Weiterbildung
- › Anreize im Gebäudesanierungsbereich.

1987 wurde die zweite Fassung des Energiegesetzes vom Bündner Volk angenommen, und 1992/1993 sowie 1999/2000 wurde dieses Gesetz teilrevidiert<sup>15</sup>.

Ziel des Bündner Energiegesetzes(EnG) ist es, mit den zur Verfügung stehenden beschränkten Mitteln eine maximale Wirkung zu erzielen. Im Zweckartikel wird dies wie folgt festgelegt. Das EnG soll eine rationelle, ausreichende und wirtschaftliche Energieversorgung und eine sparsame Energieverwendung sicherstellen. Der Förderung einheimischer, erneuerbarer Energieträger ist besonders Beachtung zu schenken.

Weiter wird im Gesetz festgelegt, dass für den Energiebedarf Mindestvorschriften erlassen werden und dass die Gemeinden die Möglichkeiten haben, weitergehende Vorschriften zu erlassen.

<sup>15</sup> Energiegesetz GR - Literaturhinweis 5.

Als wirksamste Massnahme gewährt der Kanton Beiträge zur energetischen Sanierung bestehender Bauten, wenn damit eine bedeutende Reduktion des Energiebedarfs erzielt wird.<sup>16</sup> Der Kanton kann auch Beiträge an energetische Nutzungsverbesserungen in gewerblichen und industriellen Verarbeitungsprozessen gewähren.

1999 wurde die wärmetechnische Qualität von bestehenden Wohnbauten in Graubünden statistisch ausgewertet und die Resultate wurden in einem Bericht veröffentlicht<sup>17</sup>.

Daraus können die folgenden Informationen entnommen werden:

- › Seit 1981 werden vom Amt für Energie in Zusammenarbeit mit dem kantonalen Schätzungsamt systematisch der Energieverbrauch von bestehenden Gebäuden erhoben. Der durchschnittliche Energieverbrauch (Heizung und Warmwasser) beträgt für Einfamilienhäuser 587 MJ/m<sup>2</sup> a und für Mehrfamilienhäuser 666 MJ/m<sup>2</sup> a.
- › In der Surselva liegen die Werte auf Grund der höheren Heizgradtage höher. Für Einfamilienhäuser (Heizung und Warmwasser) liegen sie bei 670 MJ/m<sup>2</sup> a, für Mehrfamilienhäuser bei 765 MJ/m<sup>2</sup> a.

Die mehr als zehnjährige Anwendung des kantonalen EnG ergab folgende Erkenntnisse<sup>18</sup>:

- › Gebäudesanierungen welche die Anforderungen für einen Kantonsbeitrag erfüllen, erreichen im Durchschnitt die wärmetechnische Qualität von Neubauten.
- › Bei einer Sanierung - mit kantonalen Beiträgen - wird im Durchschnitt der Heizenergiebedarf für Mehrfamilienhäuser um die Hälfte reduziert.
- › Die jährlich wiederkehrende Einsparung aller 477 sanierten Gebäude, die von 1994 bis 2002 durch den Kanton unterstützt wurden, entspricht etwa 2021 Tonnen Heizöl.
- › Der Kanton richtete für diese Gebäudesanierungen knapp 9.5 Mio. Franken an Fördebeiträgen aus. Damit wurden energierelevante Investitionskosten von ca. 130 Mio. Franken ausgelöst.
- › Pro Objekt betragen die Fördebeiträge 5'000.- bis 100'000,- Franken, oder im Durchschnitt 19'600.- Franken.
- › Mit einer Investition von 70.- Franken resp. einmalige Kantonsbeitrag von ca. 5.- Franken konnte eine jährlich wiederkehrende Einsparung von 1 kg Heizöl erzielt werden.

<sup>16</sup> Energiepolitische Ziele im Annex

<sup>17</sup> Wärmetechnische Auswertung von bestehenden Wohnungen in GR – Literaturhinweis 4.

<sup>18</sup> do und die jährlichen Landesberichte der Bündner Regierung.

Das Investitionsprogramm Energie 2000 hatte dazu geführt, dass sich die Zahl der Gesuche im Kanton Graubünden in dieser Periode verdoppelte.

Bis 2001 wurden in der Surselva 45 Gebäude mit total 753'100.- Franken Kantonsbeiträgen saniert. Dies entspricht 0,5% des gesamten Gebäudebestandes. Der kantonale Mittelwert liegt bei 0,85% saniertes Gebäude am Gebäudebestand. Die bis 2001 in der Surselva ausgerichteten Kantonsbeiträge haben zu rund 10 Mio. energierelevanten Investitionen geführt. Pro Jahr werden durch diese Bauten jährlich wiederkehrend etwa 150 Tonnen Öl eingespart<sup>19</sup>.

Graubünden ist der zweitgrösste Energieproduzent aus Wasserkraft in der Schweiz. Die Bruttoerzeugung betrug 2000/2001 10'668 GWh (Spitzenjahr), dies entspricht 26,6% der schweizerischen hydraulischen Bruttostromerzeugung und 16,2% der gesamten schweizerischen Bruttostromerzeugung. In dieser schneereichen Periode lag die Produktion 38,6% über dem Durchschnitt der letzten 10 Jahre. 40% des Stroms wurde im Winter und 60% im Sommer produziert.

Der Kanton Graubünden und verschiedene Gemeinden haben sich an Kraftwerkgesellschaften beteiligt. Bei der Rätia Energie ist der Kanton grösster Aktionär. Die Grischedelectra wurde gegründet, um den eigenen Strom und den Strom der Bündner Gemeinden vermarkten zu können. Grischedelectra und Rätia Energie verbessern die strategische Position des Kantons und seiner Gemeinden bei den kommenden Heimfallverhandlungen.

### 2.2.3. SURSELVA

#### **Energiepolitik der Gemeinden**

Mit Ausnahme des Kreises Cadi haben die Gemeinden keine energiepolitischen Grundlagen. Der Kreis Cadi mit den Gemeinden Brigels, Trun, Sumvitg, Tujetsch und Disentis verfügen über ein Energie-Reglement. Dieses Reglement ist leider nur bei "Insidern" bekannt und wird zudem nicht in allen Gemeinden anerkannt. Das Reglement ist nur in romanischer Sprache abgefasst. Im Rahmen dieses Projektes wurde es auf Deutsch übersetzt<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Auswertung wärmotechnische Qualität von bestehenden Wohnbauten GR – Literatur 4.

<sup>20</sup> Literaturhinweis 10.

### ***Zusammenfassung des Energiereglements Kreis Cadi***

#### ***1. Ziel des Energie-Reglements***

Minderung der CO<sub>2</sub>-Abgaben

Förderung von Gebäudeisolationen

#### ***2. Kurzbeschreibung des Inhalts***

Die Gebäudeisolation und Wärmeerzeugung werden mit Bonifikationspunkten bewertet. Dabei werden bei einer Minderung an Energieverbrauch von 20 - 80% 0 - 50 Punkte erteilt. Bei über 80% Energieverbrauchs-Reduktion erhält der Kunde 50 Punkte (max. sind 100 Punkte möglich). Die Bonifikation beträgt max. zwischen Fr. 6'000.- bis Fr. 9'000.- pro Anlage. Zusätzlich werden z.B. die Anschlussgebühren von den Gemeinden (Kanalisation, ARA, Wasser) reduziert. Als Variante kann auch die Ausnützungsziffer bei 5 - 100 Punkten um 0 - max. 9% erhöht werden.

Es ist zwingend notwendig, dass eine alternative Wärmeerzeugung eingesetzt wird.

*NB: Bis zu 20% der Kantonsbeitrages leistet die Gemeinde zusätzliche Beiträge von max. Fr. 5'000.-.*

### ***Energiepolitik der aurax ag***

Die aurax ag hat keine aktuellen, schriftlichen Unterlagen betr. Energiepolitik mit Förderung von Alternativenergien. Im Versorgungsgebiet der aurax ag werden Wärmepumpenanlagen, Photovoltaik- und Alternativanlagen gefördert. Dies geschieht, indem die Anschlussgebühren für WP-Anlagen entfallen und der Strompreis während 24 Std. auf 12.3 Rp./kWh reduziert wurde. Im Weiteren wird eine Gratisberatung über WP-Anlagen sowie ein eigener Servicemonteur für WP-Service ausgebildet und angeboten.

## **2.3. KONSEQUENZEN FÜR DIE PILOTSTUDIE**

Die relevanten Aspekte der Energiepolitik des Bundes für die Pilotstudie sind insbesondere die Ziele und Aktivitäten von EnergieSchweiz, der Vollzug des CO<sub>2</sub>-Gesetzes und die zukünftige Elektrizitätswirtschaftsordnung.

- › EnergieSchweiz: Das Label Energiestadt hat für die Projektidee besondere Bedeutung. Die Wirkungen der regionalen Energiepolitik Surselva kann verstärkt werden, wenn das Label Energiestadt für die Region oder Teilgebiete der Surselva erreicht wird. Weitere interessante Anknüpfungspunkte bieten die Aktivitäten der Energieagentur der Wirtschaft (Energiemodell oder Benchmarkgruppen z.B. für Tourismusbetriebe oder Sportanlagen). Die Schnittstelle zu MINERGIE sollte zweckmäßig über den Kanton sichergestellt werden.

stellt werden (z.B. gemeinsame Veranstaltungen für die Stärkung von MINERGIE in der Surselva. Die Strategie im Bereich der erneuerbaren Energien ist mit den Aktivitäten der Aktornetzwerke von EnergieSchweiz zu koordinieren.

- › Die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe würde die regionale Energiepolitik der Surselva begünstigen, in dem die relativen Preise zulasten der fossilen Energieträger verändert würden. Je nach Höhe der CO<sub>2</sub>-Abgabe könnten die Energieziele im Bereich der fossilen Energien rascher umgesetzt werden. Eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe würde die Attraktivität des Stromeinsatzes im Wärmebereich signifikant erhöhen. Die Strategie im Strombereich muss diesen Aspekt berücksichtigen, zum Beispiel mit einer Erhöhung der max. Wasserzinsen.
- › Die neue Elektrizitätswirtschaftsordnung (EIWO) ist in verschiedener Hinsicht relevant, so insbesondere in folgenden Punkten:
  - › Sie bestimmt die Rahmenbedingungen für die heimische Wasserkraft im europäischen Strommarkt (Importkonkurrenz bzw. Exportchancen).
  - › Mit der neuen EIWO wird ev. auch eine nationale Strategie zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz im Bereich Strom umgesetzt.
  - › Die neue EIWO bestimmt auch die Rahmenbedingungen für die Sicherstellung des Service Public im Strombereich. Damit werden unter anderem die Rahmenbedingungen für den Einsatz neuer erneuerbarer Energien in Randgebieten definiert.

### **Kompetenzzentrum Energie Surselva**

Der Gemeindeverband Surselva (GVS) überarbeitet seit bald zwei Jahren das bestehende Entwicklungskonzept. Im Zusammenhang mit dem Thema Energie wurde beschlossen, die Idee eines Kompetenzzentrums Energie Surselva weiter zu entwickeln.

Das Kompetenzzentrum Energie wird sich zum Ziel setzen, Potentiale der erneuerbaren Energie mit verschiedenen Mitteln besser auszuschöpfen und Beratungen im Sektor Energie anzubieten, um die rationelle Energieverwendung zu verbessern. Heute werden solche hauptsächlich durch die Verteiler der einzelnen Energieträger und das kant. Amt für Energie in Chur angeboten. Eine lokale Stelle soll durch Animation die Bereitschaft zur Teilnahme erhöhen. Unabhängige Berater gehen aktiv auf die potentiellen Kunden zu und bieten ihre Dienste an. Auch können die Koordination der Aus- und Weiterbildung in Zusammenarbeit mit dem AfE GR sowie das Vorstellen von neuen Produkten organisiert werden.

### 3. ENERGIEPERSPEKTIVEN FÜR DIE SURSELVA

#### 3.1. BEVÖLKERUNG UND WIRTSCHAFT

Die **Prognos AG** hat für den Energieverbrauch in der Schweiz Referenzszenarien entwickelt<sup>21</sup>. Das Szenario mit positiver Wirtschaftsentwicklung rechnet mit einem jährlichen Bevölkerungswachstum bis 2010 von 0,5%/a und anschliessend bis 2030 mit einer – Abnahme von 0,07%/a. Das BIP nimmt bis 2010 jährlich um durchschnittlich 2,2% und danach bis 2030 um 1,3%/a zu. Die Wohnflächen nehmen um 0,8% und die Flächen für die Dienstleistung um jährlich 0,67% zu.

Das Szenario mit einem tiefen Wirtschaftswachstum rechnet mit der gleichen Bevölkerungsentwicklung. Das BIP nimmt hingegen bis 2030 jährlich nur um durchschnittlich 1,1% zu, die Wohnfläche um 0,58% jährlich.

Über die zukünftige Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung der Surselva gibt es keine Unterlagen, weder bei kantonalen Amtsstellen noch beim Gemeindeverband. Es muss deshalb auf der Grundlage der Vergangenheit eine **eigene** Prognose entwickelt werden.

Die Grundlagendaten sind in Kap. 2. Ausgangslage, 2.1.3. Bevölkerung Wirtschaft aufgeführt.

- › Bevölkerungsszenario 2030: Die Bevölkerung der Surselva wird auch in Zukunft nur sehr wenig wachsen. Kurzfristige Änderungen infolge steigender oder rückläufiger Konjunktur im Tourismus und der Baubranche werden durch gegenläufige Bewegungen wieder ausgeglichen. Wir prognostizieren ein Bevölkerungswachstum von unter 0,1% jährlich
- › Wirtschaftsszenario 2030: Die Surselva verfügt nicht über Wirtschaftsbereiche mit grossen Wachstumschancen. Nach der Fertigstellung der NEAT werden viele Arbeitsplätze wegfallen. Das Wirtschaftswachstum wird maximal im Bereich des Referenzszenario CH tief liegen.

<sup>21</sup> Prognos 2001: Szenarien zu der Initiative „Strom ohne Atom“.

## 3.2. ENERGIE, UMWELT

### Energiebedarf Surselva 2030 Tief

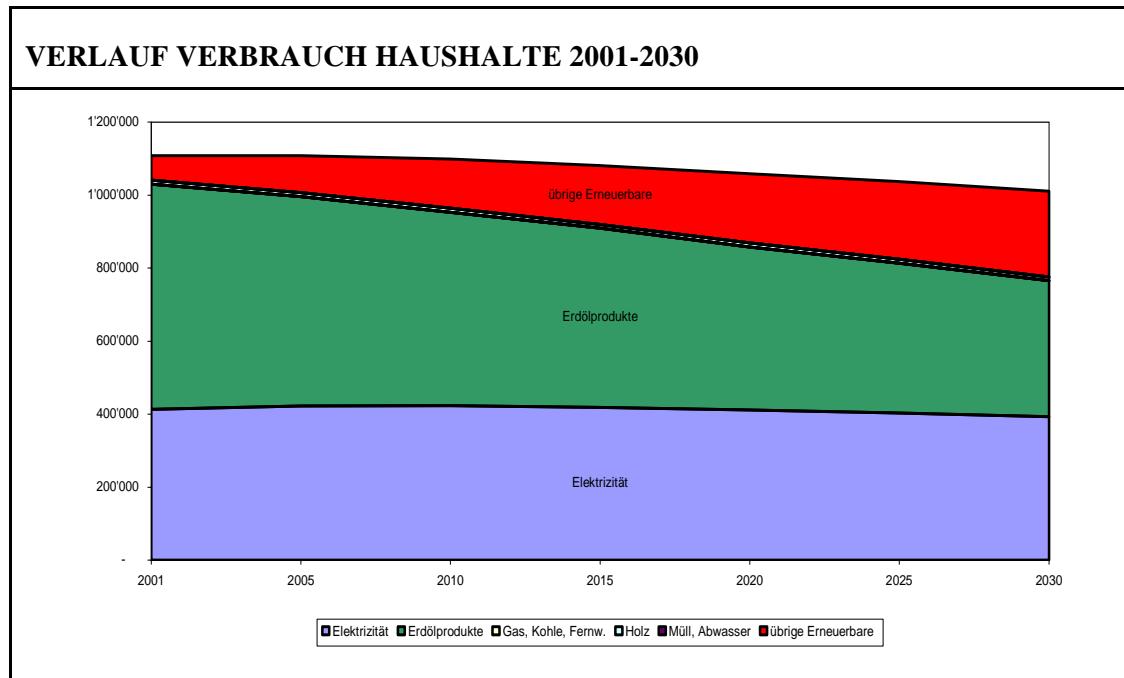
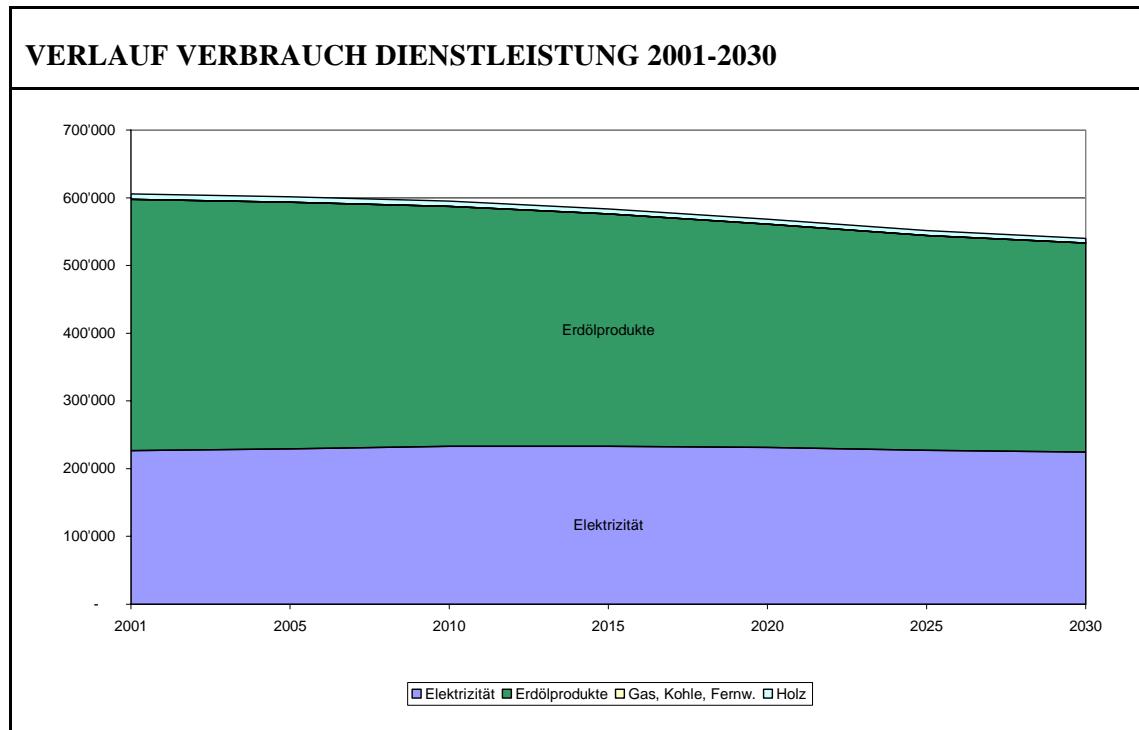
Die Werte in der nachfolgenden Tabelle entsprechend der Überlagerung des Energiebedarfs 2001 für die Surselva (vgl. Tabelle 3) und der Entwicklung gemäss Energieperspektiven für das Szenario Tief CH<sup>22</sup>

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Gas/Kohle Fernwärme	Holz	Müll/ Abwasser	Übrige, Erneuerbare
Haushalte	393'071 (109.19)	423'530	---	15'470	---	178'540
Dienstleistung	224'374 (62.33)	305'220		10'600		
Industrie/ Gewerbe	29'080 (8.08)	17'970	---	16'430	15'050	9'540 (2.65)
Bergbahnen	68'149 (18.93)	---	---	---	---	---
Landwirtschaft	23'248 (6.46)	21'410	---	5'130	---	---
<b>Total (ohne Verkehr)</b>	<b>737'922 (204.98)</b>	<b>768'130</b>	<b>---</b>	<b>47'630</b>	<b>15'050</b>	<b>188'080 davon (2.65)</b>
<b>Gesamtverbrauch Total: 1'756'812 GJ/a</b>						

**Tabelle 4:** Energieverbrauch Surselva 2030.

Erläuterungen zu den Werten von Tabelle 4 und deren Herleitung sind im Annex 3 aufgezeigt. Für die beiden grössten Verbrauchergruppen Haushalte und Dienstleistungen ist der Verlauf des Energieverbrauchs in den folgenden Grafiken 2 und 3 dargestellt.

<sup>22</sup> Gemäss indexierter Entwicklung E-Verbrauch (Prognos Gesamt CH). Für die übrigen Erneuerbaren Energien wurden Anpassungen vorgenommen aufgrund der speziellen Situation in der Surselva. Für Details siehe Annex 4.

**Grafik 2****Grafik 3**



## 4. POTENZIALE

Der Begriff Potenzial kann unterschiedlich verstanden werden. Er kann auf Grund des technischen Potenzials definiert werden. Technisch machbar bis 2030 respektive 2050 ist alles, was heute an den Hochschulen in den Labors funktioniert. Die Umsetzung im Markt beansprucht ca. 20 – 40 Jahre. Die Ausschöpfung hängt von unterschiedlichen Rahmenbedingungen ab.

Das wirtschaftliche Potenzial umfasst alles, was unter Berücksichtigung einer normalen Abschreibung und Verzinsung rentabel ist. Zur Beurteilung der wirtschaftlichen Potenziale bis 2030 kann auf verschiedene Untersuchungen zurückgegriffen werden<sup>23</sup>.

Auf der Grundlage unserer Untersuchungen definieren wir ein *technisch realistisches Potenzial*. Es ist das Potenzial, das mit Fördermassnahmen, Information, Ausbildung und weiteren Tätigkeiten der politischen Gremien der Surselva maximal erreichbar ist. Es entspricht im Schnitt ca. einer Ausschöpfung von 50% der heutigen nicht amortisierbaren Mehrkosten. Die Anstrengungen der Industrie und von EnergieSchweiz im Strombereich - beim Licht, den Geräten und Prozessen - wird zu einer Reduktion des Stromverbrauches führen. Ein Teil dieser Reduktion wird aber durch den laufend höheren Standard und die höheren Ansprüche kompensiert. In den schweizerischen Perspektiven ist diese Entwicklung enthalten. Diese gesamtschweizerische Entwicklung wird auch für die Surselva gelten.

### 4.1. GEBÄUDEHÜLLE

#### Grundlage

- › Der Gebäudebestand in der Surselva besteht aus ca. 35% Stein- und 65% Holzhäusern.
- › Bauten mit Erstellungsjahr vor 1970 haben für Wände und Dach einen U-Wert von 0.7 W/m<sup>2</sup> K und höher.
- › Bauten mit Erstellungsjahr nach 1970 weisen für Wände und Dach einen U-Wert von 0.5 W/m<sup>2</sup> K und höher aus.

Das technisch realistische Potenzial zur Reduktion des Wärmeverlustes beträgt 50-60%. Es wird erreicht durch Verbesserung der Wärmedämmung, den Einbau einer Winddichtung und den Ersatz der Fenster. Diese Zahlen beruhen auf Ermittlungen aus Projektierungsaufträgen des Büros T. Schneider S. & Cathomas + Patrtner sowie mündlichen Auskünften von Herrn Lötscher, AfE GR.

<sup>23</sup> z.B. INFRAS 2003, Harmonisiertes Fördermodell der Kantone, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie und Konferenz kantonaler Energiedirektoren.

**Wohngebäude im Jahr 2000<sup>24</sup>**

Wohneinheiten ständig bewohnt	8'500 (36%)
Wohneinheiten nicht ständig bewohnt	15'075 (64%)
-----	
Total Wohneinheiten	23'575 (100%)

**Wohngebäude im Jahr 1990:**

Kreis Ilanz	5'757
Kreis Lugnez	2'293
Kreis Ruis	1'824
Kreis Disentis	5'055
Flims/Trin	3'408
-----	
Total	18'337 Wohneinheiten

Veränderung 1990 bis 2000 (Volkszählung 2000): + 28%

Wohnfläche 1990:	Ca. 1'565'000 m <sup>2</sup>
Wohnfläche 2000:	Ca. 2'003'840 m <sup>2</sup>

Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Fläche pro Wohneinheit (2000) von 85 m<sup>2</sup>.

**Energieverbrauch Gebäudeheizung**

- › Energiebedarf der ständig bewohnten Gebäude für Wärme und Warmwasser (siehe Annex 2): 950'800 GJ/a
- › Energiebedarf der *nicht* ständig bewohnten Gebäude für Wärme und Warmwasser: 502'600 GJ/a

Unter der Annahme, dass 10% des Wärmeverbrauches zur Brauchwasser-Aufbereitung benötigt werden, ergibt sich die folgende Aufteilung:

<sup>24</sup> Volkszählung 1990 hochgerechnet.

Energieverbrauch für Gebäudeheizung Wohnbau:	1'308'060 GJ/a
Energieverbrauch für Brauchwasseraufbereitung:	145'340 GJ/a
	-----
Totaler Energieverbrauch für Wärme und Warmwasser	1'453'400 GJ/a
	=====

**Technisch realistische Sparpotenziale an der bestehenden Bausubstanz im Bereich Gebäudehülle:**

Es werden 2 Standards definiert.

***Standard A***

Bei voller Ausschöpfung des technisch realistischen Sparpotenzials nach heutigem Stand der Technik resultieren Werte für die Gebäudehülle, die der Qualität von MINERGIE Gebäuden<sup>25</sup> entsprechen. Dies führt zu einer Einsparung beim Energiebedarf Wärme von rund 60%. Wir gehen davon aus, dass dieser Standard in 10 bis 15 Jahren allgemein gefordert werden wird.

Einsparpotenzial Standard A:

60% von 1'308'060 GJ/a = 784'836 GJ/a = 18'380 t Öl/a.

Ca.50% des obigen Einsparpotentials werden bereits in der Referenzentwicklung gemäss Szenario CH-Tief berücksichtigt. Das Sparpotential das durch zusätzliche Massnahmen genutzt werden kann beträgt damit noch ca.392'420 GJ/a. Davon 256'720 GJ/a im Bereich Haushalte und 135'700 GJ/a im Bereich Dienstleistung.

Für die Bereiche Industrie/ Gewerbe und Landwirtschaft, die für den Gesamtverbrauch weniger massgebend sind, wird der gleiche Reduktionsfaktor angenommen.

***Standard B***

Zur Erreichung des MINERGIE P-Standards ist eine zusätzliche Einsparung von 20% erforderlich. Dies entspricht einer Energieeinsparung von 80% gegenüber heute. Dieser Standard könnte entweder durch den Einsatz von Vakuum-Isolationen oder durch gesamtheitlich ökologisch /biologisch geplante intelligente Gebäudehüllen erzielt werden.

<sup>25</sup> Diverse Reglemente und Angaben auf Website [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

Die Auswirkungen beim Einsatz von absolut dampfdichten Vakuum-Isolationen auf das Wohlbefinden der HausbewohnerInnen sind noch nicht erforscht. (Elektrostatische Aufladung, Verteilung der Luftionen etc.) Wir gehen davon aus, dass dieser Standard durch die Weiterentwicklung intelligenter Gebäudehüllen bis in ca. 30 Jahren erreicht werden kann.

Zusätzliches Sparpotential von Standard B gegenüber Standard A:

20% von 1'308'060 GJ/a = 261'612 GJ/a = 6'127t Öl.

### **Wirtschaftlichkeit**

Die Mehrkosten für die Erreichung des MINERGIE-Standards liegen für Neubauten bei 3 – 5% der gesamten Gebäudekosten.

Bei sanierten Bauten, die Beiträge des Kantons erhalten, werden im Schnitt 45% - 50% Energie eingespart und Werte von Neubauten erreicht<sup>26</sup>. Die Kantonsbeiträge bewirken, dass die Dämmstärken sich gegenüber Bauten ohne Förderung um ca. 40% erhöhen. Ein weiterer Teil der Einsparungen ist auf die bessere Haustechnik zurückzuführen.

### **Hemmnisse**

Die Siedlungsstruktur und die gewachsenen Ortsbilder werden von den Baubehörden, der Bevölkerung und aber auch von den Gästen wesentlich differenzierter wahrgenommen als noch vor 20 Jahren. Die Gäste legen Wert auf ein intaktes Dorfbild, während Behörden und Bevölkerung erkennen, dass der sorgsame Umgang mit Dorfbild und Landschaft eine wichtige Voraussetzung zur Erhaltung des Tourismus darstellt.

So können bestehende Valser-Häuser nicht auf der Aussenseite der Gebäudehülle gedämmmt werden. Dies hätte sonst zur Folge, dass die markanten, vorstehenden Mauersockel mit der vorgesetzten Holzschalung der oberen Geschosse bündig würden. Mit dieser Massnahme würden auch die sichtbaren Balkenköpfe der Strickwände (Zwischenwände) verdeckt, so dass die Raumaufteilung von aussen nicht mehr ablesbar wäre. In vielen Gebäuden existieren nur geringe Raumhöhen und kleine Raumflächen, die bei Innendämmungen noch kleiner werden.

Die Möglichkeit, Komfortlüftungen einzubauen, ist nur bei 25% - 30% der bestehenden Gebäude vorhanden. Zudem bestehen bei den Bauträgern und NutzerInnen weiterhin emoti-

<sup>26</sup> Auswertung wärmetechnische Qualität von bestehenden Wohnbauten GR, Literaturverzeichnis Nr. 4.

onelle und medizinische Vorbehalte gegen Zwangslüftungen, obwohl Untersuchungen aufzeigen, dass medizinisch gesehen sogar Vorteile erwartet werden können<sup>27</sup>

Es ist eine systematische Informationskampagne über die Vorteile der Komfortlüftung notwendig. Erste Erfahrungen mit Informationen an lokalen Ausstellungen in andern Regionen Graubündens sind positiv. Die Zusatznutzen von MINERGIE-Bauten wie besserer Schallschutz, weniger Energieverbrauch, höhere Einbruchsicherheit, gleichmässig gute Luftqualität, etc. finden inzwischen breitere Anerkennung<sup>28</sup>. Um in der Surselva die Akzeptanz zu erreichen, welche für eine gesetzliche Regelung für Neubauten notwendig ist, müssen über mehrere Jahre Informationskampagnen durchgeführt werden,

Der Unterhaltszyklus der Gebäude fängt nach ca. 20 – 25 Jahren beim Wärmeerzeuger an.

Die Gebäudehülle Wände, Dach und Fenster müssen 10 – 20 Jahre später saniert werden.

Eine ungeplante Sanierung führt zu überdimensionierten Wärmeerzeugungsanlagen und damit zu schlechten Wirkungsgraden. Sanierungen müssen in Zukunft geplant und koordiniert werden wie Neubauten.

### Begünstigende Faktoren

Bei Neubauten sind in der passiven Sonnenutzung grosse Potenziale vorhanden. Zudem besteht aus wirtschaftlichen Gründen ein Nachholbedarf bei den Gebäudesanierungen, der in den nächsten Jahren aufgearbeitet werden muss. Infolge der grossen Anzahl Holzbauten wird im Durchschnitt alle 40 Jahre bei den Gebäuden in der Surselva eine Grosssanierung durchzuführen sein. Dazu gehören die energierelevante Sanierung der Aussenhaut und des Daches<sup>29</sup>.

Bei dichten Aussenhüllen und Lüftungssystemen ergeben sich auch Verbesserungen hinsichtlich der Radonproblematik. Das schädliche Gas wird durch die Lüftung abgesaugt und mit unbelasteter Aussenluft ersetzt.

In der Surselva wurden in den letzten Jahren verschiedene Gebäude erstellt, die als Beispiele für einen tiefen Energieverbrauch gelten, wie z.B.:

- › Hotel Riders Palace in Laax, zweites MINERGIE Hotel der Schweiz
- › Kant. Werkhof in Ilanz (noch im Bau), MINERGIE
- › Casa Piz Calderas in Trin, Heizenergiebedarf 27 kWh/m<sup>2</sup>a
- › EFH Platella in Trin, Heizenergiebedarf 19 kWh/m<sup>2</sup>a

<sup>27</sup> Eine Studie belegt, dass Komfortlüftungen in der Praxis zu einer Verbesserung der Raumluftqualität führen (Literatur 15).

<sup>28</sup> Eine kürzlich durchgeführte, unpublizierte Studie der Zürcher Kantonalbank beziffert den Mehrwert durch Zusatznutzen von MINERGIE-Bauten auf rund 9%.

<sup>29</sup> Prognos legt im CH Durchschnitt für Grosssanierungen 50 Jahre fest.

- › Zwei Zweifamilienhäuser von Architekt A. Rüedi in Trin, Nullenergiehäuser
- › Ferienhaus von Architekt W. Schmidt in Disentis, Nullenergiehaus
- › Zweifamilienhaus der Architekten T. Schneider + S. Cathomas in Brigels, MINERGIE - Standard
- › Schulhaus Vella der Architekten Bearth und Deplazes, Chur.

## 4.2. HAUSTECHNIK

### 4.2.1. WÄRMEPUMPEN

#### Ist-Zustand

In der Surselva wurden bis Ende 2002 insgesamt 547 Elektrowärmepumpen installiert (vgl. Grafik 4, Grafik 5 und Tabelle 5). Im Versorgungsgebiet der aurax energia ag werden die Wärmepumpen durch verschiedene Massnahmen gefördert. Das Versorgungsgebiet der aurax energia ag versorgt ca. 75% der Bevölkerung in der Surselva mit Strom.

#### Fördermassnahmen

- › günstiger Einheitstarif
- › keine Anschlussgebühren für WP-Anlagen
- › Gratis-Beratung durch Heizungsfachmann
- › speziell ausgebildete WP-Service-Monteure

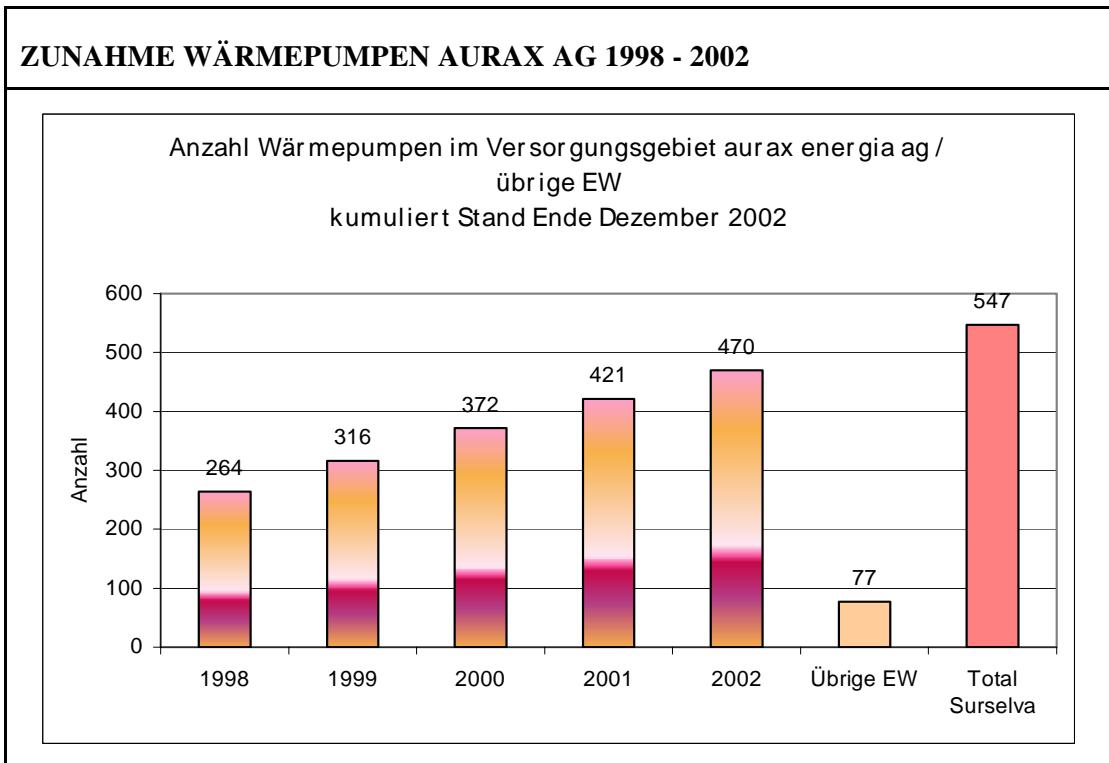
Geplant:

- › verstärkte Beratung
- › finanzielle Beiträge

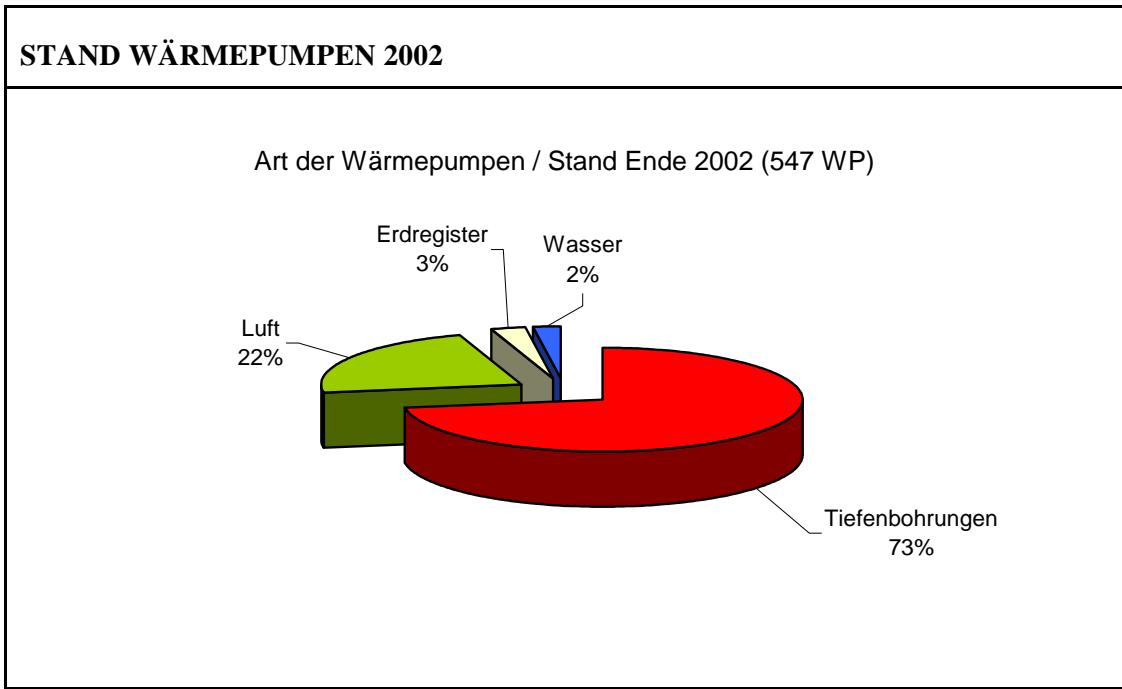
Gegenwärtig werden in der Surselva bei gut 55% der Neubauten (aurax energia-Gebiet 75%) und bei 15% der Heizungssanierungen Wärmepumpen installiert. Für die 397 Wärmepumpen mit Tiefenbohrungen wurden bereits über 100'000 m Erdsondenbohrungen ausgeführt. Seit dem Jahre 2000 hat die Surselva ein spezialisiertes Unternehmen mit allen Gerätschaften für Erdsondenbohrungen.

<b>Total Heizleistung (547 WP)</b>	~ 10'500 kW
<b>Elektrische Anschlussleistungen</b>	~ 3'700 kW
<b>Anteil Umweltwärme</b>	~ 6'800 kW

**Tabelle 5:** Heizleistung der bis 2002 installierten Wärmepumpen



Grafik 4



Grafik 5

## Technisch realistische Potenziale

Die WP haben in der Surselva eine hohe Akzeptanz. Das Potenzial ist insbesondere im Sanierungsmarkt sehr gross. Grundsätzlich kann in fast jeder baulichen Situation an Stelle einer konventionellen Feuerung eine Wärmepumpe (WP) eingebaut werden. Dadurch ergibt sich ein hohes Gesamtpotenzial. Momentan werden jährlich ca. 75 (2030 = ca. 78) Neubauten erstellt und ca. 115 (2030 = ca. 145) bestehende Wohnbauten mit neuen Wärmeerzeugungsanlagen saniert<sup>30</sup>.

Anlagen Neubauten 2002	Anlagen Sanierungen 2002	Total 2002	Energieproduktion GJ/a
41 Stk.	18 Stk.	59 Stk./a	9'500

**Tabelle 6:** Neue Wärmepumpenanlagen mit aurax energia-WP-Förderung im Jahr 2002. Angaben für Sanierungen ohne Berücksichtigung Ersatz von bestehenden WP.

Zielgrösse Potenzial pro Jahr	Neubau 2030	Altbau 2030	Total	Energieproduktion GJ/a
Mit zusätzlicher Förderung	58 Stk.	87 Stk.	145 Stk./a	21'500

**Tabelle 7:** Neue Wärmepumpenanlagen im Jahr 2030.

Im Jahre 2030 werden 145 Wärmepumpen (mit Förderung) neu installiert. Im Durchschnitt zwischen 2003 – 2030 ergibt dies pro Jahr 102 neue Wärmepumpen (mit Förderung)

Summe der WP bis 2030	Stk. bis 2030	Energieproduktion thermisch GJ/a	Antriebsenergie elektrisch GJ/a <sup>31</sup>	Anteil Umwelt- wärme GJ/a
Mit zusätzlicher Förderung	3'403	512'000	150'000	362'000

**Tabelle 8:** Potenzial Wärmepumpenanlagen bis zum Jahr 2030.

Die Anzahl der geeigneten Gebäude für WP-Anlagen liegt im Maximum bei ca. 75%. Durch immer besser werdende Gebäudeisolationen werden die Wärmeerzeugungsanlagen bzw. die benötigten Heizleistungen laufend kleiner. In den letzten Jahren konnte gemäss Wärmepumpen Testzentrum Töss eine wesentliche Steigerung der Jahresarbeitszahl (JAZ) erreicht werden. Diese vorteilhafte Entwicklung dauert noch weiter an. Bis 2030 respektive 2050 werden auf dem Markt deutlich bessere Systemlösungen zur Verfügung stehen.

<sup>30</sup> Für Neubauten und Sanierungen wurde eine jährliche Zuwachsrate von 0.1% geschätzt.

<sup>31</sup> Der Anschlusswert elektrisch (Anlageleistungseffizienz) wurde auf der Basis der Werte von 2002 berechnet.

Es kann angenommen werden, dass die mittlere JAZ für Heizung und Brauchwasseraufbereitung 2030 den Wert von 4.5 erreichen wird. Dieser Wert der JAZ wird heute schon von einzelnen Anlagen ohne Brauchwasseraufbereitung erreicht.

### **Hemmnisse**

Im Sanierungsmarkt ist der Ersatz konventioneller Heizsysteme durch Wärmepumpen wesentlich teurer als der reine Austausch konventioneller Systeme. Viele bestehende Heizanlagen benötigen höhere Vorlauftemperaturen. Bei der Sanierung einer bestehenden Ölheizung ist die Investition mit Wärmepumpe um den Faktor 2-3 höher als der einfache Ölheizkesselsatz. Viele Holzhäuser haben Einzelofen- und keine Zentralheizungen. Um in diesem wichtigen Marktsegment eine entscheidende Auslösewirkung zu erzielen, müssten grössere Anreize geschaffen werden.

Da die Wärmepumpen mit einheimischem Wasserkraftstrom betrieben werden, ist deren Umweltbelastung sehr gering.

## **4.2.2. HOLZHEIZUNGEN**

### **Ist-Zustand**

In der Surselva sind viele Wärmeerzeugungen mit Zweit-Holzheizungen wie Kachelofen, Schwedenofen, Cheminée etc. installiert.

- › Beispiel: Die Überbauung „Bual Sura, Ilanz“, 17 EFH, Grundheizung durch Elektro-Zentralspeicheranlagen mit Fussbodenheizungen, davon 14 EFH mit zusätzlicher Kachelofen- oder Cheminéeheizung.

Solche Zweitheizungen wurden in keiner Statistik erfasst.

Die genaue Anzahl an Holzheizungen kann nur abgeschätzt werden. In den ländlichen, kleineren Ortschaften sind Stein- bzw. Kachelofenheizungen stark verbreitet. Tabelle 9 zeigt eine Schätzung für die heute in Betrieb stehenden "reinen" Holzheizungen.<sup>32</sup>

32 Quelle: Angaben einzelner Kaminfegermeister.

Kategorie	Anz. Feuerungen [Stk.]	Nutzenergie (Schätzung) [GJ/a]	Holzbedarf [m <sup>3</sup> /a]
Holzschnitzelheizungen über 70 kW	26	28,000	3,700
Holzschnitzelheizungen unter 70 kW	16	3,000	400
Stückholzheizungen, Kachelöfen etc.	260	22,000	2,900
Pelletsheizungen	28	1,700	200
<b>Total Holzheizungen 2002</b>	<b>330</b>	<b>54,700</b>	<b>7'200</b>

**Tabelle 9:** Bestand Holzheizungen 2002.

Kategorie	Neubauten Stk.	Sanierungen Stk.	Total Stk.	Jahresener- giebedarf GJ/a
Kachelofenheizun- gen/Stückholzheizungen	3	6	9	600
Pelletsheizungen	5	8	13	800
Total Anteil an neuen Heizungen	8 Stk.	14 Stk.	22 Stk.	1'400

**Tabelle 10:** Im Jahr 2002 neu installierte Holzheizanlagen  
(Bei den Sanierungen sind nur Neuanlagen und keine Anlagen für den Ersatz von bisherigen Holzheizungen aufgeführt)

Potenzial bis 2030 ohne zusätzliche Förderung	Neubauten Stk.	Sanierungen Stk.	Total Stk.	Jahresener- giebedarf GJ/a
Kachelofenheizungen/Stückholz	3	6	9	600
Holzschnitzelheizungen	2	1	3	700
Pelletsheizungen	10	16	26	1'500
Total Anteil an neuen Heizungen	14 Stk.	24 Stk.	38 Stk.	2'800

**Tabelle 11:** Potenzial für neue Holzheizungen pro Jahr im Durchschnitt bis 2030 ohne zusätzliche Förderung.

Im Jahre 2030 werden bei einem angenommenen "Wachstum" von 0.1% p.a. 38 neue Holzheizungen installiert. Im Durchschnitt der Jahre 2003 - 2030 ergibt dies 30 neue Holzheizungen pro Jahr.

<b>Potenzial bis 2030 mit zusätzlicher Förderung</b>	<b>Neubauten</b> Stk.	<b>Sanierungen</b> Stk.	<b>Total</b> Stk.	<b>Jahres-energiebedarf</b> GJ/a
Kachelofenheizungen/Stückholz	6	10	16	1'200
Holzschnitzelheizungen	3	2	5	2'200
Pelletsheizungen	15	20	35	2'100
Total Anteil an neuen Heizungen	26 Stk.	35 Stk.	56 Stk.	5'500

**Tabelle 12:** Potenzial für neue Holzheizungen pro Jahr im Durchschnitt bis 2030 mit zusätzlicher Förderung.

Im Jahre 2030 werden bei einem angenommenen "Wachstum" von 0.1% p.a. 56 neue Holzheizungen installiert. Im Durchschnitt der Jahre 2003 - 2030 ergibt dies 39 neue Holzheizungen pro Jahr.

	<b>Holzheizanlagen total</b> Stk.	<b>Heizleistung total</b> GJ/a	<b>Holzbedarf</b> m <sup>3</sup> /a
Ohne zusätzliche Förderung	1'156	113'500	15'000
Mit zusätzlicher Förderung	1'492	151'300	20'000

**Tabelle 13:** Holzheizanlagen Total bis 2030.

Das maximale Holzenergiopotenzial aus dem Holzschlag in der Surselva liegt gemäss Auswertung des Amtes für Wald vom Juli 1985 bei 70'000 GJ/a. In den letzten Jahren ist die Walderschliessung jedoch erheblich verbessert worden und wird bis 2030 noch weiter verbessert werden. Wir schätzen deshalb, dass das Potenzial aus dem Holzschlag bis 2030 bei über 140'000 GJ/a<sup>33</sup> liegt. Dazu kommen weitere beträchtliche Mengen aus dem Holzabfall.

### Technisch realistische Potenziale

Das Potenzial an Stückholz ist in der Surselva sehr gross. Die bestehenden Holzschnitzelheizungen werden mehrheitlich in Schreinereien betrieben. Für Holzschnitzel ist ein grosses Potenzial vorhanden das zu nutzen ist. In der Surselva ist vorgesehen, im Frühjahr 2004 eine Holzschnitzelbewirtschaftung mit einer Holzschnitzelhalle zu erstellen.

Gegenwärtig erfreuen sich Holzpelletheizungen einer immer grösseren Nachfrage. Der Rohstoff für die Pellets sind Sägemehl oder Hobelspane. Diese werden gegenwärtig vor allem im Vorarlberg (Österreich) eingekauft. Sie sind häufig mit Bindemittel versehen<sup>34</sup>. In

<sup>33</sup> Auswertung Amt für Wald Graubünden 1985.

<sup>34</sup> Pellets mit Bindemittel dürfen in der Schweiz nicht hergestellt werden, hingegen dürfen diese eingekauft und als Brennstoff verwendet werden.

Deutschland und Italien werden Pellets auch aus Holzschnitzeln gepresst. In der Surselva wird über die Möglichkeiten gesprochen, um ebenfalls Pellets aus Holzschnitzeln herzustellen.

Mit Holz können eigene Energieressourcen eingesetzt werden. Energieholz ist CO<sub>2</sub>-neutral und in grosser Menge vor Ort vorhanden. Volkswirtschaftlich ist die Holznutzung sinnvoll, mit einer grossen lokalen und regionalen Wertschöpfung.

### **Hemmnisse**

Holzschnitzel- und Stückholz-Heizanlagen brauchen Holzschnitzelsilos bzw. Holzlager sowie Heizwasserspeicher und dementsprechend einen grösseren Raumbedarf. Im Gegensatz zu konventionellen Heizsystemen sind Holzschnitzel- und Stückholzheizungen teure Anlagen<sup>35</sup>.

Der Unterhalt und die Wartung solcher Anlagen sind in der Regel intensiv. Es ist notwendig, dass diese Anlagen täglich kontrolliert und wöchentlich gereinigt werden. Pelletsheizungen sind wartungs- und bedienungsfreundlicher als Holzschnitzel- oder Stückholz-Heizanlagen. Die Holzpellets sind dagegen wesentlich teurer als Holzschnitzel (ca. +40%). Holzschnitzel sollten mindestens 6 Monate, Stückholz min. 3 Jahre vor Gebrauch gehackt bzw. zugeschnitten und zwischengelagert werden. Im Zwischenlager verliert das Holz an Feuchtigkeit und die Verbrennungsqualität wird verbessert. Das Energieholzlager im Ein- oder Mehrfamilienhaus muss in der Regel mehrmals pro Jahr nachgefüllt werden (ca. 2 bis 4-mal).

### **4.2.3. THERMISCHE SOLARANLAGEN**

#### **Ist-Zustand**

In der Surselva sind gegenwärtig ca. 65 Anlagen mit einer Gesamtfläche von etwa 800 m<sup>2</sup> installiert. Solaranlagen werden durch den Kanton Graubünden bei Sanierungen und öffentlichen Neubauten finanziell gefördert<sup>36</sup>.

<sup>35</sup> INFRAS 2003, Harmonisiertes Fördermodell der Kantone. Nicht amortisierbare Mehrkosten für automatische Holzfeuerung: Bis 70 kW Fr. 1'200.-/kW Kessel-Nennleistung, ab 70 kW ohne Wärmenetz Fr. 490.-/MWh erzeugte Jahresenergie.

<sup>36</sup> ENG Graubünden, Literaturverzeichnis Nr. 5.

## Technisch realistische Potenziale

Das kurz- bis mittelfristiges Potential beurteilen wir wie folgt:

- › Ca. 25% der jährlichen zu sanierenden und neuen Wärmeerzeugungsanlagen werden mit Unterstützung von Solaranlagen ausgeführt. (Von total ca. 200 jährlichen Wärmeerzeugungsanlagen = 50 Solaranlagen mit  $\varnothing 12 \text{ m}^2$ . Dies würde jährlich  $600 \text{ m}^2$  zusätzliche Solarfläche ergeben.)

Bereits heute wächst bei kleineren Anlagen der Marktanteil. Es ergeben sich folgende energetische Potenziale:

Jahr	Technisch realistisches Potenzial	Netto-Wärmeproduktion	Solarfläche ohne zusätzliche Förderung	Netto-Wärmeproduktion
2002	800 $\text{m}^2$	1'440 GJ/a	--	--
2010	4'000 $\text{m}^2$	7'200 GJ/a	1'800 $\text{m}^2$	3'240 GJ/a
2030	16'000 $\text{m}^2$	28'800 GJ/a	4'800 $\text{m}^2$	8'640 GJ/a

**Tabelle 14:** Entwicklungspotenzial Solarflächen.

Von diesen Potenzialen können 70% nur mit Förderung genutzt werden.

## Hemmnisse

Solarenergie kann nur als Unterstützung für die Brauchwasser-Aufbereitung und Heizanlagen genutzt werden. Solaranlagen bedingen auch grössere Speicheranlagen. Die Kosten der nutzbaren Wärmeenergie sind unter Berücksichtigung der Investitions- und Amortisationskosten relativ hoch<sup>37</sup>.

Das Tal Surselva verläuft Richtung Ost/West. Bei sehr vielen Häusern ist die Dachgiebelausrichtung zum Tal Richtung Süd im Baugesetz der Gemeinde vorgeschrieben. Dies erschwert eine optimale Anordnung der Kollektoren.

<sup>37</sup> INFRAS 2003, Harmonisiertes Fördermodell der Kantone. Nicht amortisierbare Mehrkosten für Flachkollektoren verglast: Fr. 1'200.-/m<sup>2</sup> Absorberfläche.

## 4.3. ELEKTRIZITÄTSERZEUGUNG

Die Wasserkraft in der Surselva ist fast vollständig ausgebaut und genutzt. Bei den grossen Werken handelt es sich um so genannte Partnerwerke, d.h. die beteiligten Gesellschaften, mit Sitz in andern Kantonen, übernehmen ihren Teil der Produktion zu Selbstkosten. Gewinn und Steuern der Vermarktung fallen nicht im Kanton Graubünden an. Eingesparte Stromanteile, die aus der Surselva exportiert werden, führen nicht zu wesentlich höheren Einnahmen in der Region.

Neue Kraftwerke und Kraftwerkerweiterungen werden zurzeit nicht gebaut. Nach Ablauf der Konzessionen müssen bei allen Kraftwerken, auf Grund des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer, höhere Restwassermengen eingehalten werden. Die Produktion wird sich dadurch reduzieren.

Das Wasserrechtsgesetz des Kantons Graubünden regelt in Art. 29, dass die Eigentümer der Kraftwerkanlagen diese jederzeit in einem guten und betriebsfähigen Zustand zu erhalten haben, die eine rationelle Nutzung der Gewässer gewährleistet<sup>38</sup>.

Die Kraftwerke der Surselva sind alle gut unterhalten. Erneuerungen werden die Produktion nicht massgebend erhöhen können. Es sollte jedoch ein Teil der Reduktion durch die grössere Restwassermenge, durch technische Erneuerungen der Anlagen aufgefangen werden können.

Werden die Konzessionen nach Ablauf der Vertragsdauer nicht erneuert oder an neue Konzessionäre vergeben, fallen die Anlagen zum Stauen und Fassen, Zu- und Ableitung oder Umwälzen des Wassers, die Turbinen und Pumpen mit den Gebäuden, unentgeltlich je zur Hälfte an den Kanton und die Verleihungsgemeinden<sup>39</sup>.

### 4.3.1. TRINKWASSERKRAFTWERKE

#### Ist-Zustand

Bei der Erstellung bzw. Sanierung von grösseren Wasserversorgungs-Reservoiren wurden oft auch entsprechende Trinkwasserkraftwerke installiert.

- › Total Anzahl Trinkwasserwerke 35 Stk.
- › Trinkwasserwerke mit Stromerzeugung 10 Stk.
- › Gesamt-Stromerzeugung 5.0 Mio. kWh

38 Wasserrechtsgesetz des Kantons Graubünden BRB 810.100.

39 Wasserrechtsgesetz des Kantons Graubünden BRB 810.100.

Ein gut geeignetes Trinkwasserwerk für die Stromerzeugung wird gegenwärtig aus angeblich zu teuren Investitionskosten ohne Stromerzeugung saniert. Eine Möglichkeit hier einzugreifen besteht nicht.

### **Technisch realistische Potenziale**

Von 12 Trinkwasserwerken sind in den letzten Jahren 10 zu Trinkwasserkraftwerken mit Stromerzeugungsanlagen ausgebaut worden. Ein weiterer Ausbau ist kurzfristig eher unwahrscheinlich, weil den Gemeinden die finanziellen Mittel fehlen, oder die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist. Langfristig kann wieder mit einer verstärkten Nutzung gerechnet werden, Potenzial ca. 5 Mio. kWh. Ausbauten, die jetzt ohne Nutzung erfolgen, sind kaum oder nur mit grossem Aufwand nachzurüsten.

### **Hemmnisse**

Der Ausbau der Trinkwasserkraftwerke für die Stromerzeugung wird für viele kleine Gemeinden zu teuer. Zudem ist das Angebot aus eigener Wasserkraft für die Surselva genügend gross.

## **4.3.2. WINDENERGIE**

### **Ist-Zustand**

In der Surselva wurden bisher keine Windanlagen gebaut.

### **Technisch realistische Potenziale**

- › Windenergie ist sauber, effizient, CO<sub>2</sub>-frei und das technische Potenzial ist gross.
- › 60% der Stromproduktion von Windenergie-Anlagen fallen im Winter an.
- › Windanlagen könnten die Wasserkraft gut ergänzen. In windschwachen Zeiten übernimmt die Wasserkraft die Stromproduktion.

Die aurax energia ag hat im Herbst 2002 auf dem Crap Sogn Gion (Nähe Bergstation Flims - Laax - Falera) eine Messvorrichtung erstellt, um Klarheit über die herrschenden Windverhältnisse zu erhalten. Diese Windmessungen erfolgten über den Winter vom November - März 2002/03 und werden definitiven Aufschluss über die Windsituation am Standort Crap Sogn Gion liefern. Das BFE unterstützte diese Messkampagne. Das Projekt wurde inzwischen abgebrochen, weil die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist.

## Hemmnisse

- › Gemäss Windpotenzialkarte CH besteht nur ein geringes Potenzial an Standorten mit Gunstbedingungen in der Surselva. Es ist damit nur ein unbedeutendes technisch realistisches Potenzial für die Windenergienutzung vorhanden.

### 4.3.3. PHOTOVOLTAIK

#### Ist-Zustand

In der Surselva sind drei grössere Photovoltaikanlagen mit einer gesamten Modulfläche von über 1000 m<sup>2</sup> und einer Leistung von ca.540 GJ/a (0.15 Mio. kWh/a) installiert. Über 90% der installierten Leistung gehören der aurax energia ag.

#### Technisch realistische Potenziale

Das technische Potenzial für Photovoltaikanlagen ist grundsätzlich sehr gross. Die Nachfrage nach neuen Photovoltaikanlagen von „privaten Investoren“ ist jedoch äusserst bescheiden. Ebenso ist die Nachfrage nach Strom aus Photovoltaikanlagen, der von der aurax energia ag angeboten wird, nicht sehr gross. Der Ertrag pro m<sup>2</sup> beträgt in der Surselva ca. 0.56 GJ/a oder 156 kWh/a.

Gegenwärtig wird auf eine Vertiefung bezüglich Photovoltaikanlagen verzichtet. Auch langfristig ist Photovoltaik im Vergleich mit der Wasserkraftnutzung nicht konkurrenzfähig. Strom aus eigener Wasserkraft wird in der Surselva in der zu betrachtenden Zeitperiode in genügender Menge zur Verfügung stehen.

## Hemmnisse

Die Investitionskosten sind sehr hoch. 1 kWh aus einer Photovoltaikanlage kostet heute ca. 70 bis 100 Rp./kWh. Das Vermarkten von Solarstrom ist in der Surselva sehr schwierig<sup>40</sup>.

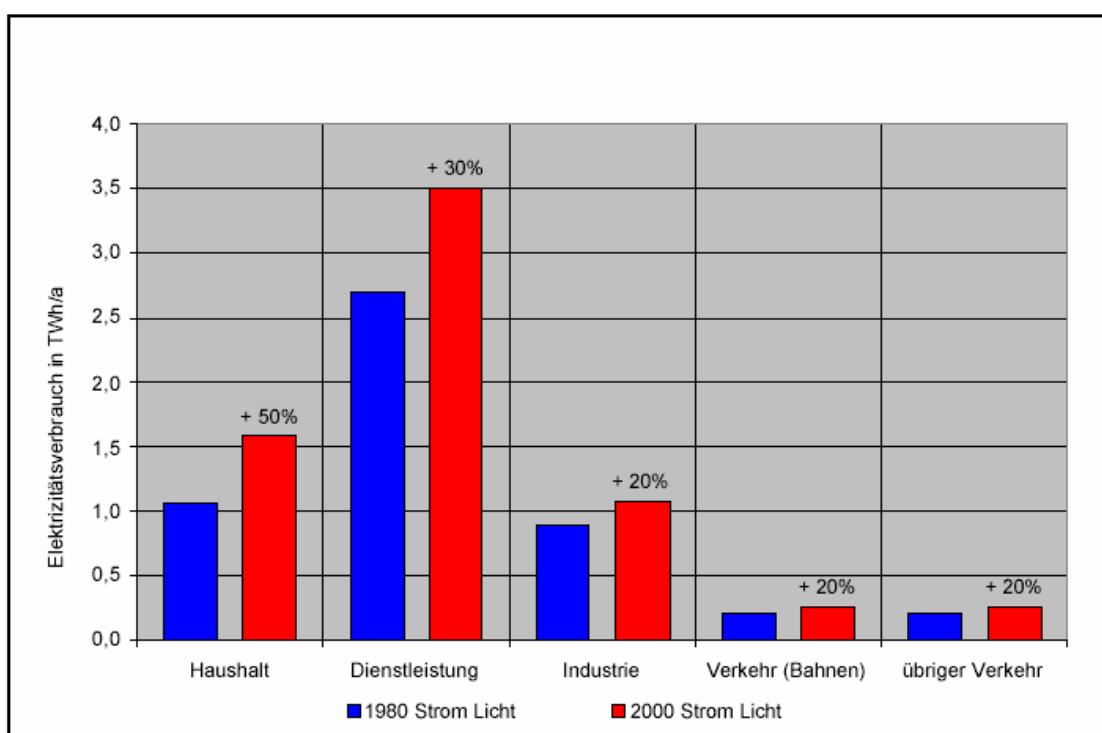
### 4.3.4. STROMEFFIZIENZ

#### Ist –Zustand

Bei den Beleuchtungen und den Elektrogeräten wurden durch neue Entwicklungen bedeutende Verbesserungen beim Energieverbrauch erzielt. Auch bei Lüftungen und Prozessen (z.B. Druckluft im Industrie- und Gewerbebereich, Restwärmennutzung in Bäckereien, Wäschereien usw.) wurden bei der „Best Available Technology“ grosse Fortschritte erzielt.

<sup>40</sup> INFRAS 2003 Harmonisiertes Fördermodell der Kantone. NAM Photovoltaik Fr.12'000.-/ kWp Nennleistung.

Es ist davon auszugehen, dass die Surselva sich betreffend Stromverbrauch gleich wie die übrige Schweiz verhält. Dort zeigt die Stromverbrauchstatistik seit längerer Zeit eine kontinuierliche Verbrauchszunahme, trotz der Verbesserung der Energieeffizienz einzelner Geräte und Anlagen. Es muss davon ausgegangen werden, dass alle diese Verbesserungen durch einen höheren Ausbaustandard (Wellnessbereiche, Beschneiungsanlagen, zusätzliche Straßenbeleuchtung, höherer Wohn- und Arbeitskomfort usw.) mehr als kompensiert werden.



**Grafik 6:** Zuwachs des Elektrizitätsverbrauchs für Beleuchtungszwecke Schweiz (Quelle: Brunner C. U. et al (2001)).

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt am Beispiel der Beleuchtungen, dass typische Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Strombereich oft innerhalb von kurzen Payback-Zeiten wirtschaftlich sind. Nur werden diese Potenziale in sehr vielen Fällen nicht genutzt.

TYPISCHE MASSNAHMEN BELEUCHTUNG		
Massnahme	Richtwert für spezif. Energiewirkung pro Jahr	Paybackdauer Energie relevante Investitionen a)
<b>STANDARD</b>		
Optimierte Tageslichtnutzung im Rahmen von Um- und Neubauten	k.A.	++ ... +
Nachrüstung elektronische Vorschaltgeräte (EVG)	20% Einsparung	-
Beleuchtungersatz (nur Leuchten/Lampen)		
Opale Wanne $\Rightarrow$ Parabolreflektor mit EVG	60% Einsparung	-
Opale Wanne $\Rightarrow$ Pendelleuchte mit EVG	55% Einsparung	-
Opale Wanne $\Rightarrow$ Mildes Licht mit EVG	50% Einsparung	-
Opale Wanne $\Rightarrow$ Stehleuchte mit EVG	45% Einsparung	-
75 W Glühlampen $\Rightarrow$ 15W Kompaktleuchtstofflam- pen	80% Einsparung	++ ... +
<b>BEST AVAILABLE TECHNOLOGY (Vergleichsbasis ist die Differenz zu Standard-Massnahmen)</b>		
Einbau automatische Lichtsteuerung (Präsenz- und Tageslichtabhängig)	zusätzlich bis 50% Einsparung	+ ... -
Fallbeispiel Sanierung der Beleuchtung einer Industriehalle (300lux, 600 m <sup>2</sup> mit Oberlichtern):		
$\Rightarrow$ Neuanlage ungeregelt	- 15%	-
$\Rightarrow$ Neuanlage geregelt (Konstantlicht)	- 76%	+
Fallbeispiel Sanierung der Beleuchtung eines Büro- raumes (500lux, 2-seitiger Tageslichteinfall):		
$\Rightarrow$ Neuanlage geregelt (Konstantlicht)	- 55%	+

a) ++ = Payback 0-5 Jahre, + = 6-10 Jahre, - = 11 Jahre,

**Tabelle 15:** Quelle: SAFE Faktor Licht (2000), [www.licht.de](http://www.licht.de), Schätzungen INFRAS.

Für die Entwicklung der Energieeffizienz von Elektrogeräten im Zeitraum 1980-2000 lassen sich folgende Trendaussagen machen:<sup>41</sup>

- › Neugeräte sind in den letzten Jahren in vielen Anwendungen energetisch effizienter geworden (typisch 2%/a) als die ersetzen Altgeräte. Dieser Trend wird sich nicht verstärken.
- › Die besten Neugeräte am Markt sind energetisch etwa 30% besser, als der Mittelwert der verkauften Geräte.
- › Im Labor stehen Geräte bereit (BAT), die energetisch um einen Faktor 1.5-3 besser sind als der Mittelwert der heutigen Neugeräte.
- › Bis 2030 wird dieses Potenzial genutzt werden können.

<sup>41</sup> INFRAS 2003, Strategie für die Stärkung von erneuerbarer Stromerzeugung und effizienten Strom einsatz, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie.

## Technisch realistisches Potenzial

Wir schätzen das technisch realistische Potenzial für die Reduktion des Stromverbrauchs durch Beleuchtungen und Geräte im Bereich Haushalte und Dienstleistung auf mind. 20 - 30%. Wir gehen davon aus, dass mit grossen Anstrengungen in der Information und der Weiterbildung in diesen Verbraucherbereichen eine Reduktion des Stromverbrauches von etwa 10% zu erreichen wäre. Um dieses Ziel zu erreichen müssten auch ein Teil der Elektroheizungen durch Wärmepumpen ersetzt werden.

## Hemmnisse

Die Möglichkeiten im Beleuchtungs- und Elektrogerätebereich werden zu wenig genutzt. Bei den Nutzern aber auch den Fachleuten ist das Wissen über die technischen und wirtschaftlichen Einsparmöglichkeiten zu wenig verbreitet. Mit regelmässiger Information und Beratung (durch das Kompetenzzentrum oder den Gemeindeverband) muss dieses Potenzial besser angewendet werden.

### 4.3.5. WEITERE POTENZIALE

Potenziale sind bei der Nutzung der Biomasse aus den Küchenabfällen vorhanden. Die energetische Nutzung ist solange nicht sinnvoll, als die Küchenabfälle zur Schweinemast genutzt werden können. Wird diese Nutzung gesetzlich untersagt, sind Konzepte zu erarbeiten, die die Nutzung dieser Biomasse regional ermöglichen. Technische Möglichkeiten sind bekannt, zum Beispiel in Kombination mit bestehenden Abwasserreinigungsanlagen<sup>42</sup>. Die Möglichkeiten zur Nutzung von Wärmekraftkopplungsanlagen sind in der Surselva klein. Einerseits fehlt die Erschliessung mit einer Gasleitung und andererseits sind keine Abnehmer vorhanden, die regelmässig Prozesswärme benötigen. Wie schon mehrmals erwähnt, ist Strom aus Wasserkraft in genügender Menge und zu wirtschaftlichen Preisen vorhanden. WKK Anlagen und Brennstoffzellen sind für eine sichere Stromversorgung der Surselva nicht notwendig. Fazit Potenziale

<sup>42</sup> ARA Samnaun.

**Ermittlung des theoretischen Energiebedarfs im Jahr 2030 auf Grund der Tabelle Nr.2 und Annahme einer weitgehenden Ausschöpfung der wirtschaftlich realistischen Potenziale<sup>43</sup>**

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Gas/Kohle Fernwärme	Holz	Müll/ Abwasser	Übrige, Erneuerbare
Haushalte	357'480 (99.30)	102'490		27'170		267'060
Dienstleistung	190'894 (53.03)	187'310		18'290		8'000
Industrie/ Gewerbe	24'580 (6.83)	1'030		20'690	15'050	11'940
Bergbahnen	68'149 (18.93)					
Landwirt- schaft	23'248 (6.46)	1'550		16'150		200
<b>Total</b>	<b>664'351 (184.54)</b>	<b>292'380</b>		<b>82'300</b>	<b>15'050</b>	<b>287'200</b>
<b>Gesamtverbrauch total: 1'341'281 GJ/a</b>						

**Tabelle 16:** Energieverbrauch Surselva 2030 mit Fördermassnahmen bei Ausschöpfung der ausgewiesenen Potenziale.

Das technisch realistische Potenzial für Holz gemäss Tabelle 13 wird in der obigen Darstellung um 69'000 GJ/a nicht ausgenutzt. Auch werden die Wärmepumpenpotenzialen gemäss Tabelle 8 wegen der Hemmnisse im Sanierungsbereich nicht voll genutzt. Durch besondere Förderung könnten diese Potenziale in den Bereichen Dienstleistung (Ferienwohnungen) und Haushalte zum Ersatz von Ölheizungen genutzt werden. Mit den Wärmepumpen sollten primär Elektroheizungen ersetzt werden.

Würde angenommen, dass alle vorhandenen Potenziale voll ausgeschöpft werden, so könnte sogar folgendes erreicht werden:

- › Der Stromverbrauch in der Surselva könnte von 754'144 GJ/a um 17,6% auf 636'351 GJ/a reduziert werden. Mögliche Reduktionen durch Effizienzsteigerung im Strombereich gemäss Kap. 4.3.4 sind nicht berücksichtigt.
- › Der Ölverbrauch würde von 1'023'280 GJ/a um 83,6% auf 167'230 GJ/a sinken. Das vorhandene Holzpotenzial würde mit 150'000 GJ/a ausgenutzt, dies entspricht einer gesteigerten Nutzung von 137,7%.

<sup>43</sup> Erläuterungen zur Herleitung und Auswertung nach Verbrauchergruppe siehe Annex 4.

- › Der Gesamtverbrauch an Strom und Ölprodukten würde von 1'777'424 GJ/a um 54,8% auf 803'581 GJ/a bis zum Jahr 2001 sinken.



## 5. ZIELE

### 5.1. LANGFRISTIGE ZIELE

#### Die 2000 Watt-Gesellschaft

Die langfristige Zielsetzung für die Pilotstudie orientiert sich an den Anforderungen an einer nachhaltigen Energiezukunft. Stellt sich die Frage: Was heisst das: „Nachhaltige Energiezukunft?“ Die beiden ETH's und die dazugehörigen Forschungsanstalten haben 1998 die Vision einer 2000 Watt-Gesellschaft entwickelt, welche versucht, die Idee einer nachhaltigen Energiezukunft zu konkretisieren. Diese orientiert sich an einer globalen Perspektive. Die wichtigsten Elemente dieser Vision sind folgende:<sup>44</sup>

- › 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 durch die internationale Klimakonvention definierten Grenzwerten für die Emission von CO<sub>2</sub> zu geraten. 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 CO<sub>2</sub> 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<sup>45</sup>, 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 wer-

<sup>44</sup> Imboden 1999 – Literatur 8.

<sup>45</sup> Zimmermann 2003 – Literatur 9.

den. Die Kombination dieser Massnahmen soll es erlauben, den Primärenergiebedarf im erforderlichen Umfang zu reduzieren.

### **Übertragung auf die Region Surselva**

Wir gehen von folgenden Grundsätzen aus:

- › Langfristiges Ziel (2050) ist die Halbierung des Endenergieverbrauchs und die Reduktion des Verbrauchs an fossilen Energieträgern auf höchstens einen Viertel des Energiekonsums bzw. einen Sechstel des heutigen Verbrauchs an fossilen Energieträgern.
- › Die verfügbaren technisch realistischen Potenziale bei den erneuerbaren Energien sollen möglichst ausgeschöpft werden.
- › Der Stromverbrauch in der Region soll wie in der übrigen Schweiz ebenfalls gesenkt werden. Die konkrete Festlegung des Ziels ist hier allerdings auf Grund der regionale Eigenheit etwas schwieriger. Wir haben deshalb drei Varianten untersucht:
- › Gleiches Stromsparziel wie gesamte Schweiz (-60 % Primärenergie bzw. -30% Endenergie bis 2050) und Export der regionalen Überschussproduktion (= Variante „Schweiz“).
- › Mittleres Stromsparziel (-15% Endenergie) und Export der Überschussproduktion (= Variante „Mittel“).
- › Stabilisierung des Stromverbrauchs in der Surselva auf dem heutigen Niveau (= Variante „Stabilisierung“).
- › Das Etappenziel 2030 orientieren wir an den Langfristzielen der 2000 Watt-Gesellschaft. Dabei gehen wir vereinfachend von einem linearen Absenkpfad bezüglich des langfristigen Ziels 2050 aus.
- › Die Gesamtzielsetzung wird linear auf alle Verbrauchssektoren verteilt. Ausnahme bildet die Landwirtschaft (halbiertes Reduktionsziel) und die Bergbahnen (Stabilisierungsziel) sowie der Sektor Industrie und Gewerbe. Hier wird ein reduziertes Wachstumsziel für die erneuerbaren Energien angenommen, da der Anteil der erneuerbaren Energien (inkl. Müll/Abwasser) bereits heute relativ hoch ist. Aus ökonomischer Sicht wären die Zielsetzungen gemäss den Grenzkosten der energetischen Massnahmen zu definieren. Wir verzichten hier pragmatisch auf diese Differenzierung.

Beim oben beschriebenen Ansatz handelt es sich um ein Zielsystem, das verschiedene Teilziele mit gegenseitigen Abhängigkeiten umfasst. Aus diesem Grund müssen für die Zielfestlegung auch bereits einige zentrale Annahmen betreffend den Umsetzungspfad getroffen werden (z.B. Marktanteil und Effizienz der Wärmepumpen, Sanierungsraten, Effizienzverbesserungen bei typischen Gebäudesanierungen). Den nachfolgenden Aussagen zu den Zie-

len unterliegt die Annahme, dass der Sanierungszyklus 40 Jahre beträgt (alle 40 Jahre wird ein Gebäude saniert). Ferner wird angenommen, dass im Durchschnitt bis 2030 pro Sanierung eine Effizienzverbesserung von 50% erreicht wird (bzgl. Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser) und dass Wärmepumpen im Durchschnitt bis ins Jahr 2050 eine Jahresarbeitszahl von mindestens 4.5 aufweisen werden. Zudem gehen wir in allen Varianten davon aus, dass das Potenzial für Holz bis 2050 zu rund 75% ausgeschöpft wird (resp. Nutzung von 100 TJ) und das Potenzial für thermische Solaranlagen gemäss den Angaben im Kapitel 4.2.3 bis 2030 vollständig erschlossen wird.

Tabelle 15 zeigt die abgeleiteten Zielsetzungen 2030 für die Stromvariante „Mittel“ und die notwendigen relativen Veränderungen gegenüber heute.

Zielsetzung 2030: Stromvariante „Mittel“										
Sektor	Strom		Öl		Holz		Über. Erneuerb.		Total	
	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ
Haushalte	376	-9%	309	-50%	30	+146%	159	+141%	873	-21%
Industrie + Gewerbe	25	-9%	14	-50%	17	+39%	30	+15%	69	-25%
Dienstleistung	207	-9%	186	-50%	20	+146%	59	+∞	471	-22%
Bergbahnen	63	0%	0	0%	0	+0%	0	0%	63	0%
Landwirtschaft	23	-5%	13	-50%	8	+39%	7	+∞	51	-9%
Total	693	-8%	521	-50%	74	+95%	239	+215%	1527	-21%

**Tabelle 17:** Das Δ zeigt die relative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand 2001. Bis 2030 sind 8% des Strom- und 50% des Ölverbrauchs einzusparen. Im Bereich Holz muss eine Zunahme um 95% und im Bereich übrige Erneuerbare um knapp 215% anvisiert werden.

Eine genauere Analyse der Zielvariante „Mittel“ für das Jahr 2030 zeigt, dass bei den „Übrigen Erneuerbaren Energien“ gegenüber heute rund 130 TJ durch zusätzliche Umweltwärme über Wärmepumpen bereitgestellt werden müssen. Die dazu notwendige zusätzliche elektrische Antriebsenergie der Wärmepumpen von rund 30 TJ ist im ausgewiesenen Total von 693 TJ enthalten. Über Effizienzmassnahmen muss der Stromverbrauch der übrigen Anwendungen deshalb nicht um 8% sondern um rund 12% gesenkt werden. Die nachstehende Grafik zeigt den Absenkpfad beim Zielszenario „Mittel“.

Die Berechnungen zeigen, dass die Umsetzung der 2000 Watt-Gesellschaft und der internationalen Klimaziele insbesondere im Bereich Öl ein ambitioniertes Ziel darstellt. Dieses ist über Effizienzmassnahmen alleine nicht erreichbar. Ergänzend braucht es wesentliche Substitutionsanstrengungen, welche ohne verstärkten Einsatz von Wärmepumpen nicht machbar sind, da die Potenziale bei Holz und Solarthermie alleine nicht ausreichen würden. Dagegen

sind die Ziele im Bereich Strom und bei weiteren erneuerbaren Energien angesichts der vorhandenen Potenziale ambitioniert, aber durchaus erreichbar.

Tabelle 16 zeigt die Zielwerte bei den Stromvarianten „Stabilisierung“ und „Schweiz“. Bei der Variante „Schweiz“, müsste der gesamte Strombedarf um 16 % gesenkt werden. Unter Abzug der für die Substitution zusätzlich benötigten Energie müsste sogar eine Senkung um 22 % erreicht werden. Dies erscheint unrealistisch, insbesondere bei Berücksichtigung des Selbstverständnisses der Surselva bezüglich Elektrizität. Bei der Variante „Stabilisierung“ müssten 2% des heutigen Strombedarfs für den Betrieb von zusätzlichen Wärmepumpen bereitgestellt werden.

Zielsetzung 2030: Stromvariante „Schweiz“										
Sektor	Strom		Öl		Holz		Über. Erneuerb.		Total	
	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ
Haushalte	339	-18%	309	-50%	30	+146%	196	+197%	873	-21%
Industrie + Gewerbe	22	-18%	14	-50%	17	+39%	33	+27%	69	-25%
Dienstleistung	186	-18%	186	-50%	20	+146%	79	+∞	471	-22%
Bergbahnen	63	0%	0	0%	0	+0%	0	+0%	63	0%
Landwirtschaft	22	-9%	13	-50%	8	+39%	8	+∞	51	-9%
Total	632	-16%	521	-50%	74	+95%	300	+300%	1527	-21%
Zielsetzung 2030: Stromvariante „Stabilisierung“										
Sektor	Strom		Öl		Holz		Über. Erneuerb.		Total	
	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ	TJ/a	Δ
Haushalte	413	0%	309	-50%	30	+146%	122	+85%	873	-21%
Industrie + Gewerbe	27	0%	14	-50%	17	+39%	28	+8%	69	-25%
Dienstleistung	227	0%	186	-50%	20	+146%	39	+∞	471	-22%
Bergbahnen	63	0%	0	0%	0	+0%	0	+0%	63	0%
Landwirtschaft	24	0%	13	-50%	8	+39%	6	+∞	51	-9%
Total	754	0%	521	-50%	74	+95%	178	+134%	1527	-21%

**Tabelle 18:** Charakteristisch sind die Unterschiede im Bereich „Strom“ und bei den weiteren Erneuerbaren: Bei der Variante „Stabilisierung“ nehmen die übrigen Erneuerbaren Energien deutlich weniger stark zu als bei der Variante „Schweiz“ wo diese gegenüber heute um rund 300% zulegen müssten.

### Fazit zu den Zielszenarien:

Die vorhandenen Potenziale der Surselva im Bereich der erneuerbaren Energien sind für alle drei Zielszenarien ausreichend. Allerdings sind wir der Ansicht, dass das Szenario „Schweiz“ wegen dem äusserst strengen Stromziel keine Akzeptanz finden kann in der Region. Das Szenario „Stabilisierung“ erachten wir als suboptimal, da sich hier die Surselva

aus der Verantwortung im Strombereich verabschieden würde. Deshalb sehen wir das Szenario Mittel als den Königsweg, welcher in der Umsetzung zu verfolgen ist.

## 5.2. HANDLUNGSBEDARF

Nachfolgend wird der Handlungsbedarf bei den einzelnen Energieträgern und Sektoren diskutiert. Wir beziehen uns dabei ausschliesslich auf das Zwischenziel 2030 für das Szenario „Mittel“ (vgl. Tabelle 15).

### 5.2.1. ÖL

Die Zielsetzung im Bereich der fossilen Energieträger (Öl) ist sehr ambitioniert. Diese ergibt sich ganz direkt aus dem langfristigen Emissionsziel von 1 Tonne CO<sub>2</sub> pro Kopf. Die Reduktion bis 2030 auf die Hälfte des heutigen Verbrauchs muss einerseits über Einsparungen beim End- und Nutzenergiebedarf erfolgen, d.h. über Minimierung der Verluste und Steigerung der Nutzungsgrade. Andererseits kann nicht auf Substitution fossiler erzeugter Wärme durch erneuerbare Energien verzichtet werden (v.a. durch Wärmepumpen, Holz, Solarthermie). In den Sektoren Haushalte, Dienstleistung und Landwirtschaft wird Erdöl fast ausschliesslich für Raumheizung und Warmwasser eingesetzt. Wir schätzen, dass heute rund 10% des ausgewiesenen Verbrauchs an Erdöl in diesen Sektoren für Warmwasser eingesetzt wird. Dieser Verbrauch kann nicht beliebig gesenkt werden. Über solare Vorwärmung und Kleinwärmepumpen kann aber langfristig eine sichere und effiziente Warmwasserversorgung mit weniger als 10 MJ konventioneller Energie pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche angestrebt werden (Zimmermann 2003). Gemessen am heutigen Durchschnitt von ca. 60 MJ/m<sup>2</sup> würde dies bedeuten, dass für die Raumheizung und Warmwasser das langfristige Ziel von einem Sechstel des heutigen Bedarfs gleichberechtigt gilt. Bezuglich der möglichen Veränderungsraten bei Raumwärme und Warmwasser bilden die Sanierungsraten eine massgebliche Randbedingung. In einem Zeithorizont von 30 Jahren werden zwar die meisten haustechnischen Installationen ersetzt, hingegen werden bei den heute üblichen Sanierungsraten weniger Bauten energetisch „vollsaniert“. D.h., auch wenn alle Sanierungen ab heute nach dem MINERGIE-Standard ausgeführt würden, so können die Ziele alleine über die Effizienzmassnahmen nicht erreicht werden. Ergänzend sind massive Substitutionsanstrengungen notwendig. Da der absolute Beitrag der Holzenergie und Solarkollektoren trotz der avisierten Zuwachsraten bescheiden bleibt, muss die Substitution vorrangig über die Wärmepumpen erfolgen. Die ausgewiesenen Potenziale für die Surselva reichen aus, um die Ziele zu erfüllen. Die *Reduktion des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser ist die Schlüsselgröße* für die umfassende Nachhaltigkeit der Region Surselva. Falls hier keine

Dynamik erzielt werden kann, würde nur noch der Weg über verstärkte Substitution offen stehen (v.a. noch stärkerer Einsatz von Wärmepumpen), was sich aber sofort auf der Stromseite negativ auswirken würde und die dort gesetzten Ziele unrealistisch erscheinen liesse.

### 5.2.2. STROM

Der ausgewiesene Reduktionsbedarf bis 2030 beim Strom von rund 8% des heutigen Verbrauchs nimmt sich auf den ersten Blick bescheiden aus. Berücksichtigt man aber die Tendenz in der Vergangenheit zu immer höherem Verbrauch und rechnet man den zusätzlichen Elektrizitätsbedarf für den forcierten Einsatz von Wärmepumpen hinzu, so schätzen wir das Einsparziel als sehr ambitioniert ein. Die technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen führen – anders als beim Wärmebedarf – nicht automatisch zu einer Reduktion des Verbrauchs. Am Schwierigsten dürfte die Erreichung des Stromziels im Bereich der Haushalte sein, da dort in der letzten Dekade mit Abstand die grössten Zuwächse zu verzeichnen waren. Der Sektor Industrie und Gewerbe hat in der Surselva nur ein geringes absolutes Gewicht. Bei den Haushalten ist es zudem schwierig, griffige freiwillige Massnahmen im Strombereich zu entwickeln. Angesichts der absehbaren Schwierigkeiten für eine effiziente Stromsparstrategie müsste ein wichtiger Handlungsstrang im Bereich Strom auch im Ersatz bestehender Widerstandsheizungen durch Wärmepumpen bestehen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass Häuser mit Einzelofenheizungen nur ca. 60% der Energie von zentralbeheizten Gebäuden verbrauchen.<sup>46</sup>

### 5.2.3. HOLZ UND ÜBRIGE ERNEUERBARE ENERGIEN

Beim Holz wird bis 2030 ein Zuwachs der energetischen Nutzung von rund 95% gegenüber dem heutigen Wert avisiert. Bei den übrigen Erneuerbaren sind es gemäss Tabelle 15 rund 215% Zuwachs. Für die Holzenergie entspricht dies einer Zuwachsrate von ca. 2.5 % pro Jahr, was einer moderaten Zielsetzung entspricht. Das Potenzial an heimischem Holz wird mit diesem Wachstumsziel bis 2050 zu rund zwei Dritteln ausgeschöpft. Bei den Wärmepumpen muss ein jährliches Wachstum von rund 4% pro Jahr erreicht werden, was bereits heute klar übertroffen wird. Bei den solarthermischen Anlagen besteht ein grosser Handlungsbedarf, wenn diese Technologie einen wesentlichen Anteil des Bedarfs für Warmwasser abdecken soll. Falls für die Warmwasserbereitung im Jahr 2050 nur noch 10 MJ konventionelle Energie eingesetzt und der Restbedarf solar gedeckt werden soll, so ist rund die

<sup>46</sup> B. Lendi und H. Wieland Energieverbrauchserhebung Literatur Nr. 12 und p. Schlegel Energiesparen mit Gebäudesanierung Literatur Nr. 14.

zwanzigfache Kollektorfläche von heute notwendig. Um dies zu erreichen sind massive Anstrengungen notwendig.

Die Photovoltaik und Windenergie werden auch 2050 noch keinen wesentlichen Anteil an der Stromproduktion der Surselva ausweisen. Auch ist kein wesentlicher Handlungsbedarf im Bereich der restlichen Biomasse abzusehen, da Abwässer bereits heute energetisch genutzt werden und keine bedeutenden Potenziale bestehen für Anbau oder Nutzung von weiterer Biomasse.

### 5.3. FOLGERUNGEN

Die Beurteilung des Energiebedarfs anhand der technisch wirtschaftlichen Potentiale und den Zielen der 2000 Watt Gesellschaft führen zu folgenden Schlüssen:

- › Die zentralen Ziele der 2000 Watt Gesellschaft können in der Region Surselva bis 2050 erreicht werden.
- › Die Ziele beim Ölverbrauch können vor allem mit den Gebäudesanierungen und verstärktem Einsatz von Wärmepumpen erreicht werden. Das wirtschaftlich technische Potenzial würde noch eine bedeutend tiefere Absenkung des Verbrauches erlauben. Zur Ausschöpfung müssten jedoch sehr grosse Unterstützungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.
- › Das Holzpotenzial würde gemäss den Zielvorgaben bis 2050 mehrheitlich ausgeschöpft werden. Damit kann bis 2030 ein Anteil von 5% des Energieverbrauches der Surselva abgedeckt werden. Dieses Ziel erscheint erreichbar, ermöglichen doch die Pelletsheizungen einen vermehrten Einsatz auch im Zweitwohnungsbereich.
- › Auch die Solarkollektoren haben einen wichtigen Stellenwert, da erst eine Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale im Bereich Solarthermie die gesetzten Stromziele realistisch erscheinen lassen. Ohne einen massiven Ausbau in diesem Bereich müsste noch mehr Energie über Wärmepumpen bereitgestellt werden. Der dadurch resultierende Mehrverbrauch an Elektrizität würde nochmals eine Verschärfung des Effizienzpfades bedeuten, was als kritisch erachtet wird.



## 6. STRATEGIE

### 6.1. GRUNDSÄTZE

- › Der Energieverbrauch bei den bestehenden Gebäuden soll halbiert werden
- › Neue Gebäude werden energetisch nach dem neusten Stand der Technik erstellt.

Durch:

- › Information der Bevölkerung
- › Aus- und Weiterbildung der Fachleute
- › Gesetzliche Grundlagen
- › Beiträge der Region und/oder des Kantons für:
  - › Bessere Dämmung der Fassaden, Dächer und Kellerdecken bei Sanierungen
  - › Ersatz Öl- oder Elektroheizungen durch Wärmepumpen
  - › Holzheizungen
  - › Solaranlagen für Warmwasser.

#### 6.1.1. ROLLE DER SURSELVA IM BEREICH DER TÄTIGKEITEN VON BUND UND KANTON

Die Region und die Gemeinden treffen eigene Massnahmen, um die Tätigkeiten des Bundes und des Kantons zu unterstützen. Die Wirkung der vorhandenen Instrumente ist dadurch zu verstärken und zu ergänzen.

In den Bereichen Gebäudesanierung, Aus- und Weiterbildung sowie Information und Beratung, werden die kantonalen Tätigkeiten in der Region und den Gemeinden koordiniert und verstärkt. Das Konzept Energiestadt von EnergieSchweiz ist in der Region Surselva<sup>47</sup> umzusetzen. Die Erkenntnisse des Forschungsprogramms EWG des Bundes<sup>48</sup> sind durch regelmässige aktive Information und Beratung bekannt zu machen. Auf der Grundlage des EWG Projektes MINERGIE für Hotels<sup>49</sup> ist zu prüfen, ob mit der Energieagentur der Wirtschaft ein Modell Hotel entwickelt werden kann.

Massnahmen die die natürlichen Ressourcen der Surselva, wie Holz, Wasser, Umweltwärme nutzen und zur Schaffung sowie Erhaltung von regionalen Arbeitsplätzen beitragen, sind vorrangig zu fördern.

<sup>47</sup> Die Region Albatal ist bereits Energiestadt

<sup>48</sup> Forschungsprogramme energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG)

<sup>49</sup> Hanser + Partner

Das vorhandene Wissen bei Planern und im Gewerbe im Energiebereich, wie z.B. der Einsatz von Wärmepumpen, ist weiter zu fördern und auszubauen. Dabei sind die Bereiche Gebäudesanierung, MINERGIE, Holz und thermische Solaranlagen besonders zu beachten. Bei allen Vorhaben ist darauf zu achten, dass der administrative Aufwand klein gehalten wird. Kontrollen von Kanton und Region werden koordiniert und gebündelt. Die zur Verfügung stehenden knappen finanziellen Mittel sollen für die Förderungen und nicht für Kontrollapparate eingesetzt werden.

### 6.1.2. BEDEUTUNG DER REGIONALEN WERTSCHÖPFUNG

Die Surselva gehört nicht zu den Wachstumsregionen der Schweiz. Der Haupterwerbsbereich Tourismus stagniert oder ist sogar leicht rückläufig. Nach Beendigung der NEAT Baustelle in Sedrun werden weitere Arbeitsplätze verloren gehen. Der Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen kommt deshalb sehr grosse Bedeutung zu.

Investitionen, die die Ausgaben für den Kauf von Energie stark reduzieren, können zur Schaffung von regionalen Arbeitsplätzen beitragen und sind zu unterstützen. Durch den Pioniercharakter dieser Tätigkeiten, kann das geschaffene Wissen von der Wirtschaft in andere Regionen exportiert werden, was ebenfalls zur Schaffung von Arbeitsplätzen beiträgt.

### 6.1.3. STELLENWERT DER AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT

Die Luftbelastung in der Surselva ist gering. Die Energiesparmassnahmen sind nicht primär aus Umweltgründen erforderlich. Wird das vorliegende Konzept umgesetzt, wird die Surselva zur Bergregion mit dem kleinsten Ölverbrauch und geringsten Emissionen an Luftsabstoffen und CO<sub>2</sub>. Diese Aussage kann allenfalls in der touristischen Werbung genutzt werden.

## 6.2. INSTRUMENTELLE STOSSRICHTUNGEN

### Finanzielle Anreize:

Durch eine regionale Abgabe auf dem Strom soll ein Fonds gespiesen werden, aus dem Förderbeiträge ausgeschüttet werden können<sup>50</sup>.

<sup>50</sup> Details siehe Kapitel 7: Massnahmen und Auswirkungen.

Regionale Abgaben auf fossilen Energieträgern wären sehr erwünscht, sind aber nicht in vernünftigem administrativem Umfang einzuführen. Alternativ sehen wir nur die Speisung des Fonds mit Gemeindebeiträgen.

### **Vorschriften:**

Ergänzung und Vereinheitlichung der Gemeindebaugesetze mit:

- › Einem Ausnützungsbonus für besonders energiesparende Neubauten (z.B. Minergie, Minergie-P, Niedrigenerghäuser usw.).
- › Einem Gebührenerlass für besondere energiesparende Massnahmen bei Neu- und Umbauten.
- › Reduzierten Grenzabständen für energetische Sanierungen.
- › Einzonungen sind mit Energieverbrauchsvorschriften zu verknüpfen.<sup>51</sup>
- › Regionale gesetzliche Grundlage für eine Stromabgabe.

Die Harmonisierung der Baugesetze und die regionale gesetzliche Grundlage sollen unter Leitung und Koordination des Regionalverbandes Surselva erfolgen.

### **Flankierende Massnahmen:**

- › Aktive Information der Bevölkerung sowie Weiterbildung von Planern und Handwerkern in Koordination mit Programmen des Kantons und des Bundes. Aus Gründen der Akzeptanz ist der romanischen Sprache Beachtung zu schenken.
- › Einrichtung und Koordination von regionalen Informations- und Beratungsstellen.
- › Das Label Energiestadt ist für die Region, oder zusammenhängende Gebiete der Region, zu erreichen. Das Konzept Energiestadt setzt auf Massnahmen die die Region und Gemeinden selber, aus einem Vorschlagskatalog auswählen können und die zum sparsamen Umgang mit Energie beitragen. Durch Förderung erneuerbarer Energien, energiesparende Bauten und Gebäudesanierungen, Verkehrsmassnahmen, Ver- und Entsorgung sowie der Information und Beratung. Energiestadt hilft bei der optimalen Umsetzung und Ergänzung unserer Vorschläge.

<sup>51</sup> Beispiel Gemeinde Flerden.

## 6.3. AKTIONSBEREICHE

### 6.3.1. GEBÄUDE

#### **Ausschöpfung der Potenziale im Gebäudesanierungsbereich und bei den Neubauten.**

Bei den Gebäudesanierungen werden heute die vorhandenen Möglichkeiten zur Reduktion des Energieverbrauchs schlecht genutzt, obwohl das Potenzial sehr gross ist. Nur in wenigen Fällen wird von den Eigentümern die Sanierung umfassend geplant. Sie erfolgt nach andern Kriterien wie Liquidität, notwendiger Ersatz - Lebensdauer, Steueroptimierung usw. Nach 20-25 Jahren ist der Wärmeerzeuger zu ersetzen (meistens in der Heizperiode). Er wird ohne Berücksichtigung von zukünftigem Sparpotenzial, mit der aktuell benötigten Leistung ausgewechselt. Nach einer energetischen Gebäudesanierung ist er desshalb überdimensioniert und weist einen schlechten Wirkungsgrad aus.

Die Fenster, Aussenwände und das Dach sind nach 30 – 50 Jahren zu sanieren. Es werden oft nur die Einzelbauteile beachtet, eine energetische Gesamtbeurteilung erfolgt nur selten.<sup>52</sup>

Viele Hauseigentümer unterlassen es, bei diesen Unterhaltsarbeiten eine dem heutigen Stand der Technik entsprechende Wärmedämmung einzubauen. Auch wenn Art. 14 der VVO des kantonalen EnG<sup>53</sup> vorschreibt, dass bei wesentlichen Umbauten in energetischer Hinsicht der neueste Stand der Technik anzuwenden ist. Eine strengere Umsetzung dieser Bestimmung in den Gemeinden ist notwendig. Sollte dies nicht ausreichen, sind in den Gemeindebaugesetzen klarere Regeln festzulegen.

Auch durch gezielte Information und mit Anleitungskonzepten ist dies Situation zu verbessern. Dabei ist den besonderen Verhältnissen des Zweitwohnungsbau Beachtung zu schenken wie:

- › Unterschiedliche Besitzerinteressen
- › Zu kleiner Unterhaltsfonds
- › Jahreszeitlich nur teilweise genutzte Wohnungen
- › Grosse Spitzen beim Energieverbrauch (Wasser)
- › Hohe Komfortansprüche

52 H. Wieland Investitions- und Energiesparpotential Literatur Nr. 13

53 VVO zu Eng GR – Literatur 5.

### **Es werden Tätigkeiten in den folgenden Aktionsbereichen vorgeschlagen:**

- › Das Anreizsystem des Kantons Graubünden zur energetischen Gebäudesanierung ist mit zusätzlichen Beiträgen aus der Region zu verstärken. Für die Gebäudehülle soll damit die Qualität von MINERGIE-Bauten erreicht werden.
- › Für Neubauten sind die gesetzlichen Energieverbrauchsvorschriften in zwei Schritten zu verschärfen. In einem ersten Schritt wird der Energieverbrauch gegenüber dem kantonalen Energiegesetz<sup>54</sup> um 20% gesenkt.<sup>55</sup>
- › Durch verstärkte Information und Weiterbildung ist die Voraussetzung zu schaffen, dass in einem zweiten Schritt die Komfortlüftung verbindlich festgelegt werden kann. Damit wird der MINERGIE-Standard zur gesetzlichen Grundlage für Neubauten in der Surselva.
- › Die öffentliche Hand soll grundsätzlich gegenüber privaten BauträgerInnen als Vorbild dienen durch beispielhafte Bauten und Gebäudesanierungen. Sie und die anderen Träger öffentlicher Bauten legen für ihre Neu- und Umbauten einen energetischen Baustandard fest, der für sie verbindlich ist. Als strategischer Richtwert gilt der MINERGIE-Standard.

### **Hotelbauten**

Die Sanierung von Hotelbauten steht im Vordergrund, diese erfolgt meist in Etappen über mehrere Jahre. Neue Hotels werden nur in Ausnahmefällen gebaut, da die Rentabilität und damit eine Fremdfinanzierung schwer zu erreichen sind.

Für die Aussenhülle eines Hotels sollen die gleichen Grundsätze wie für Wohnbauten gelten. Im Wärmebereich sind fallweise Optimierungen zu prüfen. Dabei ist zu beachten, dass bei der Brauchwassererwärmung strengere Hygieneanforderungen zu erfüllen sind, als bei privater Wohnnutzung (Legionellen). Warmwasser sollte über 60 Grad erhitzt werden, um dieses Risiko zu eliminieren. Die tageszeitlichen Spitzen beim Warmwasserbedarf sind höher als in privaten Haushalten. Der Einsatz von Wärmepumpen oder Sonnenkollektoren ohne zusätzliche Wärmequelle wird dadurch erschwert.

Die Hotellerie wird ihre Investitionsentscheide stärker von der Rentabilität abhängig machen als Ersteller und Besitzer von Wohnbauten, da das Preisniveau der Schweizer Hotellerie gegenüber den ausländischen Konkurrenten schon heute hoch ist, und viele Betriebe zu tiefe Ertragswerte haben. Dazu lässt sich ein tiefer Energieverbrauch in der Hotelvermark-

54 EnG GR Literatur 5.

55 Beispiele Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) Literatur Nr.11.

tung nur sehr schwer ausnützen.<sup>56</sup> Mit abgestimmten Einzelmaßnahmen sind Verbesserungen zu erreichen.

### 6.3.2. ERNEUERBARE WÄRME

#### **Holz:**

Das eigene Holzpotenzial der Surselva ist schrittweise auszuschöpfen. Diese Chancen der Ausschöpfung ist sehr gross, sind die Gemeinden doch in weiten Teilen der Surselva Besitzer der Wälder. Die Möglichkeit, in der Surselva Pellets zu produzieren, ist zu prüfen, besonders interessant ist die Produktion von Pellets mit Holzschnitzeln als Ausgangsmaterial. Die Wertschöpfung in der Holzaufbereitung bleibt fast vollständig in der Surselva. Dadurch werden Arbeitsplätze geschaffen. Dies rechtfertigt eine besondere Unterstützung dieses Energieträgers.

#### **Wärmepumpe:**

Elektro- und Ölheizungen in bestehenden Gebäuden sollen bei der technischen Erneuerung durch Wärmepumpen (WP) ersetzt werden. Dazu werden regionale Unterstützungen gewährt. Durch den Ersatz der Elektroheizungen mit WP wird ein Beitrag zur Minderung des Mehrverbrauches von Strom durch neue WP geleistet.

#### **Thermische Solaranlagen:**

Die nichtamortisierbaren Kosten der thermischen Solaranlagen sind im Vergleich mit den andern vorgeschlagenen Massnahmen hoch. Langfristig müssen sie jedoch einen grösseren Teil des Energiebedarfes abdecken können. Dazu werden tiefere Kosten bei den Solaranlagen und höhere Energiekosten beitragen müssen. Eine regionale Förderung in zweiter Priorität ist auf Grund der langfristigen Zielsetzung notwendig.

### 6.3.3. STROMEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE STROMERZEUGUNG (OHNE WASSERKRAFT)

Die Möglichkeiten der Surselva im Strombereich eigene Tätigkeiten zu entwickeln sind beschränkt. Die Stromverteilnetze, Unterstationen und Trafowerke sind in einem technisch sehr guten Zustand. Regulative Massnahmen im Geräte- und Beleuchtungsbereich sind Bundesaufgabe. Durch aktive regionale Information und Beratung sowie durch gezielte Fördermaßnahmen der Elektrizitätswerke sind diese Aktivitäten zu unterstützen.

<sup>56</sup> BHP - Hanser und Partner: Neubau und Sanierung von Hotels im MINERGIE Standard.

Die folgenden Gebiete sind besonders zu beachten:

- › Sparpotenzial in den Bereichen Beleuchtung, Geräte, Heizung – Lüftung - Klima.
- › Ersatz Elektroheizungen durch Wärmepumpen.

Bei Sanierungen der Lichtanlagen beträgt das Sparpotenzial mehr als 50%. Die Rückzahl-dauer der Investition liegt unter 3 Jahren.<sup>57</sup> Es fehlt in erster Linie am Know-how bei den Fachleuten. Durch intensive Information und Weiterbildung kann das Potenzial besser er-schlossen werden.

**Massnahmen:**

- › Auf der Homepage der einzelnen Elektrizitätswerke, des Kompetenzzentrums und des Gemeindeverbandes Surselva werden die effektivsten Haushaltsgeräte wie Kühlschränke, Gefriertruhen, Geschirrspüler, Sparlampen usw. mit dem Stromverbrauch aufgeführt. Es wird auf das Stromeinsparpotenzial aufmerksam gemacht, das bis 50% betragen kann
- › Es sind Jahreskosten aufzuführen, die die Stromkosten und die Amortisation beinhalten.
- › Es sind Rechenbeispiele aufzuführen, die den Einspareffekt der stromsparenden Geräte zeigen.
- › Der Ersatz von Elektroheizungen durch Wärmepumpen ist zu propagieren.

<sup>57</sup> INFRAS, econcept: Förderstrategie für den Einsatz einer Energieabgabe.



## 7. MASSNAHMEN UND AUSWIRKUNGEN

### 7.1. KOMPETENZZENTRUM

Der Gemeindeverband Surselva (GVS) erarbeitet im Rahmen seines Entwicklungskonzeptes die Grundlagen zur Gründung eines Kompetenzzentrums Energie. Es soll, energetische Sanierungen von Gebäuden unterstützen, die Nutzung der erneuerbaren Energien, Umweltwärme, Holz, Sonne, Biomasse usw. fördern.

Das Kompetenzzentrum soll in Form einer Aktiengesellschaft gegründet werden, mit einer massgebenden Beteiligung des Gemeindeverbandes Surselva (GVS). Private und Unternehmer sollen sich an dieser AG beteiligen. Der Anteil des GVS soll sich sukzessive verkleinern mit der Zunahme der Bekanntheit des Kompetenzzentrums Energie und einem steigenden Auftragsvolumen. Längerfristig wird eine Privatisierung angestrebt mit einer Restbeteiligung des GVS von 30%.

An einem zentralen Ort soll eine Geschäftsstelle mit Arbeitsplätzen, Sitzungszimmer und Ausstellungsraum eingerichtet werden. Als Leiter ist eine Person gefragt mit breiter Fachkompetenz im Gebäudebereich (Architektur, Baubiologie/Ökologie, Bauphysik und Haus-technik). Neben der fachlichen Ausstattung werden die Kommunikationsfähigkeiten des Teams als zentrales Erfolgelement für das Kompetenzzentrum angesehen.

Das Kompetenzzentrum arbeitet in enger Koordination mit dem kantonalen Amt für Energie und unterstützt deren Tätigkeit regional.

Um die Zielsetzungen zu erreichen sind die Aktivitäten gemäss der nachfolgenden Tabelle 19 aufzunehmen (Auflistung ohne Berücksichtigung der Prioritäten). Insgesamt werden jährlich Umsetzungsmittel im Umfang von 0.9 bis 1 Mio. Fr. benötigt. Davon sind im Durchschnitt über den Umsetzungszeitraum rund 15 bis 20% für flankierende Massnahmen einzusetzen. In der Startphase der Umsetzung muss der Anteil der flankierenden Massnahmen eher 30% und mehr betragen, wobei jedoch noch weniger direkte Fördermittel benötigt werden.

Mögliche Finanzierungsmodelle werden zurzeit diskutiert. Geprüft werden unter anderem eine Abgabe auf Strom oder die Finanzierung über Beiträge der Gemeinden. Es sind aber auch Mischsysteme von Stromabgabe und Gemeindebeiträge denkbar. Es wird Aufgabe der politischen Gremien und des Regionalverbandes Surselva sein, das für die Surselva richtige System festzulegen.

Die vorgeschlagenen Massnahmen führen dazu, dass beträchtliche kantonale Beiträge ausgelöst werden können.

Weiter werden Finanzierungsbeiträge des Bundes und des Kantons angestrebt. Dabei sind vor allem Startfinanzierungen für das Kompetenzzentrum zu prüfen.<sup>58</sup> Das Zentrum sollte auf den 1. Mai 2004 die Arbeiten aufnehmen können.

Die regionalen Förderbeiträge werden durch das Kompetenzzentrum ausbezahlt. Soweit bestehende Beiträge vom Kanton oder andern Institutionen aufgestockt werden, wird auf deren Prüfungsentscheid abgestellt. Eigene Prüfungen erfolgen nur in Bereichen mit eigenen Beiträgen. Doppelspurigkeiten bei den einzureichenden Unterlagen für Beiträge und bei deren Prüfung sind unbedingt zu vermeiden.

## 7.2. INFORMATION, MOTIVATION, SENSIBILISIERUNG, WEITERBILDUNG

Dieser Massnahmenbereich hat für die Umsetzung des Projektes höchste Priorität. Bereits in der Startphase ist bei der Information ein Schwerpunkt zu legen, um die Akzeptanz für innovative und zukunftsorientierte Ansätze in der Region aufzubauen und zu erhalten. Dabei haben die regionalen Politiker eine Führungsaufgabe zu übernehmen. Die Schulung und Förderung des Wissens um die Zusammenhänge und Auswirkungen einer ökologischen und nachhaltigen Lebensweise muss auf breiter Basis sichergestellt werden. Dadurch kann vermieden werden, dass Massnahmen im Energiebereich nur als Modetrend verstanden werden. Nur so können der Einsatz von Steuergelder und/oder Abgaben auf dem Stromverbrauch der Bevölkerung plausibel gemacht werden.

Folgende Aktivitäten sind umzusetzen:

- › In Zusammenarbeit mit dem Kanton und andern Fachstellen sind in der Region Aus- und Weiterbildungsprogramme anzubieten.
- › In einem jährlichen Bericht wird die Öffentlichkeit über die Tätigkeit, Resultate und zukünftigen Ziele der Region Surselva im Energiebereich informiert.
- › Über die Resultate der Technologieentwicklung des Bundes wird regelmässig öffentlich orientiert. Das Know-how ist über das Kompetenzzentrum Interessierten zugänglich zu machen. Den MINERGIE-Programmen ist besonders Beachtung zu schenken.
- › Bevölkerung, Planer und Handwerker werden regelmässig über vorhandene Förderprogramme und die öffentlichen Auskunftsstellen informiert.
- › Über die Möglichkeiten der Stromeffizienz im Beleuchtungs- und Gerätbereich haben die Gemeinden die Bevölkerung regelmässig zu informieren. Im Projekt Energiestadt sind solche Informations- und Sensibilisierungsmassnahmen vorgesehen.

<sup>58</sup> IHG und kantonal AWT.

## Massnahmenkatalog im Verantwortungsbereich des Kompetenzzentrums

Massnahmen	Zielgruppen	Erwarteter Ertrag
Auskunftsstelle für Energiefragen, Vermittlung von Adressen und Unterlagen	Bevölkerung, Politiker, Bauherren, Planer, Handwerker	Wissen über Energiefragen in weiten Teilen verbessern.
Aus- und Weiterbildung organisieren	Planer, Handwerker, Abwarte	Anwendung der neusten Erkenntnisse sicherstellen
Aufbereitung der Forschungsergebnisse von Fachhochschulen und Fachstellen	Politiker, Planer, Handwerker, Bauherren	Umsetzung der neuen Erkenntnisse in der Praxis
Fach- und Prozessberatung der rationellen Energieverwendung	Planer, Handwerker, Bauherren	Verstärkte Nutzung der technischen und finanziellen Möglichkeiten
Vollzug der finanziellen Unterstützung	Bauherren, Planer	Motivation zu besseren Sanierungen und Nutzung erneuerbarer Energieträger. Schaffung von Arbeitsplätzen.
Beratung betreffend eidg. und kantonaler Fördermassnahmen	Bauherren, Planer, Politiker	Motivation zu besseren Sanierungen und Nutzung erneuerbarer Energieträger. Schaffung von Arbeitsplätzen
Beratung der Gemeinden bei Gesetzesänderungen	Politiker, Verwaltung	Vereinheitlichte Gemeindebaugesetze mit Regeln für einen sparsamen Energieverbrauch und Förderung erneuerbarer Energien
Konzeptstudie für energetische Gebäudesanierungen, Vorgehensanleitung	Bauherren, Handwerker, Planer	Motivation und Sicherstellung einer koordinierten Gebäudesanierung. Schaffung von Arbeitsplätzen.
Grundlagenarbeit und Konzeptstudien zur Förderung von Holz, Umweltwärme, Holz, Biomasse und Wasser als Energielieferant	Politiker, Verwaltung, Planer, Bauherren	Bessere Nutzung einheimischer, erneuerbarer Energieträger. Schaffung von Arbeitsplätzen
Projektleitung Energiestadt	Politiker, Verwaltung	Höhere Sensibilisierung für Energiefragen
Zusammenarbeit mit kantonalen und andern Fachstellen	alle	Nutzung vorhandener Unterlagen, Vermeidung von Doppelprüfungen
Jährlicher Bericht über Tätigkeit und Erfolg für die Öffentlichkeit.	alle	Motivation durch sichtbaren Erfolg
Information über Technologieentwicklung	alle	Aufzeigen wie und wo die Entwicklung weitergeht.
Infostelle MINERGIE	alle	Akzeptanz für das Label und die Komfortlüftung schaffen.

**Tabelle 19:** Massnahmen, Zielgruppen und erwarteter Erfolg.

### 7.3. FÖRDERPROGRAMME

#### 7.3.1. BEITRÄGE AN ENERGETISCHE SANIERUNGEN DER GEBÄUDEHÜLLE

Das grösste Energiesparpotenzial ist bei den Gebäudesanierungen vorhanden. Der Kanton unterstützt aus diesem Grunde energetische Gebäudesanierungen mit Beiträgen<sup>59</sup>. Durch Beiträge der Region sollen diese Sanierungen verstärkt gefördert werden. Bis heute ist die Nutzung der kantonalen Beiträge in der Surselva unterdurchschnittlich. Die zusätzlichen Beiträge sollen dazu führen, dass die sanierten Bauten Gebäudehüllen nach MINERGIE-Qualität erreichen, und dass wenn möglich Komfortlüftungen eingebaut werden. Durch ständige Informationen über die Beitragsausrichtung und einfache Verfahrensabläufe die mit dem Kanton gekoppelt werden, soll die Zahl der beitragsberechtigten Sanierungen stark gesteigert werden.

**Vorhandene Beispiele:**

Beiträge des Kantons Graubünden<sup>60</sup> seit über 10 Jahren.

**Träger:**

Region Surselva. Abwicklung über das Kompetenzzentrum Energie.

**Finanzierung:**

Beiträge aus einer Stromabgabe<sup>61</sup> oder aus öffentlichen Mitteln der Gemeinden.

**Beitragshöhe:**

Wir beantragen dem Regionalverband Surselva als Beitragsbasis die Verdoppelung der kantonalen Beiträge. Das erforderliche jährliche Beitragsvolumen schätzen wir wie folgt:

- › 1. Zeitperiode; die Beiträge steigen von ca. 100'000.- auf ca. 600'000.- Franken pro Jahr.
- › 2. Zeitperiode; die Beiträge verbleiben auf ca. 600'000.- Franken pro Jahr.
- › 3. Zeitperiode; die Beiträge fallen von 600'000.- auf ca. 200'000.- Franken pro Jahr.

In den ersten Jahren werden durch die ständige Information die Beiträge laufend steigen (1. Zeitperiode). Wir schätzen, dass sie nach 5-8 Jahren den höchsten Stand erreichen. Auf

<sup>59</sup> EnG und VVO GR Literatur Nr. 5.

<sup>60</sup> Literatur Nr. 4.

<sup>61</sup> Hinweis zur Finanzierung in Kap. 7.1 Kompetenzzentrum.

diesem Stand werden sie ca. 10-15 Jahre bleiben (2. Zeitperiode.), bis sie sich durch den technischen Fortschritt und den höheren Normalstandard reduzieren (3. Zeitperiode).

### 7.3.2. FÖRDERBEITRÄGE BEI DER ERSETZUNG BESTEHENDER ÖL- ODER ELEKTROHEIZUNG DURCH WÄRMEPUMPEN

Die aurax energia ag plant ab 1. Oktober 2003 bei einem Wechsel des Wärmeerzeugers von Öl auf Wärmepumpe einen finanziellen Förderbeitrag auszurichten. Dieser Förderbeitrag beträgt Fr. 150.- pro kW Wärmeleistung. Der maximale Unterstützungsbeitrag pro Anlage wird auf Fr. 15'000.- festgelegt. Falls sich keine genügende Nachfrage einstellt, soll durch zusätzliche Beiträge der Region die Wirkung verstärkt werden. Auf Beiträge für Wärmepumpen in Neubauten wird verzichtet.

**Vorhandene Beispiele:**

Beiträge der aurax energia ag.

**Träger:**

Region Surselva. Abwicklung über das Kompetenzzentrum Energie.

**Finanzierung:**

Beiträge aus einer Stromabgabe<sup>62</sup> oder aus öffentlichen Mitteln der Gemeinden.

**Beitragshöhe:**

Setzt man die regionale Unterstützung mit maximal 50% der Beiträge der aurax energia ag fest, so sind jährlich Beiträge in der Höhe von Fr. 80'000.- bis 150'000,- auszuschütten. Die Unterstützung von Wärmepumpen ist in der Surselva bekannt. Die regionalen Beiträge werden durch Information des Kompetenzzentrums rasch bekannt sein und genutzt werden.

<sup>62</sup> Hinweis zur Finanzierung in Kap. 7.1 Kompetenzzentrum.

### 7.3.3. FÖRDERBEITRÄGE FÜR DIE ERSTELLUNG VON HOLZHEIZUNGEN

Durch regionale Beiträge ist der Bau von Holzschnitzelheizungen mit über 70kW zu fördern.

Der Ersatz von Ölheizungen durch einen Holzheizkessel wird von der aurax energie ag ab 1. Oktober 2003 mit einem Förderbeitrag von Fr. 150.- pro kW Wärmeleistung unterstützt. Die Weiterentwicklung bei den Pelletsheizungen ist abzuwarten, bis über allfällige zusätzliche regionale Beiträge für den Ersatz von Ölheizungen befunden werden kann. (Bei einer Pelletsproduktion in der Surselva ist eine Überprüfung erforderlich).

**Vorhandene Beispiele:**

Beiträge Kanton Graubünden an öffentliche Bauten.

**Träger:**

Region Surselva. Abwicklung über das Kompetenzzentrum Energie.

**Finanzierung:**

Beiträge aus einer Stromabgabe<sup>63</sup> oder aus öffentlichen Mitteln der Gemeinden.

**Beitragshöhe:**

Bei regionalen Beiträgen von Fr. 25.- pro GJ/a erzeugter Jahresenergie, sind jährlich Beiträge von Fr. 100'000.- bis 300'000.- auszuschütten.

Für eine verstärkte Förderung müssten die Beiträge auf Fr. 50.- pro GJ/a erzeugter Jahresenergie erhöht werden. Als jährliche Beiträge müssten 250'000.- bis 500'000.- zur Verfügung stehen.

### 7.3.4. FÖRDERBEITRÄGE FÜR DIE ERSTELLUNG VON THERMISCHEN SOLARANLAGEN

Die Erstellung von thermischen Solaranlagen ist in zweiter Priorität zu fördern. Die regionale Wertschöpfung und die Ölsubstitution sind kleiner als bei den drei ersten Bereichen.

**Träger:**

Region Surselva. Abwicklung über das Kompetenzzentrum Energie.

<sup>63</sup> Hinweis zur Finanzierung in Kap. 7.1 Kompetenzzentrum.

**Finanzierung:**

Beiträge aus einer Stromabgabe<sup>64</sup> oder aus öffentlichen Mitteln der Gemeinden.

**Beitragshöhe:**

Bei regionalen Beiträgen von Fr. 150.- pro m<sup>2</sup> Flachkollektor sind jährlich Beiträge von Fr. 50'000.- bis 130'000.- auszuschütten.

Hinweis: Um das technisch realistische Potential ausschöpfen zu können, müssten Beiträge von Fr. 600.-/m<sup>2</sup> Flachkollektor oder jährlich 200'000.- bis 520'000.- zur Verfügung stehen.

### 7.3.5. ÜBERSICHT FÖRDERMASSNAHMEN

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Zielgruppen mit den einzelnen Massnahmen angegangen und welche Anzahl an Gesuchen erwartet wird. Zudem sind die vorgeschlagenen Förderbeiträge angegeben.

Förderbeiträge	Zielgruppen	Erwartete Ziele
Beiträge an die energetische Sanierung von Gebäuden. Verdoppelung der kantonalen Beiträge	Bauherren, Planer, Handwerker	In den ersten 5–8 Jahren sollen jährlich 10-25 Gebäude saniert werden. Nachher im Schnitt jährlich 40 und mehr Gebäude
Ersatz Öl- oder Elektroheizungen durch Wärmepumpen. Fr. 75.-/ kW Wärmeleistung. Maximal 7'500.- pro Anlage.	Bauherren, Planer, Handwerker	Jährlicher Ersatz von 30-50 Öl- oder Elektroheizungen durch WP
Beiträge an Holzheizungen. Fr. 25.-/ GJ/a erzeugte Jahresenergie.	Bauherren, Planer, Handwerker	Jährlich 3-7 grössere Holzheizungen
Beiträge an therm. Solaranlagen. Fr. 150.-/ m <sup>2</sup> Flachkollektor.	Bauherren, Planer, Handwerker	Jährlich 200-400 m <sup>2</sup> zusätzliche Kollektorflächen

**Tabelle 20:** Förderbeiträge, Zielgruppen, erwartete Ziele.

<sup>64</sup> Hinweis zur Finanzierung in Kap. 7.1 Kompetenzzentrum.

Wir schätzen, dass der Region Surselva Fördermittel wie folgt zur Verfügung stehen müssten:

<b>Zusammenstellung der Beiträge</b>	
	Beiträge in Fr./a
Gebäudesanierung	475'000
Wärmepumpen	130'000
Holz inkl. Aufbereitung	150'000
Thermische Solaranlagen	100'000
Total	865'000

**Tabelle 21:** Durchschnittliche regionale Beiträge bis 2030.

Zusätzlich werden Mittel für die Umsetzung der indirekten Massnahmen und den Vollzug im Umfang von 100'000 bis 150'000 Fr./a benötigt.

#### **Hinweis:**

Das Beitragssystem muss periodisch auf seine Wirkung untersucht werden. Nach 5 Jahren sind entsprechende Anpassungen vorzunehmen. Grundsätzlich sind die Mittel so einzusetzen, dass die maximale Wirkung erzielt werden kann und keine Wettbewerbsverzerrungen entstehen.

## 7.4. GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Die Gemeindebaugesetze der Gemeinden im Energiebereich sind zu vereinheitlichen. Für Neubauten sind die Energieverbrauchsvorschriften des Kantons um 20% zu verschärfen. Vorgeschlagen wird das Modell 80 - 20 das z.B. im Kanton St. Gallen angewendet wird. 20% des Energieverbrauchs sind durch erneuerbare Energie zu decken oder mit zusätzlichen Sparmassnahmen einzusparen.<sup>65</sup>

Eine gesetzliche Umsetzung von MINERGIE für Neubauten in einem Schritt, wird mangels Akzeptanz der Komfortlüftungen an der Hürde der Volksabstimmungen scheitern. Umso mehr als in allen Gemeinden über ihre Baugesetzte einzeln abgestimmt werden muss. Das Scheitern einer Abstimmung in einer Gemeinde hat unmittelbar negative Auswirkungen auf die Abstimmung in der nächsten Gemeinde. Aus diesen Gründen ist ein gut vorbereitetes und etappiertes Vorgehen erforderlich.

<sup>65</sup> Musterverordnung der Kantone im Energiebereich.

## 7.5. BAUTEN UND ANLAGEN DER ÖFFENTLICHEN HAND

Bauten und Anlagen der öffentlichen Hand müssen energetisch vorbildlich gebaut und betrieben werden. Für Neubauten ist der MINERGIE-Standard festzulegen. Für Sanierungen soll er als verbindlich gelten, soweit dies technisch machbar und wirtschaftlich vertretbar ist. Als wirtschaftlich vertretbar gilt, wenn die Mehrkosten des Projektes zu mindestens 75% über Energieeinsparungen amortisiert werden können. An geeigneten Lagen (Sonne, Umweltwärme) sollen besonders geeignete Neubauten nach dem MINERGIE-P Standard erstellt werden, um privaten Bauherren als Beispiel zu dienen. Bei Gebäuden mit grösserem Wärmebedarf<sup>66</sup> ist eine Holzheizung in jedem Fall zu prüfen. Sofern die Kosten gegenüber Wärmesystemen mit andern Energieträgern nicht höher als 150% liegen, ist eine Holzheizung einzubauen. Es ist immer zu prüfen, ob private Nutzer in der näheren Umgebung im Contractingsystem an öffentliche Holzheizungen angeschlossen werden können.

<sup>66</sup> Holzheizung mit 70 kW und mehr.



## 8. AUSWIRKUNGEN

### 8.1. METHODIK UND ANNAHMEN

Die Analyse der Auswirkungen orientiert sich am Zeithorizont 2030. Für ausgewählte Effekte werden Durchschnittswerte für die Phase 2004 bis 2030 bzw. Auswirkungen für das Jahr 2030 geschätzt. Wir verzichten auf eine Quantifizierung bis zum Zeitraum 2050, da die Ergebnisse angesichts der langen Zeitspanne zu unsicher würden.

Die Auswirkungsanalyse basiert auf folgenden Annahmen:<sup>67</sup>

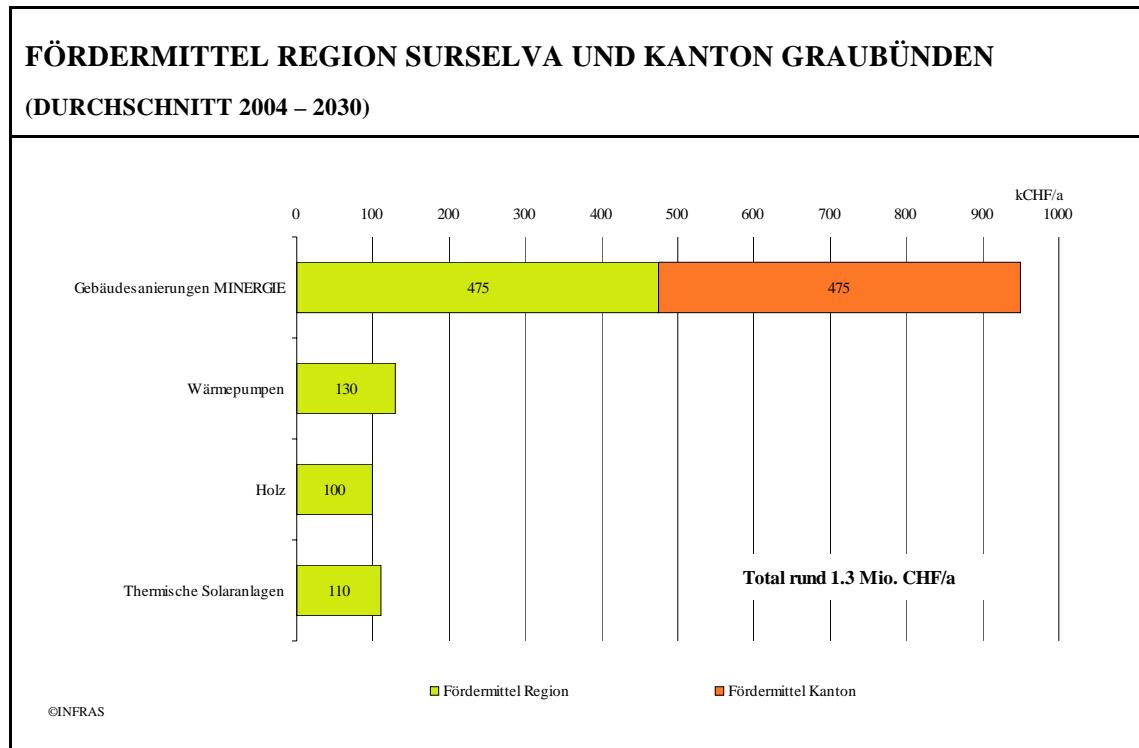
- › Ausgangspunkt bildet die Annahme, dass die Ziele gemäss Kapitel 5.1, Tabelle 17 erreicht werden können.
- › Die zu diesem Zweck notwendigen Investitionen und Fördermittel wurden davon ausgehend geschätzt. Grundlage dieser Schätzung bildeten Annahmen über die spezifische energetische Wirkung und die spezifischen Investitionen pro realisierte Mengeneinheit (z.B. m<sup>2</sup> nach dem Minergie-Standard sanierte EBF oder installierte Leistung bei den Wärmepumpen)<sup>68</sup>.
- › Damit konnten die im Kapitel 7.3 dargestellten Schätzungen der erwarteten Anzahl Gesuche und der notwendigen Fördermittel plausibilisiert werden.
- › Die Schätzung der Umweltwirkungen und diejenigen der Beschäftigungswirkungen basiert auf dem für die Wirkungsanalyse Energie 2000 und EnergieSchweiz entwickelten INFRAS-Schätzmodell (vgl. INFRAS 2003). Für die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen wurden die Importquoten und die Arbeitsproduktivitäten auf die regionalen Verhältnisse angepasst, sodass effektiv die in der Region zu erwartenden Beschäftigungswirkungen geschätzt werden können.

### 8.2. FÖRDERMITTEL UND AUSGELÖSTE INVESTITIONEN

Im Durchschnitt sind rund 1,3 Mio. CHF pro Jahr an Fördermitteln notwendig, um die Ziele zu erreichen. Gemäss der geschätzten Anzahl an zusätzlich jährlich realisierten Mengen werden durchschnittlich rund 475'000 CHF pro Jahr an kantonalen Mitteln in die Region fliessen und zwar ausschliesslich für die Förderungen von energieeffizienten Gebäudesanierungen. Die zusätzlich notwendigen regionalen Fördermittel belaufen sich auf 815'000 CHF.

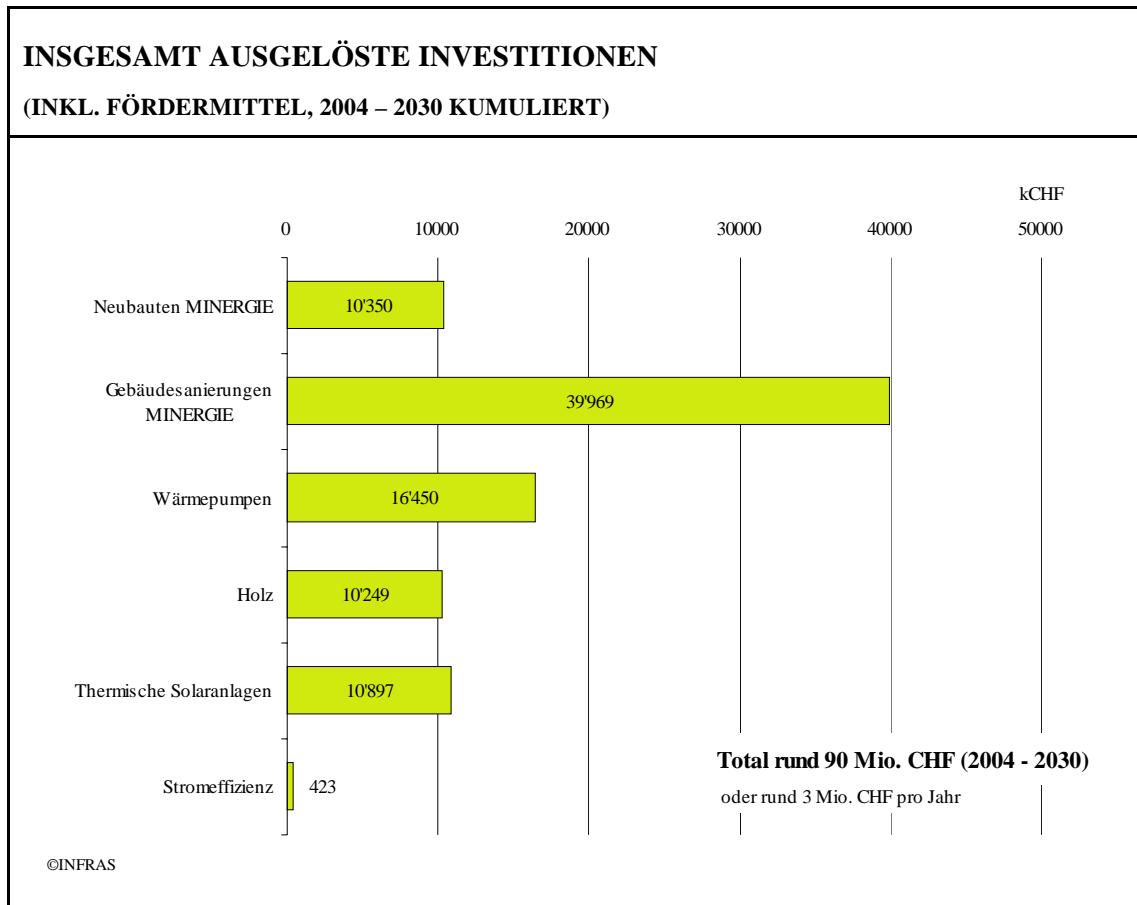
<sup>67</sup> Vgl. das Zahlengerüst sowie die Erläuterung der Annahmen im Annex 7.

<sup>68</sup> Die spezifischen Investitionen und Energiewirkungen wurden auf die Annahmen für die Wirkungsanalyse EnergieSchweiz gestützt.



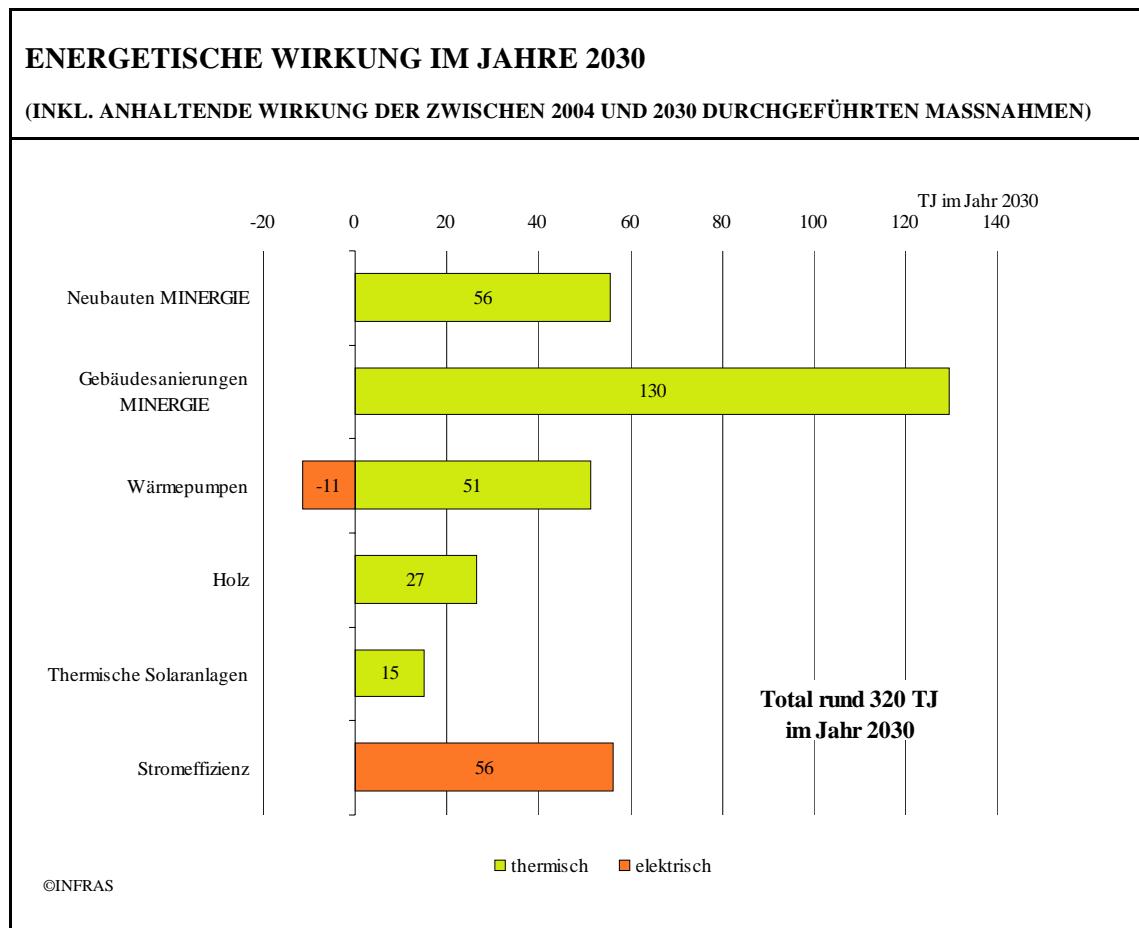
**Grafik 7**

Der grösste Anteil der Mittel fliesst in die Förderung der energieeffizienten Gebäudesanierungen (950'000 CHF pro Jahr, inkl. der kantonalen Mittel). Für die Förderung der Erneuerbaren Energien werden insgesamt 340'000 CHF pro Jahr eingesetzt.

**Grafik 8**

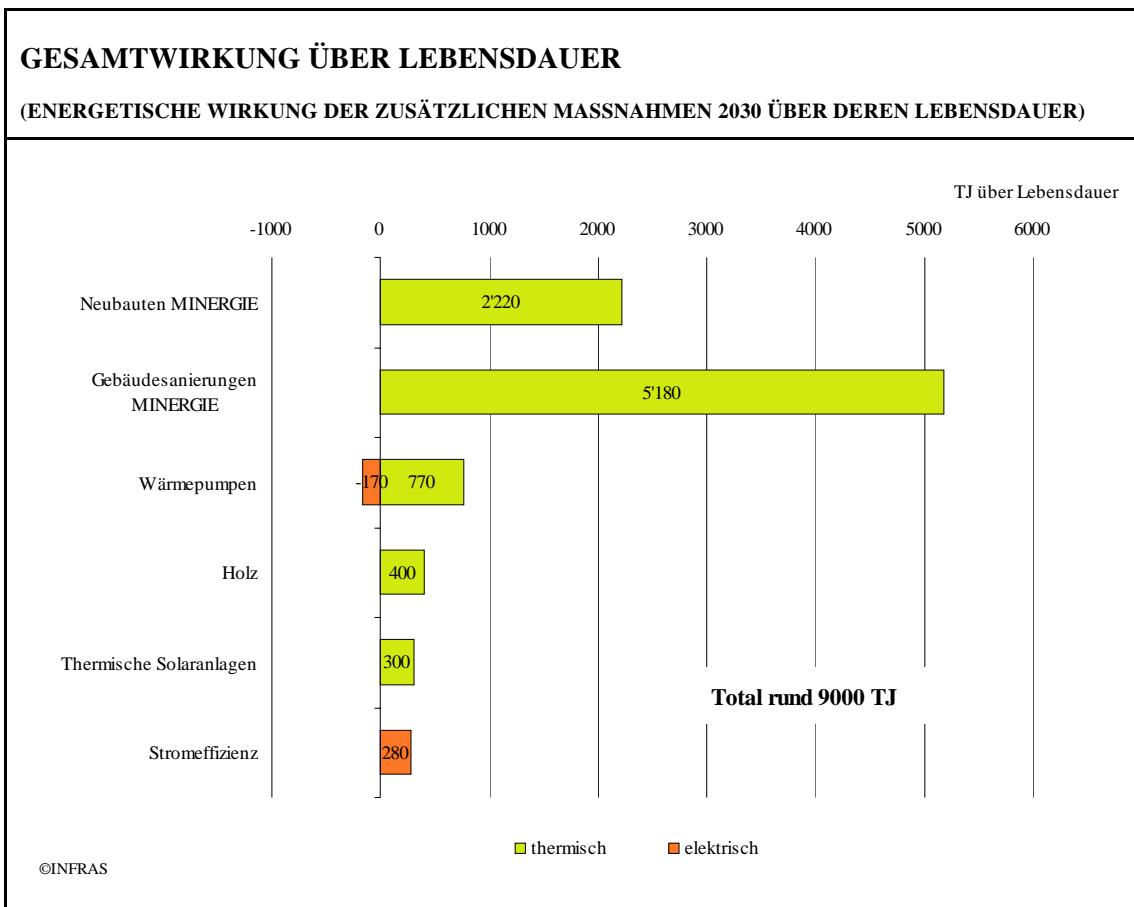
Wir schätzen, dass mit den oben dargestellten Fördermitteln im Zeitraum 2004 bis 2030 ein Brutto-Investitionsvolumen von insgesamt rund 90 Mio. CHF ausgelöst wird. Pro Jahr werden durchschnittlich 3 Mio. CHF an Investitionen ausgelöst. Damit wird das Programm zu einem nicht zu vernachlässigenden regionalen Wirtschaftsfaktor.

### 8.3. WIRKUNGEN AUF ENERGIE UND EMISSIONEN



**Grafik 9**

Wir schätzen die im Jahre 2030 durch Energieeffizienzmassnahmen und vermehrter Einsatz Erneuerbarer Energien ausgelöste energetische Wirkung auf ca. 320 TJ. Dabei werden die Wirkungen aller zwischen 2004 und 2030 ergriffenen Massnahmen mitberücksichtigt, welche im Jahre 2030 noch wirken. Der Einsatz fossiler Energien kann damit gegenüber dem Referenzszenario für 2030 zusätzlich um 33% und der Einsatz von Elektrizität um zusätzlich rund 6% gesenkt werden.



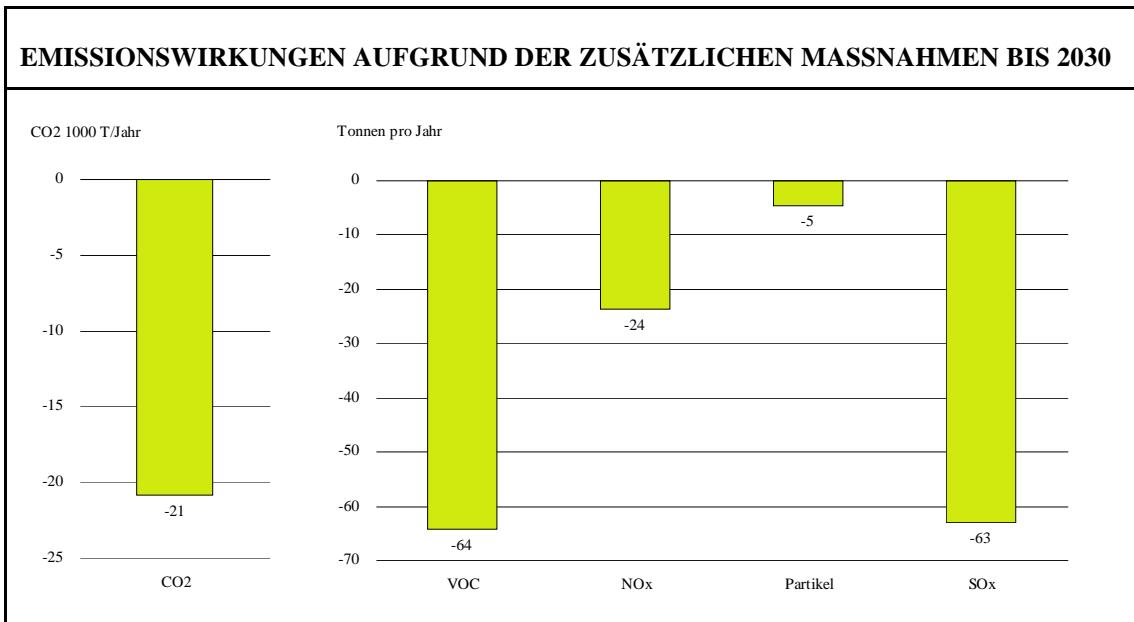
**Grafik 10**

Eine Betrachtung der energetischen Wirkungen über die Lebensdauer der zusätzlichen Massnahmen zeigt, dass rund 9'000 TJ an Energieeinsparungen erzielt werden.

Dies entspricht mehr als dem 4-fachen des heutigen jährlichen Energieverbrauchs der Region Surselva.

Aufgrund der vergleichsweise längeren Lebensdauern der Massnahmen im Gebäudebereich schlagen diese besonders zu Buche.

Die energetischen Wirkungen haben auch positive Auswirkungen auf die Emissionen in Luft. Die nachfolgende Grafik zeigt eine Schätzung der durch die Massnahmen durchschnittlich pro Jahr erzielbare Reduktion der Emissionen. Dabei ist zu beachten, dass Emissionsfaktoren mit Systemgrenze Europa verwendet wurden. Damit ist die Elektrizität nicht Emissionsfrei eingerechnet. Würde die Schweiz als Systemgrenze verwendet, dann ergäben sich bei den meisten Gasen rund 50% geringere Wirkungen. Bei den Partikeln würde wegen den Holzfeuerungen sogar eine Mehremission von rund 1t/a resultieren.



Grafik 11

## 8.4. FÖRDERREFFIZIENZ



Grafik 12

Die oben stehende Grafik zeigt die eingesetzten Fördermittel bezogen auf die erzielte energetische Wirkung (regionale Mittel und Kantonsbeiträge). Die Werte variieren zwischen 1.8 und 3.6 Rp./kWh.

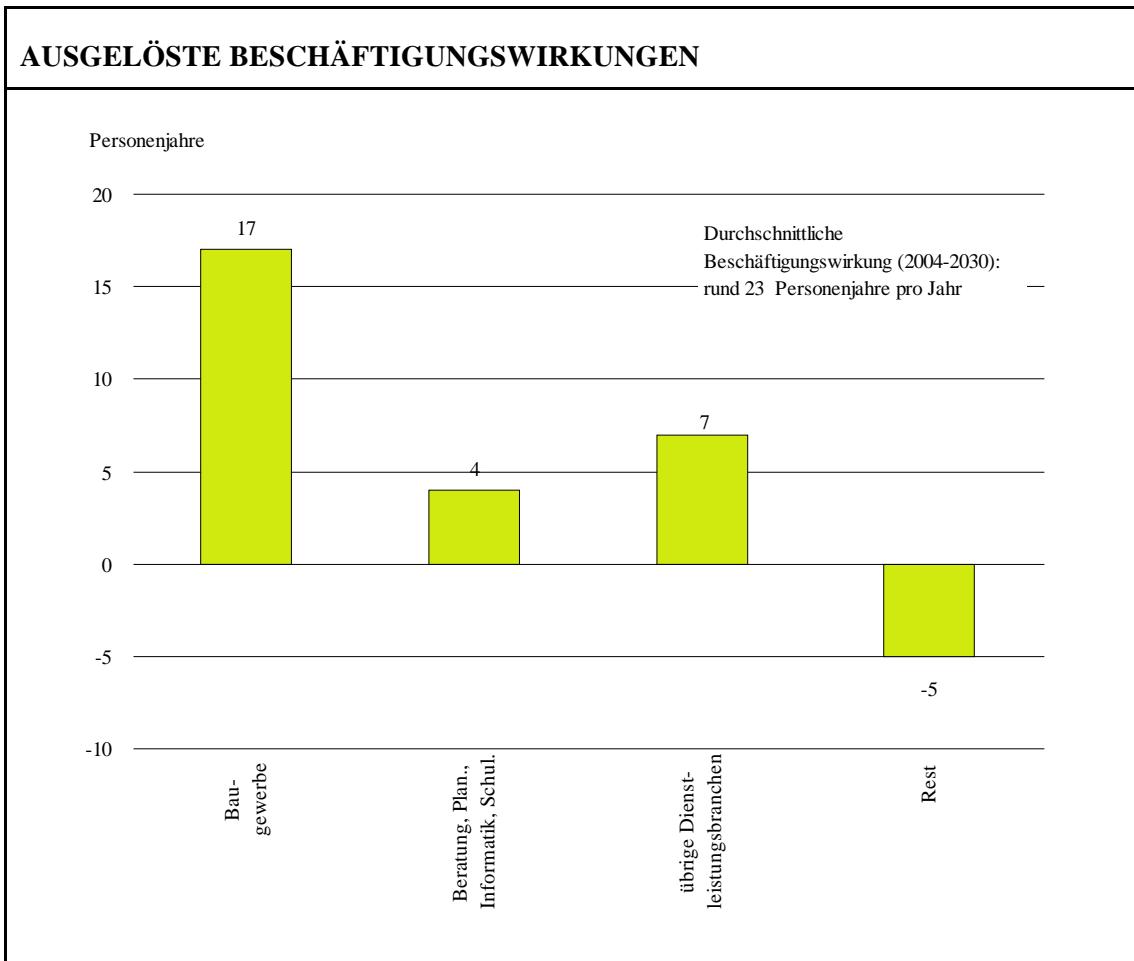
Aufgrund der vergleichsweise höchsten Wirtschaftlichkeit weist die Minergie-Gebäudesanierung das beste Kosten/Nutzen-Verhältnis auf. Aber auch die anderen Bereiche weisen eine gute Fördereffizienz auf, da es sich bei allen Förderbereichen um relativ effiziente Technologien handelt, welche sich nahe an der Wirtschaftlichkeitsschwelle befinden. Im Vergleich mit der Fördereffizienz der im Rahmen von EnergieSchweiz lancierten Produkte und Aktivitäten (vgl. INFRAS 2003) ersieht man, dass die Fördereffizienz etwas tiefer liegt. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass mit dem Förderprogramm eine weiter gehende Ausschöpfung der Potenziale angestrebt wird, was entsprechend grosse Anreize bedingt.

## 8.5. BESCHAFTIGUNGSWIRKUNGEN

Wir schätzen die durchschnittlichen Beschäftigungswirkungen für die Region Surselva netto auf einen Grössenordnung von rund 23 Vollzeitbeschäftigte pro Jahr<sup>69</sup>. Die Beschäftigungswirkung ist primär auf die Substitution von Ölimporten durch einheimische Ressourcen und damit verbunden einer Umlagerung der regionalen Mittelflüsse in Richtung der Energieeffizienz und der Erneuerbaren Energien zurückzuführen. Es ist nahe liegend, dass die Baubranche sowie in verminderter Masse die Beratungs- und Planungsbranche Hauptprofiteure dieses Strukturwandels sind.

Diese Schätzung weist vorsichtigen Charakter auf, da sie nur die Nettowirkungen ausweist. Von den durch die Investitionen ausgelösten Beschäftigungswirkungen werden negative Beschäftigungswirkungen abgezogen, welche aufgrund von Verdrängungseffekten in anderen Branchen entstehen.

69 Ohne Multiplikatorwirkung



Grafik 13

## 8.6. WEITERE STRUKTURWIRKUNGEN

Nicht alles lässt sich quantifizieren. Der durch das Energieprogramm ausgelöste Strukturwandel führt auch zu weiteren positiven Auswirkungen auf die regionale Wirtschaftsstruktur:

- › Die vermehrten Investitionen in die Energieeffizienz und die Erneuerbaren stärken das lokale Gewerbe. Das regionale Know-how beispielsweise im Bereich der Minergiebauweise etabliert sich auf breiter Ebene. Dadurch eröffnen sich Chancen für das lokale Planungs-, Ingenieur und Beratungsgewerbe. Der Export von Dienstleistungen in benachbarte Regionen kann und soll angestrebt werden, was sich zusätzlich positiv auf die regionale Wertschöpfung auswirkt
- › Die Förderung der einheimischen erneuerbaren Ressourcen – insbesondere Energieholz – stärkt den primären Sektor, welcher auf neue Ertragsquellen angewiesen ist.

- › Das Prädikat der energiewirtschaftlich nachhaltigen Region Surselva lässt sich durch die Tourismuswirtschaft vermarkten. Die nachhaltige Energiewirtschaft Surselva ist komplementär zum bereits heute qualitativ hoch stehenden Umweltimage der Region Surselva.
- › Wir schätzen auch die sozialen Verteilungswirkungen und die gesellschaftlichen Auswirkungen des Programms als positiv ein: Das Programm führt zu sehr geringen Mehrbelastungen. Auf der Nutzenseite ist die gesteigerte regionale Wertschöpfung zu verzeichnen. Gesellschaftlich sehen wir positive Auswirkungen auf die regionale Identität durch die Wahrnehmung der Vorreiterrolle im Bereich der Energiewirtschaft.



## 9. KOORDINATION DER UMSETZUNG MIT KANTONALER UND NATIONALER ENERGIEPOLITIK

Zuständig für die Koordination mit der kantonalen und nationalen Energiepolitik ist der Leiter des Kompetenzzentrums. Er sorgt für den Informationsaustausch von Bund – Kanton mit der Surselva und verhindert Doppelspurigkeiten. Die vorhandenen nationalen und kantonalen Instrumente wie Broschüren, Merkblätter, Vollzugshilfen, Ausstellungsmaterialien, Aus- und Weiterbildungslehrgänge, Infopool, Plattform beste Bauten usw. sind zu nutzen. Eigene Datenbanken sind nur soweit aufzubauen und zu unterhalten, wie sie nationale und kantonale Datenbanken ergänzen oder koordinieren.

Hauptaufgabe ist es:

- › Das bei den nationalen und kantonalen Stellen vorhandene Wissen in der Surselva zugänglich zu machen und zu verbreiten.
- › Auf laufende und kommende nationale und kantonale Energieprogramme aufmerksam zu machen.
- › Hilfsmittel und Hilfestellungen des Kantons und des Bundes zu nutzen.
- › Kontakte zu kantonalen Amtsstellen sowie Organisationen und Vereinigungen zu vermitteln.
- › Kontakte und Adressen von nationalen Stellen für rationelle oder erneuerbare Energienutzung zur Verfügung zu stellen.
- › Die kantonalen Förderbeiträge bekannter zu machen und beratend zu unterstützen.
- › Auf die kostenlose Energieberatung des Amtes für Energie hinzuweisen.
- › Auftritte zum Thema Energie mit dem AfE GR zu organisieren - an Gewerbeausstellungen, Energie-Apéros, Forums, Schulen usw.
- › Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen in der Surselva organisieren.
- › Einschlägige Merkblätter und Ratgebern abgeben.
- › Beratungsstelle für MINERGIE Bauten und Infostelle für Komfortlüftungen.
- › Nationale und kantonale Aus- und Weiterbildungsveranstaltungen besuchen und das Wissen in der Surselva weiterzuvermitteln.
- › Kontaktstelle für das Projekt Energiestadt zu sein.

Wenn das Kompetenzzentrum nicht geschaffen wird, müssten diese Koordinations- und Umsetzungsaufgaben durch den Regionalverband Surselva übernommen werden.



## 10. ÜBERTRAGBARKEIT

Nachfolgend erfolgt eine Diskussion zu Kriterien, Voraussetzungen und Vorgehen für die Übertragbarkeit der Resultate der Studie auf andere IHG-Regionen. In einem separaten Bericht<sup>70</sup> sind einfache Tools zu finden, welche die Anwendung des methodischen Ansatzes auf andere IHG-Regionen erleichtern sollen.

### 10.1. KRITERIEN, VORAUSSETZUNGEN

Die Arbeiten für die Region Surselva haben gezeigt, dass es eine Auswahl von wichtigen Kriterien gibt, welche je nach Ausprägung auf der Erfolgs- oder der Hemmnisseite für die Eignung als energiepolitische Vorbildregion wirken können. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Kriterien findet sich in der Tabelle 22. Die Reihung der Nennung enthält keine Priorisierung. Grau unterlegte Felder werden als „Killer-Kriterien“ für die Übertragbarkeit angesehen, d.h. dass in diesem Fall bereits aufgrund des Einzelkriteriums ungenügende Chancen für eine erfolgreiche Umsetzung einer Vorbildstrategie gesehen werden. Tabelle 23 zeigt eine Einschätzung der Ausprägung der Kriterien für die Region Surselva.

70 INFRAS 2003: Energiekonzepte für IHG-Regionen, Arbeitshilfe, Zürich.

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 energiepolitisch innovativen und 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

**Tabelle 22:** Zentrale Kriterien für die Eignung als energiepolitische Pilotregion. Grau hinterlegte Felder sind „Killer-Kriterien“.

Kriterium	Ausprägung Surselva
Verankerung der Baugesetzgebung	++
Organisation der Gemeinden in der Region	++
Grösse der IHG-Region	+
Präsenz von energiepolitisch innovativen und gut in der Regionalpolitik verankerten Akteuren	+
Branchenstruktur	+
Wirtschaftskraft	+
Bevölkerungsentwicklung	+
Eigentumsverhältnisse der Stromproduktion	-
Vorhandene Bausubstanz	-
„Innovationskultur“ der Region im Energiebereich	+
Regionale Verankerung von spezifischem Fach-Know-how zu Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien	+
Strategie des Kantons bzgl. Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien	+

Voraussetzungen: ++ = sehr gute + = gute - = weniger günstige - - = ungünstige

**Tabelle 23:** Beurteilung der Ausprägung der Kriterien in der Surselva.

illustriert, dass die Surselva zwar keine optimalen, aber mehrheitlich gute bis sehr gute Voraussetzungen als Pilotregion aufweist. Ein wichtiges Hemmnis der Surselva liegt in der vorhandenen Bausubstanz, bei welcher tiefe Eingriffe im Rahmen von Gebäudesanierungen erschwert werden.

Insgesamt dürften einige IHG-Regionen über ähnlich gute Ausgangslagen verfügen wie die Surselva.

## 10.2. BEWERTUNG DER ÜBERTRAGBARKEIT ZENTRALER STRATEGIEELEMENTE

Die für die Surselva vorgeschlagene Strategie stützt auf zentrale Umsetzungselemente ab, welche im Folgenden bezüglich der Übertragbarkeit auf andere Regionen anhand der einzelnen Aktionsbereiche kurz beurteilt werden.

### **Gebäude:**

Wie bereits erwähnt, weist die Surselva aufgrund der Bausubstanz und den Herausforderungen im Rahmen des Ortsbildschutzes nicht gerade optimale Voraussetzungen auf für eine ambitionierte Sanierungsstrategie. Zudem ist MINERGIE als Bauweise in der Region noch wenig verankert. Deshalb wurde für die Surselva ein zweistufiges Vorgehen zur Anpassung der Baugesetzgebung auf den MINERGIE-Standard vorgesehen. Für einige Kantone dürften in dieser Hinsicht deutlich bessere Voraussetzungen für eine einstufige und damit schnellere Anpassung der gesetzlichen Anforderungen gegeben sein. Dies kann insbesondere für IHG-Regionen in den Kantonen Bern, Wallis und Zürich erwartet werden, wo MINERGIE bereits breit eingeführt ist und vom Kanton entsprechend unterstützt wird.

Andererseits ist der Umstand, dass in Graubünden das Baurecht auf Gemeindeebene verankert ist ein Gunstfaktor. Auf welcher Ebene in den verschiedenen IHG-Regionen das Baurecht verankert ist, konnte im Rahmen dieses Auftrags nicht im Detail geklärt werden. Aufgrund bisheriger Erfahrungen im Programm „Energie Schweiz in Gemeinden“, muss aber davon ausgegangen werden, dass die Situation in Graubünden eine Ausnahme darstellt und der Regelfall kantonal verankertes Baurecht sein dürfte.

### **Erneuerbare Wärme:**

Die meisten IHG-Regionen werden noch bedeutende Energieholzpotenziale aufweisen. Kleinere IHG-Regionen dürften jedoch Schwierigkeiten haben, alleine aufgrund des Nachfragevolumens in ihrer Region bedeutende Investitionen in die Holzaufbereitung zu tätigen und damit lokale Wertschöpfung zu generieren.

Bei den Wärmepumpen nimmt die Surselva bereits heute eine Spitzenposition ein, weshalb andere Regionen eher grössere Anstrengungen unternehmen müssen in diesem Bereich. Auch die Situation, dass ein regionaler Stromüberschuss vorherrscht, dürfte nicht auf alle IHG-Regionen zutreffen. Technisch gesehen gibt es für die Anwendung von Wärmepumpen keine grösseren Unterschiede zwischen den IHG-Regionen, weshalb die Potenziale ähnlich beurteilt werden. Dies trifft auch für die Solarwärme zu.

#### **Stromeffizienz und erneuerbare Stromerzeugung:**

Die Situation der Surselva im Bereich der Stromeffizienz dürfte recht typisch sein für IHG-Regionen. Der Handlungsspielraum für eigene Massnahmen ist hier allgemein recht eingeschränkt. Allenfalls kann erwartet werden, dass bei Präsenz von EVUs mit starker Ausrichtung auf Handelstätigkeit noch vermehrt Interesse an einer griffigen, regionalen Einsparstrategie besteht, um die Exporterlöse zu optimieren. Dies ist in der Surselva aufgrund der starken Präsenz von Partnerwerken erschwert.

Andererseits weist die Surselva durch die dominierende Marktpräsenz der Aurax gute Voraussetzungen für die allfällige Einführung einer regionalen Energieabgabe auf. Hier dürften in vielen IHG-Regionen grössere strukturelle Schwierigkeiten bestehen.

#### **Machbarkeit der Ziele gemäss 2000-Watt-Gesellschaft:**

Aufgrund der oben dargestellten Einschätzung der Übertragbarkeit der Strategie- und Umsetzungselemente auf andere IHG-Regionen gehen wir davon aus, dass die Surselva nicht einen Einzelfall darstellt, sondern ähnlich ambitionierte Vorhaben sich auch in anderen IHG-Regionen umsetzen lassen müssten. Die Ziele gemäss der 2000-Watt-Gesellschaft sollten – eine entsprechende politische Unterstützung vorausgesetzt – auch in einigen anderen Bergregionen bis ins Jahr 2050 erreichbar sein. In Regionen wo spezifische bauliche Gegebenheiten eine weitreichende Verbesserung der bestehenden Bausubstanz auf breiter Front erschweren, dürften sich jedoch grössere Schwierigkeiten bei der Zielerreichung ergeben als in der Surselva und müsste von weniger weit reichenden Zielen ausgegangen werden.

## 11. SYNTHESE (EMPFEHLUNGEN)

Es sind **grosse Potenziale vorhanden**, sie finden sich bei:

- › der energetischen Sanierung der **bestehenden Gebäude**,
- › den energieeffizient erstellten **Neubauten**,
- › der Nutzung von **Wärmepumpen** bei Sanierungen und Neubauten,
- › der **Holznutzung** in Form von Schnitzel und Pellets,
- › der **Sonne** zur Wärmegewinnung,
- › und der Nutzung von **stromeffizienten** Beleuchtungskörpern und Geräten.

### Fazit:

- › *Die Gebäude müssen optimal saniert und gebaut werden. Für das Warmwasser die Sonne, für die Heizung Wärmepumpen und Holz sowie beim Strom effiziente Leuchten und Geräte nutzen.*

Die **Möglichkeiten sind vorhanden**. bis 2050 die Ziele der 2000 Watt Gesellschaft zu erreichen.

Für die Umsetzung des Projektes ist ein **starker politischer Wille** notwendig, als Region Surselva im Energiebereich vorbildlich zu sein.

Es **fehlt an Wissen und Information** über die vorhandenen Möglichkeiten im Bereich Energie, bei Politikern, Planern, Bauträgern, Handwerkern und der Bevölkerung.

### Fazit:

- › *Es muss über den Themenbereich Energie langfristig, intensiv, verständlich und glaubwürdig informiert werden.*
- › *Für Fachleute, Bauträger und Politiker sind Aus- und Weiterbildungen anzubieten.*
- › *Es braucht eine verantwortliche Stelle für den gesamten Energiebereich, ein Kompetenzzentrum Energie Surselva, in dem Wissen und Auskunft erhältlich sind.*
- › *Die Politik muss das Projekt tragen und vertreten.*
- › *Die öffentliche Hand muss bei den eigenen Bauten ein Vorbild sein.*

Es braucht **regionale, finanzielle Anreize** für Gebäudesanierungen, Wärmepumpen (bei Sanierungen), Holzheizungen und thermische Solaranlagen, um die anspruchsvollen Ziele zu erreichen. Als Finanzierungsquelle werden ein halber Stromrappen oder Gemeindebeiträge vorgeschlagen.

**Fazit:**

- › *Mehr Geld für Energiesparen und einheimische, erneuerbare Energie, dafür weniger für den Kauf von Heizöl.*

Neue **gesetzliche Regelungen** sollen nur subsidiär für Neubauten eingesetzt werden. Die Gemeindebaugesetze sind zu vereinheitlichen.

**Fazit:**

- › *Sowenig gesetzliche Regelungen wie nötig.*

Um die administrativen Kosten tief zu halten und **Doppelspurigkeiten zu verhindern**, sind Beitragsleistungen, Aus- und Weiterbildung sowie Information mit dem kantonalen Amt für Energie zu koordinieren.

**Fazit:**

- › *Wissen und Informationsquellen sind vorhanden, was fehlt, ist die Verbreitung dieses Wissens.*

Die **wirtschaftlichen Auswirkungen** der energetischen Gebäudesanierung, der Nutzung von Wärmepumpen und des einheimischen Holzes sind bedeutend. Es werden Arbeitsplätze in der Surselva geschaffen, und das neue Know-how verbessert die Wettbewerbsfähigkeit der Planer und Unternehmer. Die Surselva ist auf wirtschaftliche und politische Veränderungen bei der Energieversorgung vorbereitet.

**Fazit:**

- › *Im Gebäudebereich werden mehr Mittel des Bundes und des Kantons in die Surselva fliessen.*
- › *Gebäudesanierungen, Wärmepumpen und Holzheizungen schaffen Arbeitsplätze in der Surselva.*
- › *Wenn Öl knapper und damit teurer oder eine CO<sub>2</sub> Abgabe eingeführt wird, ist die Surselva vorbereitet.*
- › *Wir schaffen Voraussetzungen, um die kantonalen Beiträge besser auszuschöpfen.*

Die Surselva setzt auf **Nachhaltigkeit** und schützt ihre Umwelt. Sie hilft, die klimapolitische Nachhaltigkeit lokal sicherzustellen.

**Fazit:**

- › *Weniger Ölverbrauch und dadurch weniger CO<sub>2</sub> Produktion schützen unsere intakte Natur und sichern die wichtigste Grundlage des Tourismus..*
- › *Die Surselva leistet ihren Teil zur Erfüllung der internationalen Klimavereinbarungen.*



## 12. LITERATUR

- 1) **Vorbericht Gemeindeverband Surselva zum regionalen Entwicklungskonzept 2,**  
2. Mai 2002
- 2) **Energiedaten der ARA's der Surselva für 2001,** AfU GR
- 3) **Bericht AfU GR:** Lufthygienische Untersuchungen im Kanton Graubünden. April 2002
- 4) **AfE GR:** Statistische Auswertung der wärmetechnischen Qualität von bestehenden  
Wohnungen im Kanton Graubünden. 30.07.1999
- 5) **EnG und VVO:** Energiegesetz Graubünden und Vollziehungsverordnung  
GR RB 820 210
- 6) **SIA 380/1:2001**
- 7) Regionaler Stromverbrauch in Graubünden 1989/90 – 2000/01, AfE GR
- 8) **Imboden D. 1999:** Die 2000-Watt-Gesellschaft: Eine nachhaltige Energiezukunft,  
Sarnafil-Plattform, 14. September 1999.
- 9) **Zimmermann M. 2003:** Erneuerbare Energie in der 2000 Watt-Gesellschaft,  
in ZENE INFO Nr. 8, 2003.
- 10) **Energiereglement der Gemeinde Brigels.**
- 11) **Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN),** ,
- 12) **B. Lendi und H. Wieland:** Energieverbrauchserhebung in Graubünden und deren Aus-  
wertung. Schweizer Ingenieur und Architekt 12/1985
- 13) **H. Wieland:** Investitions- und Energiesparpotential für Gebäudesanierungen im Kanton  
Graubünden. Schweizer Ingenieur und Architekt 12/1985
- 14) **P. Schlegel:** Energiesparen mit Gebäudesanierungen im Unterengadin. Schweizer Inge-  
nieur und Architekt 12/1985
- 15) **W. Hässig et al.:** Gesundheitliche Aspekte der Komfortlüftungen im Wohnbereich;  
Schlussbericht Phase 2, Basler & Hofmann Ingenieure und Planer, Zürich 2003



## 13. ANNEX

### ANNEX 1: ENERGIEPOLITISCHE ZIELE DER REGIERUNG VOM 10. JANUAR 2000

#### **Energieversorgung**

*Die Konsumenten im Kanton sind genügend, sicher und kostengünstig mit Energie zu versorgen.*

Stossrichtung:

- › Die Versorgung des Kantons mit Energie ist grundsätzlich Aufgabe der Privatwirtschaft.
- › Der Kanton sorgt in Zusammenarbeit mit den Gemeinden und Regionen für eine sichere und kostengünstige Grundversorgung mit elektrischer Energie.
- › Die Stromversorgungskosten der Konsumenten sind möglichst ausgeglichen zu gestalten.
- › Zur Sicherstellung des Service public passt der Kanton seine Gesetzgebung zeitgerecht an sich ändernde Verhältnisse an.

*Die Infrastruktur der Stromversorgung der Gemeinden ist ertragsbringend zu nutzen.*

Stossrichtung:

- › Der Kanton unterstützt die Gemeinden in ihren Anstrengungen und strebt regionale, übergrenzionale oder gegebenenfalls kantonale Lösungen an.
- › Der Kanton hilft den Gemeinden beim Übergang in den geöffneten Strommarkt.

#### **Wasserkraftnutzung**

*Die Wettbewerbsfähigkeit der Wasserkraftnutzung ist langfristig zu erhalten.*

Stossrichtung:

- › Der Kanton setzt sich für eine kantonale, nationale und internationale Verwendung der einheimischen Stromproduktion ein.
- › Der Kanton fördert
  - › Die Bestandessicherung bei bestehenden Anlagen sowie deren Optimierung und Leistungserhöhung.
  - › Den energiewirtschaftlichen sinnvollen und umweltmässig verantwortbaren Weiterausbau der Wasserkräfte.
- › Abgeltungsleistungen für die Verleihung der Wassernutzungsrechte sind entsprechend den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen flexibel auszustalten.
- › Entscheidungen des Kantons und der Gemeinden bei Wasserkraftsnutzungen sind in den Dienst der allgemeinen Elektrizitätspolitik zu stellen.

*Die Erträge aus der Wasserkraftnutzung sind zu erhalten sowie möglichst zu steigern.*

Stossrichtung:

- › Der Kanton fördert den Zusammenschluss von Unternehmungen im Bereich der Elektrizitätswirtschaft.
- › Der Kanton unterstützt die Verwendung elektrischer Energie im Interesse von Bevölkerung und Wirtschaft.
- › Der Kanton festigt im Interesse der Bündner Volkswirtschaft:
  - › Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der einheimischen Gesellschaften der Elektrizitätswirtschaft.
  - › Partnerschaften zwischen der öffentlichen Hand und privaten Energieversorgungsunternehmer.

### **Förderung der Energieeffizienz**

*Jede Energie ist rationell und sparsam zu verwenden.*

Stossrichtung:

- › Dem Gedanken der Nachhaltigkeit verpflichtet, fördert der Kanton die Verminderung des Energieverbrauchs durch:
  - › Eine sparsame und rationelle Energieverwendung.
  - › Den sinnvollen Ersatz von fossilen durch traditionelle erneuerbare und neue erneuerbare Energieträger.
  - › Gebäudesanierungen.
- › Zum gleichen Zweck fördert er die kollektiven Verkehrsmittel.
- › Der Kanton setzt sich für die rationelle Nutzung der Wasserkraft ein.
- › Der Kanton setzt dafür eigene sowie zusätzliche Bundesmittel ein.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

*Die Energiepolitik des Kantons ist in der Öffentlichkeit verstärkt und verständlich darzustellen.*

Stossrichtung:

- › Der Kanton verstärkt seine Informations- und Beratungstätigkeit insbesondere in den Bereichen:
  - › Traditionelle einheimische erneuerbare Energieträger, namentlich Wasserkraftnutzung.
  - › Neue erneuerbare Energieträger.

## ANNEX 2: ERLÄUTERUNGEN ZU TABELLE NR.1

(Energiebedarf Surselva 2001 in Kap. 2.1.4 Energie, Umwelt)

*Hinweis:  
Die  
kursiv  
aufge-  
führten  
Zahlen  
bezie-  
hen  
sich auf  
die  
Num-  
merie-  
rung  
der  
nach-  
folgen-  
den  
Erläu-  
terun-  
gen zur  
Auftei-  
lung  
auf  
Energieträger.*

<b>GJ/a resp. (GWh/a)</b>	<b>Strom</b>	<b>Öl</b>	<b>Gas/Kohle Fernwärme</b>	<b>Holz</b>	<b>Müll/ Abwasser</b>	<b>Übrige Erneuerbare</b>
Haushalte	413'324 (114.81) <b>(6)</b>	610'760 <b>(1)</b>	---	17'400	---	66'240 <b>(4)</b>
Dienstleistung	226'870 (63.02) <b>(7)</b>	365'600 <b>(2)</b>		13'000		
Industrie/Ge- werbe	27'050 (7.51) <b>(8)</b>	21'220 <b>(3)</b>	---	18'000	15'520	9'540 (2.65) <b>(5)</b>
Bergbahnen	63'394 (17.61)	---	---	---	---	---
Landwirtschaft	23'507 (6.53)	25'700	---	6'300	---	---
<b>Total (ohne Verkehr)</b>	<b>754'144 (209.48)</b>	<b>1'023'280</b>	---	<b>54'700</b>	<b>15'520</b>	<b>75'780 davon (2.65)</b>
<b>Gesamtverbrauch: 1'923'424 GJ/a</b>						

Tabelle 24: Energieverbrauch für die Surselva im Jahr 2001.

### ***Abschätzung des Wärmeverbrauchs in der Surselva***

#### **A) Energieverbrauch durch die Übernachtungen**

Total Übernachtungen Surselva:	1'630'000 (Mittelwert der letzten 3 Jahre)
Davon Hotellerie	630'000
Davon Parahotellerie	1'000'000
Auslastung der Hotelbetten im Durchschnitt	35%

Umrechnung der Übernachtungen in Einwohnergleichwerte:

Faktor für Hotelübernachtung: 2.0 (Schätzung)

Faktor für Parahotellerie : 3.5 (Schätzung)

Durchschnittliche Energiekennzahl Wärme Surselva: 670 MJ/m<sup>2</sup>\*a

Durchschnittliche Energiekennzahl Warmwasser Surselva: 60 MJ/m<sup>2</sup>\*a

=> Energiekennzahl Heizwärme und Warmwasser: 730 MJ/m<sup>2</sup>\*a<sup>71</sup>

Mittlere beheizte Fläche pro Übernachtung : 40 m<sup>2</sup> (Schätzung)

Raumhöhenkorrektur Hotel: 1,25 (Schätzung)

#### ***Wärmeverbrauchsermittlung mit Einwohnergleichwerten:***

Hotel: 630'000 x 2.0 x 40m<sup>2</sup> x 1.25 x 730MJ/m<sup>2</sup>\*a: 365 = 126'000 GJ/a

Parah.: 1'000'000 x 3.5 x 40m<sup>2</sup> x 730MJ/m<sup>2</sup>\*a : 365 = 280'000 GJ/a

#### ***Elektrizitätsverbrauch über Einwohnergleichwerte :***

Hotel: 630'000 x 2,0 x 40m<sup>2</sup> x 1,25 x 120 MJ/m<sup>2</sup>\*a: 365 = 20'710 GJ/a (5,75 Mio kWh)

Parah.: 1'000'000 x 3,5 x 40m<sup>2</sup> x 100 MJ/m<sup>2</sup>\*a: 365 = 38'360 GJ/a (10,66 Mio kWh)

71 Literatur 4.

## B) Abschätzung des Energieverbrauches durch die Arbeitsplätze

Total 12'280 Arbeitsplätze: Davon Landwirtschaft Haupt- und Nebenerwerb: 2'670

Industrie und Gewerbe	:	2'990
Dienstleistung	:	6'620

Mittlere beheizte Fläche pro Arbeitsplatz: 20 m<sup>2</sup><sup>72</sup>

Raumhöhenkorrektur Landwirtschaft/Industrie/Gewerbe: 1,5 (Schätzung)

### **Wärme und Warmwasser:**

Landwirtschaft: 2'670 x 20m<sup>2</sup> x 1,5 x 400 MJ/m<sup>2</sup>\*a (Schätzung) = 32'040 GJ/a

Industrie und Gewerbe: 2'990 x 20m<sup>2</sup> x 1,5 x 600 MJ/m<sup>2</sup>\*a (Schätzung) = 53'820 GJ/a

Dienstleistung: 6'620 x 20m<sup>2</sup> x 730 MJ/m<sup>2</sup>\*a = 96'650 GJ/a

### **Elektrizitätsverbrauch:**

Landwirtschaft: 2'670 x 20m<sup>2</sup> x 1,5 x 60 MJ/m<sup>2</sup>\*a (Schätzung) = 4'806 GJ/a (1,34 Mio kWh)

*Hinweis: Grosse Abweichung zu den Zahlen aurax*

Industrie und Gewerbe: 2'990 x 20m<sup>2</sup> x 1,5 x 100 MJ/m<sup>2</sup>\*a = 8'970 GJ/a (2,49 Mio kWh)

(ohne Strom Bergbahnen)

Dienstleistung: 6'620 x 20m<sup>2</sup> x 110 MJ/m<sup>2</sup>\*a = 14'564 GJ/a (4,05 Mio kWh)

**=> Total: Wärme, Warmwasser, Elektrizität durch die Arbeitsplätze: 169'670 GJ/a**

## C) Energieverbrauch durch die Wohnbevölkerung

Einwohner Surselva: 26'050 Personen

Mittlere beheizte Fläche pro Einwohner: 50 m<sup>2</sup><sup>73</sup>

### **Wärme und Warmwasser:**

26'050 x 50m<sup>2</sup> x 730 MJ/m<sup>2</sup>\*a = 950'800 GJ/a

### **Elektrizitätsverbrauch:**

26'050 x 50m<sup>2</sup> x 100 MJ/m<sup>2</sup>\*a = 130'250 GJ/a (36,18 Mio. kWh/a)

72 Literatur 6.

73 Literatur 6.

***Aufteilung auf die verschiedenen Energieträger***

(1)	Haushalte: Wärme + Warmwasser gemäss Berechnung Davon Elektroheizung (Schätzung) Holz Wärmepumpen + Solaranlagen	950'800 GJ/a -257'400 GJ/a -17'400 GJ/a -66'240 GJ/a
		<b>610'760 GJ/a</b>
(2)	Dienstleistungen: Wärme + Warmwasser gemäss Berechnung Davon Elektroheizung (Schätzung) Holz	502'600 GJ/a -124'000 GJ/a -13'000 GJ/a
		<b>365'600 GJ/a</b>
(3)	Industrie/Gewerbe: Wärme + Warmwasser gemäss Berechnung Davon Elektroheizung (Schätzung) Holz	53'820 GJ/a -14'600 GJ/a -18'000 GJ/a
		<b>21'220 GJ/a</b>

**Weitere Bemerkungen:**

- (4) 530 Wärmepumpen - Heizanlagen, Heizleistung 18 Mio. kWh/a oder 64'800 GJ/a+ Solaranlagen  
0.4 Mio. kWh/a  
(70% der Wärmepumpen sind im Versorgungsgebiet der aurax AG, die Leistungen sind genau bekannt.  
Bei den restlichen 30% ist die Anzahl bekannt, die Leistung wurde geschätzt.)
- (5) Trinkwasserkraftwerke 2.5 Mio. kWh/a + Photovoltaik 0.15 Mio. kWh/a. (Angaben aurax AG)
- (6) Elektrizitätsverbrauch berechnet: 130'250 GJ/a + Heizung 257'400 GJ/a = 387'650 GJ/a  
Abweichung 6.2 %.
- (7) Elektrizitätsverbrauch berechnet: 73'634 GJ/a + Heizung 124'000 GJ/a = 197'634 GJ/a  
Abweichung 12.9 %
- (8) Elektrizitätsverbrauch berechnet: 8'970 GJ/a + Heizung 14'600 GJ/a = 23'570 GJ/a  
Abweichung 12,9 %

## ANNEX 3: ERLÄUTERUNGEN ZU TABELLE 2: ENERGIEVERBRAUCH SURSELVA 2030 TIEF

Der Energiebedarf für die Referenzentwicklung bis 2030 wird anhand des Energiebedarf Surselva 2001 (Tabelle Nr.1) und der relativen Änderungsraten gemäss Szenario Tief CH <sup>74</sup> ermittelt. Zusätzlich wurden die unten aufgeführten punktuellen Anpassungen aufgrund der spezifischen Situation in der Surselva vorgenommen.

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Gas/Kohle Fernwärme	Holz	Müll/ Abwasser	Übrige, Erneuerbare
Haushalte	393'071 (109.19)	423'530 (1)	---	15'470 (2)	---	178'540 (5)
Dienstleistung	224'374 (62.33)	305'220 (3)		10'600 (2)		
Industrie/ Gewerbe	29'080 (8.08)	17'970 (4)	---	16'430	15'050	9'540 (2.65) (7)
Bergbahnen	68'149 (18.93)	---	---	---	---	---
Landwirt- schaft	23'248 (6.46)	21'410 (3)	---	5'130	---	---
<b>Total (ohne Verkehr)</b>	<b>737'922 (204.98)</b>	<b>902'450</b>	---	<b>51'960</b>	<b>15'050</b>	<b>244'640 davon (4.42) (6)</b>
<b>Gesamtverbrauch total 1'756'812 GJ/a</b>						

*Hinweis: Die kursiv aufgeführten Zahlen beziehen sich auf die Nummerierung der nachfolgenden Erläuterungen.*

**Tabelle 25:** Energieverbrauch für die Surselva im Jahr 2030 gemäss Referenzszenario.

<sup>74</sup> Indexierte Entwicklung E – Verbrauch (Prognos Gesamt CH) gemäss Annex 4, Tabelle 33.

**Erläuterung der spezifischen Anpassungen für die Surselva im Vergleich zur Entwicklung gemäss Szenario CH Tief:**

- (1) Die Surselva wird bis 2030 nicht durch eine Erdgasleitung erschlossen. Der Index Erdölprodukte erhöht sich auf 91,4 %.
- (2) Die Pelletsheizungen führen dazu, dass der Index für Holz sich nicht reduziert. Er wird auf 100 % belassen. Beim Ölverbrauch wird keine Reduktion vorgenommen, da diese unter 1 % liegt.
- (3) Die Surselva wird bis 2030 nicht durch eine Erdgasleitung erschlossen. Der Index Erdölproduktion erhöht sich auf 83,3 %.
- (4) Die Surselva wird bis 2030 nicht durch eine Erdgasleitung erschlossen. Der Index Erdölproduktion erhöht sich auf 86,1 %.
- (5) Die Zunahme bei den übrigen Erneuerbaren im Bereich Haushalt wird ggü. der gesamtschweizerischen Entwicklung auf 2/3 reduziert, da die Entwicklung in der Surselva wegen des hohen Ausgangswertes tiefer sein wird als für die gesamte Schweiz. Die Differenz wird beim Ölverbrauch addiert.
- (6) Der Gesamtenergieverbrauch in der Surselva nimmt mit den aufindexierten Entwicklungen der Teilindexe (gemäss Szenario CH Tief) um 1,4 % zu. Der aufindexierte Gesamtenergieverbrauch des Referenzszenario CH Tief für die Schweiz reduziert sich um 3,1 %. Der Unterschied ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Ausgangsanteile Elektrizität (CH 22,2 %, Surselva 39,2 %) und übrige Erneuerbare (CH 0,8 %, Surselva 3,4 %) in der Surselva bedeutend höher sind. **Der Wert „Total Index“ wird als Referenzwert festgesetzt.** In den Teilindexen werden entsprechend Korrekturen vorgenommen. Bei der Zunahme Strom und Öl (Anteil Wärme) wird eine Korrektur vorgenommen, da gesamthaft wie im Referenzszenario Tief CH mit einer Abnahme gerechnet werden darf.
- (7) Im Index Industrie wird die Korrektur bei den „übrigen Erneuerbaren“ vorgenommen. (Der Ausgangsanteil Photovoltaik ist durch die Anlage in Disentis sehr hoch und wird sich nicht im indexierten Mass erhöhen lassen).

Das Szenario CH tief ist für die Surselva in den übrigen Bereichen aussagekräftig. Weitere Anpassungen werden nicht gemacht.

Die nachfolgende Tabelle 26 zeigt für die verschiedenen Sektoren die resultierende absolute Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2030 in der Surselva gemäss Referenzszenario.

### Entwicklung E - Verbrauch Surselva gemäss Szenario CH tief mit Korrekturen

#### HAUSHALTE korrigiert auf Total Index: 100% bei den Erdölprodukten

	Elektrizität	Erdöl- produkte	Gas /Kohle /Fernw.	Holz	Müll /Abwasser	Übrige Erneu- erb.	Total Index	Total addiert
2001	413'324	610'760		17'400	-----	66'240	<b>1'107'724</b>	1'107'724
2005	422'417	578'560		17'170	-----	89'690	<b>1'107'724</b>	1'107'837
2010	423'244	550'010		16'900	-----	118'260	<b>1'097'754</b>	1'084'414
2015	417'871	516'970		16'600	-----	129'250	<b>1'080'031</b>	1'080'691
2020	410'844	482'390		16'290	-----	148'550	<b>1'058'984</b>	1'058'074
2025	402'578	454'150		16'020	-----	163'790	<b>1'036'830</b>	1'036'538
2030	393'071	423'530		15'470	-----	178'540	<b>1'010'244</b>	1'010'611

#### INDUSTRIE korrigiert- übrige Erneuerbare werden nicht erhöht (Photovoltaik)

	Elektrizität	Erdöl- produkte	Gas /Kohle /Fernw.	Holz	Müll /Abwasser	Übrige Erneu- erb.	Total Index	Total addiert
2001	27'050	21'220		18'000	15'520	9'540	<b>91'330</b>	91'330
2005	28'050	20'410		17'260	15'010	9'540	<b>90'965</b>	90'270
2010	27'700	18'980		16'780	15'910	9'540	<b>87'768</b>	88'910
2015	27'270	18'330		16'630	16'620	9'540	<b>85'759</b>	88'390
2020	27'480	18'040		16'470	15'920	9'540	<b>84'846</b>	87'450
2025	28'460	17'750		16'410	15'810	9'540	<b>86'216</b>	87'970
2030	29'080	17'970		16'430	15'050	9'540	<b>87'220</b>	88'070

#### BERGBAHNEN (keine Korrektur - Elektrizitätszunahme durch Schneeanlagen und Ausbau der Anlagen)

	Elektrizität	Erdöl- produkte	Gas /Kohle /Fernw.	Holz	Müll /Abwasser	Übrige Erneu- erb.	Total Index	Total addiert
2001	63'394						63'394	<b>63'394</b>
2005	65'740						63'140	<b>65'740</b>
2010	64'915						60'922	<b>64'915</b>
2015	63'901						59'527	<b>63'901</b>
2020	64'408						58'893	<b>64'408</b>
2025	66'690						59'844	<b>66'690</b>
2030	68'149						60'541	<b>68'149</b>

Tabelle 26: Entwicklung des Energieverbrauches anhand der Indexwerte CH Tief<sup>75</sup>.

<sup>75</sup> Indexierte Entwicklung E – Verbrauch (Prognos Gesamt CH).

**DIENSTLEISTUNG**

	Elektrizität	Erdöl- produkte	Gas /Kohle /Fernw.	Holz	Müll /Abwasser	Übrige Erneuerb	Total Index	Total addiert
2001	226'870	365'600		13'000			<b>605'470</b>	605'470
2005	229'366	359'220		12'920			<b>601'837</b>	601'506
2010	233'222	349'100		12'500			<b>595'782</b>	594'822
2015	232'995	338'590		12'140			<b>585'489</b>	583'725
2020	231'634	325'230		11'650			<b>570'353</b>	568'514
2025	227'323	313'100		11'060			<b>554'611</b>	551'483
2030	224'374	305'220		10'600			<b>543'712</b>	540'194

**LANDWIRTSCHAFT**

	Elektrizität	Erdöl- produkte	Gas /Kohle /Fernw.	Holz	Müll /Abwasser	Übrige Erneuerb	Total Index	Total addiert
2001	23'507	25'700		6'300			<b>55'507</b>	55'507
2005	23'766	25'260		6'260			<b>55'174</b>	55'286
2010	24'165	24'540		6'060			<b>54'619</b>	54'765
2015	24'142	23'800		5'880			<b>53'675</b>	53'822
2020	24'001	22'850		5'640			<b>52'288</b>	52'491
2025	23'554	21'970		5'360			<b>50'844</b>	50'884
2030	23'248	21'410		5'130			<b>49'845</b>	49'788

**Tabelle 24ff:** Entwicklung des Energieverbrauches anhand der Indexwerte CH Tief.

## ANNEX 4: ERMITTLEMENT DES EINSPARPOTENZIALS DER EINZELNEN VERBRAUCHERGRUPPEN (TABELLE 16)

Auf Grund der wirtschaftlich technischen Potentiale.

Ausgangslage Energieverbrauch Surselva 2030 Tabelle 2.

### Energieverbrauch Haushalte 2030

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Holz	Übrige, Er- neuerbare	Total
<i>Verbrauch Haushalte gemäss Tabelle Nr.2</i>	<i>393'071 (109.19)</i>	<i>423'530</i>	<i>15'470</i>	<i>178'540</i>	<i>1'010'611</i>
Potenzial Gebäude- hülle Standard A	69'500 (1)	164'640 (1)	4'700 (1)	17'880 (1)	256'720
Potenzial Wärme- pumpen mit zusätzli- cher Förderung	+38'000 (10.56)	130'000		+92'000	
Potenzial Holzhei- zungen mit zusätzli- cher Förderung		16'400	+16'400		
Potenzial Solaranla- gen mit zusätzlicher Förderung	4'400	10'000		+14'400	
<b>Resultierendes Total</b>	<b>357'480 (99.30)</b>	<b>102'490</b>	<b>27'170</b>	<b>267'060</b>	<b>753'891</b>

**Tabelle 27:** Energieverbrauch Haushalte Surselva 2030 mit Förderung

(1) Sparpotenzial Gebäudehülle Wohnbauten gem. Standard A Kap. 4.1: 256'720 GJ/a

Anteil Elektroheizung (Schätzung)	69'500 GJ/a
Anteil Holz	4'700 GJ/a
Anteil Wärmepumpe und Solaranlagen	17'880 GJ/a
	-92'080 GJ/a
Anteil Öl	164'640 GJ/a

### Energieverbrauch Dienstleistungen 2030

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Holz	Übrige, Erneuer- bare	Total
<i>Verbrauch Dienstleis- tung gemäss Tabelle Nr. 2</i>	224'374 (62.33)	305'220	10'600		540'194
Potenzial Gebäude- hülle Standard A	33'480 (9.30) (1)	98'710 (1)	3'510 (1)		135'700
Potenzial Holzhei- zungen mit zusätzli- cher Förderung		11'200	+11'200		
Potenzial Solaranla- gen mit zusätzlicher Förderung		8'000		+8'000	
<b>Resultierendes Total</b>	<b>190'894 (53.03)</b>	<b>187'310</b>	<b>18'290</b>	<b>8'000</b>	<b>404'494</b>

Tabelle 28: Energieverbrauch Dienstleistung Surselva 2030 mit Förderung,

(1) Sparpotenzial Gebäudehülle Dienstleistung gem. Standard A Kap. 4.1: 135'700 GJ/a

Anteil Elektroheizung (Schätzung)	33'480 GJ/a
Anteil Holz	3'510 GJ/a
Anteil Öl	98'710 GJ/a

### Energieverbrauch Industrie, Gewerbe 2030

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Holz	Müll/Ab- wasser	Übrige, Erneuer- bare	Total
<i>Verbrauch Industrie/ Gewerbe gemäss Tabelle 2</i>	29'080 (8.08)	17'970	16'430	15'050	9'540 (2.65)	88'070
Potenzial Gebäude- hülle Standard A	2'500 (1)	7'820 (1)	4'460 (1)			14'780
Potenzial Photovoltaik mit zusätzlicher Förderung	2'000				+2'000	
Potenzial Holzhei- zungen mit zusätzli- cher Förderung		8'720	+8'720			
Potenzial Solaranla- gen mit zusätzlicher Förderung		400			+400	
<b>Resultierendes Total</b>	<b>24'580 (6.83)</b>	<b>1'030</b>	<b>20'690</b>	<b>15'050</b>	<b>11'940</b>	<b>73'290</b>

**Tabelle 29:** Energieverbrauch Industrie/ Gewerbe Surselva 2030 mit Förderung.

(1) Sparpotenzial Gebäudehülle Ind./ Gewerbe Standard A gem. Kap.4.1 Gebäudehülle:

14'780 GJ/a

Anteil Elektroheizung (Schätzung)	2'500 GJ/a
Anteil Holz	4'460 GJ/a
Anteil Öl	7'820 GJ/a

### Energieverbrauch Landwirtschaft 2030

GJ/a resp. (GWh/a)	Strom	Öl	Holz	Übrige, Er- neuerbare	Total
<i>Verbrauch Land- wirtschaft gemäss Tabelle Nr.2</i>	23'248 (6.46)	21'410	5'130		49'788
Potenzial Gebäu- dehülle Standard A		6'940	1'700		8'640
Potenzial Holzhei- zungen mit zusätz- licher Förderung		12'720	+12'720		
Potenzial Solaran- lagen mit zusätzli- cher Förderung		200		+200	
<b>Resultierendes Total</b>	<b>23'248 (6.46)</b>	<b>1'550</b>	<b>16'150</b>	<b>200</b>	<b>41'148</b>

**Tabelle 30:** Energieverbrauch Landwirtschaft Surselva 2030 mit Förderung.

Die Resultate der Tabellen 25 – 28 sind als Zusammenfassung in der Tabelle 16, Kapitel 4.4 Fazit Potenziale dargestellt.

Die Reduktionen der Holznutzung durch bessere Gebäudehüllen führt dazu, dass das technisch realistische Potenzial um 69'000 GJ/a nicht ausgenutzt wird.

Im Bereich thermische Solaranlagen wird ein zusätzliches Potenzial von 23'000 GJ/a genutzt. Im Bereich Photovoltaik rechnen wir mit einem zusätzlichen Potenzial von 2'000 GJ/a.

## ANNEX 5: NICHT AMORTISIERBARE MEHKOSTEN AUSGEWÄHLTER TECHNOLOGIEN

Die nachfolgenden Angaben zu Mehrkosten ausgewählter Technologien stammen aus Untersuchungen von INFRAS im Rahmen der Arbeiten für ein Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (INFRAS 2003)<sup>76</sup>. Die hier aufgeführten Zahlen für Sanierungsmassnahmen im Gebäudebereich entsprechen aber nicht den im Schlussbericht INFRAS 2003 publizierten Zahlen, da dort eine andere Referenzannahme zugrunde gelegt ist. In Tabelle 27 sind die nicht amortisierbaren Mehrkosten im Vergleich zu einer Ausführung gemäss den aktuellen gesetzlichen Mindestvorschriften aufgeführt. Die Werte in INFRAS 2003 beziehen sich jedoch aufgrund der speziellen Optik der Förderung durch die Kantone auf Pinselsanierungen. Ansonsten wurden die gleichen Annahmen und Vereinfachungen wie in INFRAS 2003 angewendet, d.h. die Angaben beziehen sich auf typische Projektausführungen für kleinere Anlagen/Projekte. Grössere Anlagen und Projekte weisen tendenziell tiefere NAM auf. Die zugrunde gelegten Energiepreise sind INFRAS 2003, S. 47 zu entnehmen.

Massnahme	Spezifische NAM (CHF, gerundet)	Einheit
Neubauten MINERGIE	80	Fr./m <sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierungen MINERGIE	90	Fr./m <sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF)
Sanierung Einzelbauteile		
Fenster (U <sub>Glas</sub> =0.9)	80	Fr./m <sup>2</sup> Elementfläche
Wände gegen Aussen, Dach (U = 0.25)	22	Fr./m <sup>2</sup> Elementfläche
Boden gegen Aussen (U = 0.25)	13	Fr./m <sup>2</sup> Elementfläche
Wand gegen Unbeheizt (U = 0.30)	9	Fr./m <sup>2</sup> Elementfläche
Decke, Boden gegen Unbeheizt(U=0.30)	7	Fr./m <sup>2</sup> Elementfläche
Stückholzfeuerungen	15'000 – 20'000	Fr./Anlage
Autom. Holzfeuerungen bis 70kW	1'200	Fr./kW Kessel-Nennleistung
Autom. Holzfeuerung ab 70kW ohne Wärmenetz	490	Fr./MWh erzeugte Jahresenergie
Röhrenkollektoren	2'300	Fr./m <sup>2</sup> Absorberfläche
Flachkollektoren verglast	1'200	Fr./m <sup>2</sup> Absorberfläche
Flachkollektoren unverglast, selektiv	1'000	Fr./m <sup>2</sup> Absorberfläche
Photovoltaik	12'000	Fr./kWp Nennleistung
Wärmepumpen Luft/Wasser	10'000 – 15'000	Fr./Anlage
WP Sole/Wasser, Wasser/Wasser	750	Fr./kW thermische Nennleistung
Kontrollierte Wohnungslüftung	10'000	Fr./Wohneinheit

**Tabelle 31:** Nicht amortisierbare Mehrkosten ausgewählter Technologien.

<sup>76</sup> INFRAS 2003: Harmonisiertes Fördermodell der Kantone, Schlussbericht, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie und der Konferenz kantonaler Energiefachstellen, Zürich

## ANNEX 6: ENTWICKLUNG GEMÄSS ENERGIEPERSPEKTIVEN

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<sup>77</sup>. 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 beim der das BIP nimmt 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 wir es sinnvoll sein, zusätzliche Anpassungen der Indikatorenentwicklung vorzunehmen, z.B. bei der Bevölkerungsentwicklung, welche in Berggebieten oft stark rückläufig ist. Entsprechende Anpassungen sind pragmatisch vorzunehmen, da der Sinn von regionalen Energieperspektiven nur darin bestehen kann, ein sehr grobes Bild möglicher zukünftiger Entwicklungen zu zeichnen und darauf abgestützt den Handlungsbedarf als Grundlage für die Strategieentwicklung abzuleiten.

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

<sup>77</sup> PROGNOS 2001: Szenarien zu den Initiativen „Strom ohne Atom“ sowie „Moratorium Plus“, Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Basel

### A) Rahmendaten für das Standardszenario mit positiver Wirtschaftsentwicklung

Entwicklung absolut						
	Einheit	1998	2005	2010	2020	2030
<b>Bevölkerung</b>	1000	7127	7428	7492	7433	7379
<b>BIP (zu Preisen v. 1990)</b>	Mrd. Fr.	329	382	424	497	553
<b>Energiebezugsflächen</b>						
<b>Wohnungen</b>	Mio. m <sup>2</sup>	420	457	478	506	522
<b>Dienstleistungen</b>	Mio. m <sup>2</sup>	145	154	161	170	178

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

**Tabelle 32:** Entwicklung der Rahmendaten beim **Standardszenario** (Szenario 1 der Energieperspektiven) gemäss PROGNOS 2001

### B) Rahmendaten für das Sensitivitätsszenario

Entwicklung absolut						
	Einheit	1998	2005	2010	2020	2030
<b>Bevölkerung</b>	1000	7127	7428	7492	7433	7379
<b>BIP (zu Preisen v. 1990)</b>	Mrd. Fr.	329	349	365	401	438
<b>Energiebezugsflächen</b>						
<b>Wohnungen</b>	Mio. m <sup>2</sup>	420	451	466	486	494
<b>Dienstleistungen</b>	Mio. m <sup>2</sup>	145	151	156	162	169

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

**Tabelle 33:** Entwicklung der Rahmendaten beim **Sensitivitätsszenario** der Energieperspektiven gemäss PROGNOS 2001

### C) Entwicklung Energieverbrauch gemäss Standardszenario (Szenario 1)

Haushalte Indexiert									Total
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie- abfälle	Übrig. Erneuerbare	
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									Total
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie- abfälle	Übrig. Erneuerbare	
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									Total
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie- abfälle	Übrig. Erneuerbare	
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									Total
	Erdölprodukte	Erdgas	Elektrizität	Fernwärme	Holz	Kohle	Müll/Industrie- abfälle	Übrig. Erneuerbare	
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									Total
	Benzin	Diesel	Elektrizität	Flugtreibstoffe					
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: PROGNOS, Energetische und Klimatische Auswirkungen der Förder- und Lenkungsabgabe, März 2000 und direkte Angaben PROGNOS

**Tabelle 34:** Indexierte Entwicklung des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs beim **Standardszenario** gemäss Energieperspektiven (PROGNOS 2001)

## D) Entwicklung Energieverbrauch 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: PROGNOS, Energetische und Klimatische Auswirkungen der Förder- und Lenkungsabgabe, März 2000 und direkte Angaben PROGNOS

**Tabelle 35:** Indexierte Entwicklung des gesamtschweizerischen Energieverbrauchs beim **Sensitivitätsszenario** gemäss Energieperspektiven (PROGNOS 2001)

## ANNEX 7: ERHEBUNGSRASTER WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN

### Erhebungsraster wirtschaftliche Auswirkungen / Massnahmen bis 2030

Summe der Wirkungen aller Massnahmen zwischen 2003 und 2030.

Die angegebenen Kosten und Wirkungen beziehen sich auf zusätzliche Anteile, welche über die Referenzentwicklung hinaus gehen

Massnahmenbereich	Fördermittel Region	Fördermittel Kanton	Zusätzlich realisierte Mengen 2004-2030 (ohne Anlagenersatz)	zusätzlich realisierte Mengen (inkl. Ersatz bis 2030)	Spezifische Investitionen (Ø 2004 - 2030)	Ausgelöste Investitionen 2004 bis 2030 (inkl. Fördermittel)	Energiewirkung elektrisch im Jahr 2030	Energiewirkung thermisch im Jahr 2030	spezifische jährliche Energiewirkung	Durchschnittliche Wirkungsduer	Energie-wirkung elektrisch über Lebensd. TJ	Energie-wirkung thermisch über Lebensd. TJ
	kFr./a	kFr. / a				kFr.	TJ/a	TJ/a	a			
<b>Neubauten MINERGIE</b>	0	0	517'500 m <sup>2</sup> EBF	517'500 m <sup>2</sup> EBF	40 Fr. pro m <sup>2</sup> EBF	20'700	0	119	64 kWh/m <sup>2</sup>	40	0	4'742
<b>Gebäudesanierungen MINERG</b>	475	475	283'157 m <sup>2</sup> EBF	283'157 m <sup>2</sup> EBF	140 Fr. pro m <sup>2</sup> EBF	39'642	0	128	126 kWh/m <sup>2</sup>	40	0	5'138
<b>Wärmepumpen</b>	120	0	17'808 kW	25'723 kW	1'600 Fr. pro kW	41'157	-28	128	2'000 kWh/kW	15	-427	1'923
<b>Holz</b>	200	0	14'550 MWh/a	21'017 MWh/a	960 Fr. pro MWh/a	20'176	0	52	--	15	0	786
<b>Thermische Solaranlagen</b>	90	0	10'684 m <sup>2</sup> Koll.	13'454 m <sup>2</sup> Koll.	1'080 Fr. pro m <sup>2</sup>	14'530	0	20	520 kWh/m <sup>2</sup>	20	0	400
<b>Stromeffizienz</b>	0	0	20 GWh	110 GWh	5'000 Fr. pro GWh	551	73	0	--	5	367	0
<b>Total</b>	885	475				136'756	45	448			-60	12'989

#### Erläuterung zum Vorgehen:

- 1) Festlegung der Energiewirkung für alle Massnahmen gemäss Differenz Referenzfall 2030 (Tabelle 2) und Ziel 2030 (Tabelle 15). Bei Solarkollektoren Annahme, dass 30% des Potenzials in Referenz eingeschlossen
- 2) Abschätzung der Neubauflächen über Anzahl Projekte (75/a) und mittl. EBF (300m<sup>2</sup> pro Objekt). Annahme, dass ab 2008 MINERGIE als Vorschrift bei Neubauten.
- 3) Festlegung Anteil Neubauten an gesamter Einsparung Gebäudebereich über spezifische Wirkung für MINERGIE Neubauten (gem. Prozessbeschreibung WA Kantone 2002)
- 4) Spezifische Energiewirkung Sanierung gemäss Wirkungsanalyse Förderprogramme der Kantone (INFRAS 2003). Flächenanteil Wohnen = 53%, Nicht-Wohnbauten = 47%.
- 5) Ermittlung der Sanierungsflächen über Total Energiewirkung und spezif. E-Wirkung
- 6) Die Mengengrössen für Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien können aus dem Total Energie und der spezifischen Energieproduktion ermittelt werden.
- 7) Die spezif. Investitionen werden mit 50% (NAM MINERGIE) resp. 80% (Invest. Anlagen Erneuerbar) der Werte gemäss Wirkungsanalyse 2003 angenommen (Berücksichtigung des technischen Fortschritts bis 2030).
- 8) Für die Investitionen im Bereich Stromeffizienz wird angenommen, dass die Zahlungsbereitschaft für Investitionen in effiziente Geräte und Prozesse durch Marketing- und Informationsmassnahmen um rund 0.5 Rp/kWh gesteigert werden kann.

**Tabelle 36:** Annahmen für die Berechnung der wirtschaftlichen Auswirkungen

**Bundesamt für Energie BFE**

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · [office@bfe.admin.ch](mailto:office@bfe.admin.ch) · [www.admin.ch/bfe](http://www.admin.ch/bfe)