

# **Energie-Südtirol-2050**

## **KLIMA-Strategie**

### **Südtirol auf dem Weg zum KlimaLand**

**Bozen, im Juni 2011**



**Auftraggeber:**

Südtiroler Landesregierung  
Ressort für Raumordnung, Umwelt und Energie  
Autonome Provinz Bozen-Südtirol  
Rittnerstraße, 4 Landhaus 11  
I-39100 Bozen

**Ausgearbeitet und koordiniert von:**

Flavio V. Ruffini  
Ressort für Raumordnung, Umwelt und Energie  
Autonome Provinz Bozen-Südtirol  
Rittnerstraße, 4 Landhaus 11  
I-39100 Bozen

**Vorstudie erarbeitet von:**

KlimaHaus Agentur,  
Handwerkerstr. 31  
I-39100 Bozen

**In Zusammenarbeit mit:**

Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Bautechnik und Naturgefahren  
Institut für konstruktiven Ingenieurbau  
Ressourcenorientiertes Bauen



Dr.-Ing. Kurt Tröbinger (KlimaHaus Agentur)  
O.Univ.Prof. Dipl. Ing. Dr.techn. Dr.phil. Konrad Bergmeister (Universität für Bodenkultur Wien)  
Univ.Prof. Arch. Dipl. Ing. Dr.techn. Martin Treberspurg (Universität für Bodenkultur Wien)  
Dipl. Ing. David Plunger (Universität für Bodenkultur Wien)  
Dipl. Ing. Roman Smutny (Universität für Bodenkultur Wien)



# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>3</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>5</b>
<b>SCHÖNER – WEITSICHTIGER – NACHHALTIGER: KLIMALAND SÜDTIROL .....</b>	<b>7</b>
<b>FÜR DEN EILIGEN LESER.....</b>	<b>9</b>

## **TEIL A: ENERGIE-SÜDTIROL-2050**

<b>1 EINLEITUNG UND ALLGEMEINE ANNAHMEN .....</b>	<b>15</b>
1.1 Einleitung.....	15
1.2 Demografische Entwicklung.....	15
1.3 Der räumliche Bezugsrahmen .....	17
<b>2 ENERGIE-SÜDTIROL-2050 .....</b>	<b>19</b>
2.1 Absichten und Aufbau von Energie-Südtirol-2050.....	20
2.2 Energiepolitische Vision und allgemeine Landesentwicklung .....	23
<b>3 AUF DEM WEG ZUM KLIMALAND .....</b>	<b>25</b>
3.1 Die energiepolitische Vision 2050.....	25
3.2 Südtirol – das KlimaLand.....	25
3.3 Energiepolitische Grundsätze .....	27
3.4 Strategische Ansätze für den Weg zum KlimaLand.....	29
3.4.1 Ökonomische Lenkungsinstrumente .....	32
3.4.2 Bildung, Sensibilisierungs- und Informationsstrategien.....	38
3.4.3 Nutzen der eigenen Marktposition.....	39
3.4.4 Orientierung der Forschungsförderung .....	39
3.4.5 Aufbau von Energiedienstleistern und Contractingmodellen.....	40
3.5 Die strategischen Maßnahmenachsen .....	42
3.5.1 Maßnahmenachse „Energieversorgung und intelligentes Energiemanagement“ .....	43
3.5.2 Maßnahmenachse „Rationelle und intelligente Energienutzung“ .....	45
3.5.3 Maßnahmenachse „Gebäudesanierung und Bauen“ .....	47
3.5.4 Maßnahmenachse „Nutzung erneuerbarer Energien“.....	49
3.5.5 Maßnahmenachse „Allgemeine Präventionsmaßnahmen im Klimaschutz“.....	52
3.5.6 Maßnahmenachse „Innovation und Wissenstransfer“.....	56
<b>4 KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNG: GRUNDLAGEN FÜR DEN ERFOLG.....</b>	<b>59</b>
4.1 Kommunikation und Partizipation .....	59
4.2 Kommunikation und Beteiligung nach innen .....	60
4.3 Kommunikation nach Außen .....	61
<b>5 JEDER TAG IST GUT, UM ZU BEGINNEN!.....</b>	<b>63</b>



## **TEIL B: GRUNDLAGEN**

<b>1</b>	<b>ABHÄNGIGKEIT VON NICHT-ERNEUERBAREN ROHENERGIETRÄGERN...</b>	<b>67</b>
1.1	Was sind nicht-erneuerbare Rohenergieträger? .....	67
1.2	Vorratschätzung bei nicht-erneuerbaren Rohenergieträgern .....	68
1.3	Verfügbarkeit fossiler Rohenergieträger und Kernbrennstoffe .....	68
1.4	Preisschwankungen bei fossilen Rohenergieträgern .....	71
1.5	Das Risiko mit den Kernbrennstoffen.....	73
<b>2</b>	<b>ENERGIEBILANZ UND CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN.....</b>	<b>75</b>
2.1	Die Ausgangssituation .....	75
2.2	Der Verkehrssektor .....	77
2.3	Haushaltssektor und Wirtschaft.....	81
2.3.1	Biomasse .....	81
2.3.2	Wasserkraft – die wichtigste Säule.....	84
2.3.3	Die übrigen erneuerbaren Energiequellen.....	85
2.3.4	Fossile Rohenergieträger in Haushalt und Wirtschaft .....	88
2.3.5	Einsparpotenziale oder die Suche nach dem „Negawatt“ .....	89
2.4	Schlussfolgerungen – Energie .....	92
2.5	Die CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	98
2.5.1	CO <sub>2</sub> -Emissionen im Verkehrssektor .....	99
2.5.2	Die CO <sub>2</sub> -Emissionen abseits des Verkehrssektors.....	99
<b>3</b>	<b>BEURTEILUNG DER BISHERIGEN ANSTRENGUNGEN .....</b>	<b>101</b>
<b>4</b>	<b>ENERGIEPOLITISCHE VORGABEN .....</b>	<b>109</b>
4.1	Der internationale Rahmen .....	109
4.1.1	Das Kyoto-Protokoll .....	109
4.1.2	Agenda 21.....	109
4.1.3	Europäische Union.....	109
4.2	Der nationale Rahmen .....	117
4.2.1	Die nationalen Förderungen für Grüne Energie .....	118
4.2.2	Gebäudeenergieeffizienz.....	123
4.2.3	Die Nationale Energiestrategie .....	125
4.2.4	Der Nationale Aktionsplan für die erneuerbaren Energieträger.....	126
4.2.5	Die Regelung im Trentino .....	127
4.3	Vorgaben aus grenzüberschreitenden Konventionen im Alpenbogen .....	127
4.3.1	Das Energieleitbild der ARGEAlp .....	127
4.3.2	Das Energieprotokoll und der Klima-Aktionsplan der Alpenkonvention .....	129
4.4	Klimapolitische Rahmenbedingungen.....	129
4.4.1	Copenhagen-Diagnose .....	129
4.4.2	Der Klimagipfel von Kopenhagen (COP15) und Cancun (COP16) .....	131
<b>5</b>	<b>GLOSSAR .....</b>	<b>133</b>
<b>6</b>	<b>VERZEICHNISSE .....</b>	<b>137</b>
6.1	Abbildungen .....	137
6.2	Tabellen.....	139
6.3	Literaturverzeichnis .....	140



# Abkürzungsverzeichnis

a:	Jahr
ASTAT:	Landesinstitut für Statistik der Autonomen Provinz Bozen
BGR:	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover
BHKW:	Blockheizkraftwerk
cm:	Zentimeter
CO <sub>2</sub> :	Kohlenstoffdioxid
ENEA:	<i>Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Rom</i>
EG:	Europäische Gemeinschaft
ETH:	Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich und Lausanne
EU:	Europäische Union
GSE:	<i>Gestore Servizi Energetici</i>
GVE:	Großvieheinheiten
GWh:	Gigawattstunde
ICCP:	International Climate Change Partnership
km:	Kilometer
kW:	Kilowatt
kWh:	Kilowattstunde
KWK:	Kraft-Wärme-Koppelung
l:	Liter
ÖAMTC:	Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club
OECD:	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (engl.: Organisation for Economic Co-operation and Development)
ÖPNV:	Öffentlicher Personennahverkehr
m <sup>2</sup> :	Quadratmeter
m <sup>3</sup> :	Kubikmeter
MWh:	Megawattstunden
MJ:	Megajoule
NEA:	<i>Nuclear Energy Agency</i> der OECD
nMIV:	nicht-motorisierter Individualverkehr
PKW:	Personenkraftwagen
PV:	Photovoltaik
s:	Sekunde
SS:	<i>Strada Statale</i> (Staatstraße)
t:	Tonne
UNCED:	Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (engl: <i>United Nations Conference on Environment and Development</i> )
USD:	US-Dollar
z. B.:	zum Beispiel





# Schöner – weitsichtiger – nachhaltiger: KlimaLand Südtirol

Noch immer ist das Tun und Leben der Menschen auf der Erde gekennzeichnet von Begriffen wie größer, schneller und mehr. Unsere Erde wird das auf Dauer nicht verkraften. Wir haben nur diesen einen Planeten zur Verfügung und mit diesem müssen wir vorsichtiger, weitsichtiger und nachhaltiger umgehen.

Für jeden Einzelnen wird ein solch neu gestalteter Umgang mit unserer Umwelt Vorteile bringen. Wir *müssen* nicht, sondern wir *wollen* folglich einen radikalen Schnitt, einen Paradigmenwechsel einleiten – hin zu einer Lebensweise, welche von Begriffen wie „weniger – besser – langsamer – schöner – tiefer – respektvoller“ geprägt sein wird. Ganz dem Motto der Toblacher Gespräche von *Hans Glauber* entsprechend. Nur so

können wir wertvolle und begrenzte Ressourcen erhalten. Für uns selbst wollen wir dadurch eine neue Lebensqualität gewinnen in einer intakten Umwelt und einem gesunden Klima.

Es wird uns letztlich gut tun, wenn wir die notwendige Energiewende jetzt und heute einleiten. Eine Wende hin zu einem weitsichtigen Umgang mit möglichst erneuerbaren Energieträgern, gekoppelt mit Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und die Erschließung von Einsparpotenzialen. Unabhängig, sicher und sauber soll unsere Energieversorgung von morgen sein!

Ohne Zweifel werden dabei die nachhaltige Energiebereitstellung und die intelligente -nutzung die Energielandschaft weltweit nachhaltig verändern. Das wird die zentrale Botschaft sowohl auf globaler als auch auf lokaler Ebene sein! Der Erfolg ist, wie so oft, eine Frage des öffentlichen Bewusstseins – ein Neues Denken. Mit anderen Worten besteht unsere Aufgabe darin, sowohl die Verbraucher als auch die Entscheidungsträger von den Vorteilen einer intelligenten Energieerzeugung und -nutzung zu überzeugen.

Auch unser Land braucht informierte und interessierte Menschen, welche sich aktiv an der Gestaltung des KlimaLandes einbringen. In diesem Sinne wird die Eigenverantwortung jedes Einzelnen für die Umwelt und die verstärkte Erkenntnis, dass Energie nicht etwas Selbstverständliches und Unerschöpfliches ist, eine immer größere Rolle spielen. Dazu brauchen wir eine klare Strategie mit zielgenauen Planungs- und Genehmigungsinstrumenten, zeitgemäßen Bildungsangeboten, leistungsorientierten Forschungseinrichtungen und vor allem einer ausgeprägten Nachhaltigkeitskultur. Dafür haben wir mit dem vorliegenden programmatischen Dokument gesorgt.



*Michl Laimer, Landesrat für Raumentwicklung, Umwelt und Energie*



Energie-Südtirol-2050 zeichnet einen gangbaren und zugleich ehrgeizigen Weg bis zum Jahr 2050 vor. Diese Strategie zeigt auf, wie unser Land einen Beitrag zum internationalen Klimaschutz leisten will. Sie beschreibt, wie eine nachhaltige energetische Zukunft in Südtirol umgesetzt und für gesellschaftliche, wirtschaftliche und administrative Innovationen genutzt werden kann. Es ist ein Weg der Verantwortung, des Respekts und Ausdruck gelebter Kultur.

Wollen wir die Energieproduktion, -verteilung und -nutzung nachhaltig gestalten, ist eine vorausschauende Strategie notwendig. Dabei ist Nachhaltigkeit als ein ständiger Prozess zu verstehen, in allen Bereichen die Ressourcenproduktivität zu erhöhen und die Energieeffizienz zu optimieren. Dies verlangt von uns allen die Bereitschaft zur laufenden Innovation und zu einem kulturellen Wandel – eine einmalige Chance für Südtirol, die wir nutzen wollen, um Südtirol zum KlimaLand zu machen.



Dr. Michl Laimer  
Landesrat für Raumordnung, Umwelt und Energie

Bozen, im Juni 2011



# Für den eiligen Leser

Energie ist der Motor unseres Lebens. Ihre Verfügbarkeit prägt den Alltag und die wirtschaftliche Entwicklung. Die Art ihrer Nutzung beeinflusst den Zustand der natürlichen Ressourcen. Das vorliegende strategische Dokument beleuchtet einerseits die Ausgangssituation in den Sektoren Verkehr, private Haushalte und Wirtschaft in Südtirol und die bisher erzielten Ergebnisse; andererseits zeigt es die energiepolitischen Strategien auf, wie die Vision für eine nachhaltige Zukunft in Südtirol umgesetzt werden kann.

## **ENERGIE-SÜDTIROL-2050**

Südtirol will Verantwortung im Bereich des Klimaschutzes übernehmen. Eine nachhaltige Energiepolitik ist die wichtigste Voraussetzung dafür. Durch die günstigen Standortbedingungen, die autonomen Befugnisse und die Eigenheiten, der wirtschaftlichen Struktur sowie aufgrund der bereits unternommenen Anstrengungen, besitzt das Land Südtirol gute Voraussetzungen seine Vorreiterrolle in der Energie- und Klimapolitik noch weiter auszubauen.

Energie Südtirol 2050 zeichnet den Weg vor, wie Südtirol sich zum international anerkannten KlimaLand entwickeln und seinen Umgang mit Energie nachhaltig gestalten kann. Dieses strategische Dokument erstreckt sich im Vergleich zu anderen Planungsinstrumenten des Landes über einen langen Zeitraum. Die darin gesetzten Ziele und Maßnahmen weisen den Weg der nächsten vier Jahrzehnte. Der lange Bezugszeitraum verlangt jedoch die Setzung von Zwischenzielen und entsprechende Evaluationen, die periodisch alle fünf Jahre erfolgen sollen, wobei gleichzeitig auch Maßnahmen neu bestimmt werden können.

## **DIE ENERGIEPOLITISCHE VISION 2050**

### **Maximierung der Energieeffizienz und Erschließung des vorhandenen Sparpotenzials**

Das Land setzt Maßnahmen um den Pro-Kopf-Energieverbrauch kontinuierlich zu senken. Die Dauerleistung der Einwohner – ohne Berücksichtigung der grauen Energie – wird in Südtirol bis 2020 auf unter 2500 Watt und spätestens bis 2050 auf unter 2200 Watt jährlich gesenkt.

### **Südtirol übernimmt Verantwortung im Klimaschutz**

Südtirol wird die CO<sub>2</sub>-Emissionen innerhalb 2020 auf unter 4 t und spätestens bis 2050 auf unter 1,5 t pro Jahr und Person senken.

### **Ausreichende und ökosozial gerechte Energieversorgung**

Das Land gewährleistet privaten Haushalten sowie der Wirtschaft eine ausreichende Menge an Energie zu einem angemessenen Preis.



### **Abkehr von fossilen Energieträgern und Nutzung regional vorhandener regenerativer Energiequellen**

Südtirol deckt den Energiebedarf weitgehend unabhängig von fossilen Energieträgern. Der durch regenerative Energieträger abgedeckte Anteil am Bedarf wird bis 2020 mindestens 75 %, bis 2050 über 90 % betragen.

### **Moderne, umweltschonende Infrastrukturen zur Energieproduktion und zur Energieübertragung**

Das Land stellt direkt oder über Auflagen sicher, dass die Energieproduktion und die Energieübertragung gemäß Stand der Technik mit hohem Wirkungsgrad und festgesetzten Umweltstandards erfolgen.

### **Partnerschaften und Netzwerke als Grundlage für eine neue Nachhaltigkeitskultur**

Es werden Plattformen initiiert, in der das Land, die Gemeinden, Schulen und Wirtschaft zusammenarbeiten. Ziel ist es, die Eigeninitiative in Richtung effizienter Nutzung der Energie und Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu stärken.

### **Zusammenarbeit im grenzüberschreitenden Verbund**

Südtirol beteiligt sich aktiv an internationalen, nationalen und überregionalen Programmen und treibt gemeinsam mit seinen Nachbarn innovative Entwicklungsprojekte voran.

### **Verstärkter Wissenstransfer und Forschung im Bereich Klimaschutz und Energie**

Südtirol bündelt Forschung und Wissenstransfer im Bereich Energieeffizienz, neue Energietechnologien und intelligente Energieplanung. Zu diesem Zweck wird eine Energieagentur Südtirol gegründet, die das treibende Zentrum bei der Umsetzung von Energie-Südtirol-2050 bilden wird.

### **Arbeit zwischen den Sektoren als größtes Innovationspotenzial**

Koordinierte sektorenübergreifende Maßnahmen innerhalb der Verwaltungen.

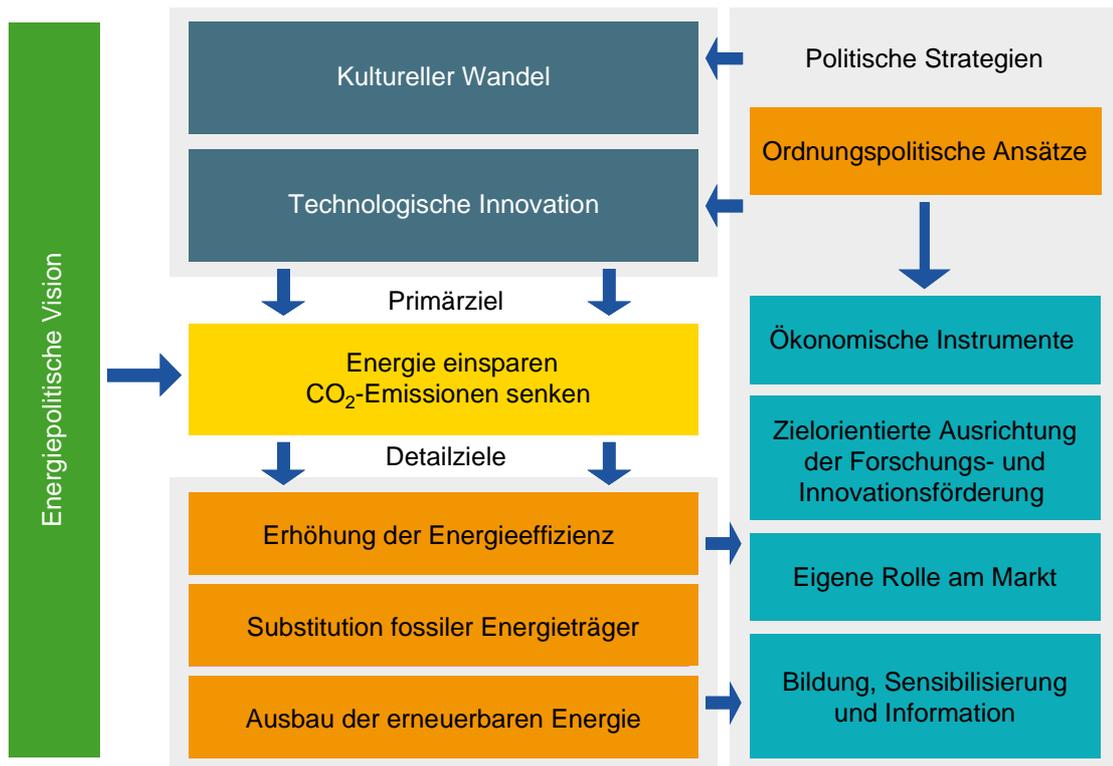
## **STRATEGISCHE MAßNAHMENACHSEN**

Ausgehend von der energiepolitischen Vision 2050 werden in diesem Dokument strategische Maßnahmenachsen definiert, in denen die verschiedenen zu treffenden Maßnahmen gebündelt werden. Dadurch können mögliche Synergien zwischen den Maßnahmen leichter erkannt und genutzt werden.

- Energieversorgung und intelligentes Energiemanagement



- Rationelle und intelligente Energienutzung
- Gebäudesanierung und Bauen
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Allgemeine Präventionsmaßnahmen zum Klimaschutz
- Innovation und Wissenstransfer



*Ablaufschema zur Umsetzung einer nachhaltigen Energiepolitik: die auf die Vision aufbauenden Detailziele werden über geeignete politische Strategien umgesetzt.*

## BISHER ERZIELTE ERGEBNISSE

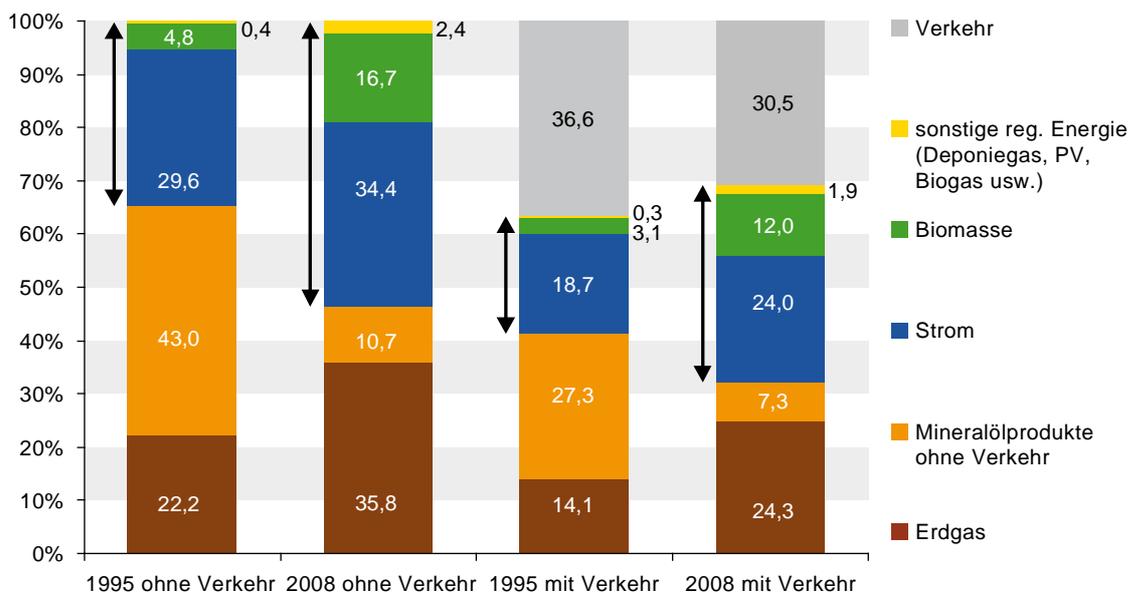
Ein Blick auf die bisherige Entwicklung macht deutlich, dass der Energieverbrauch seit dem Jahre 1995 in Südtirol – sieht man vom Verkehrsbereich ab – jährlich um durchschnittlich 2,1 % zugenommen hat. 2008 stieg der Verbrauch damit auf 8.222 GWh, mit Verkehr 11.883 GWh, an. Dies entspricht einer jährlichen Dauerleistung von 1881 Watt pro Person, mit Verkehr 2719 Watt pro Person, was im internationalen Vergleich einen relativ tiefen Wert darstellt. Betrachtet man den Energiemix, so fällt der relativ hohe Anteil an regenerativen Energieträgern ins Auge:

Südtirol produzierte im Jahr 2008 ohne Berücksichtigung des Verkehrsbereichs einen Gegenwert von 53,5 % der im Land verbrauchten Energie aus regenerativen Energieträgern:

- 34,4 % elektrische Energie (vorwiegend aus Wasserkraftwerken)
- 16,7 % aus Biomasse
- 2,4 % aus anderen regenerativen Energieträgern



Der große Anteil an regenerativen Energieträgern ist auch der langjährigen Förderpolitik der Landesregierung zuzuschreiben. In den letzten 25 Jahren wurden rund 500 Millionen Euro für Zuschüsse für Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energie bereitgestellt.



Vergleich der relativen Anteile am Gesamtenergieverbrauch in Südtirol 1995 und 2008 mit und ohne Verkehr. Die Pfeile zeigen den Anteil an erneuerbarer Energie.

Im Verkehrssektor wird der Bedarf an Energie weitestgehend über große Mengen an fossilen Energieträgern abgedeckt, die derzeit aufgrund fehlender Alternativen weder vollständig substituiert noch radikal gesenkt werden können. Dadurch ist Verkehr einer der Hauptverursacher der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Südtirol.



# Teil A:

## Energie-Südtirol-2050





# 1 Einleitung und allgemeine Annahmen

## 1.1 Einleitung

Wie kann Südtirol seiner Bevölkerung und Wirtschaft Energie in nachhaltiger Form bereitstellen? Wie können Bevölkerung und Wirtschaft intelligent Energie sparen? Welchen Beitrag kann das Land zum Klimaschutz leisten? Wie können die Konflikte zwischen naturräumlichen Ressourcen und wirtschaftlichem Wachstum vermieden werden? Wie kann die Energiekrise für die kulturelle und wirtschaftliche Erneuerung genutzt werden? Die Strategie Energie-Südtirol-2050 versucht Antworten auf diese Fragen zu geben.

Energie ist eine Säule der Landesentwicklung. Ihre Verfügbarkeit prägt den Alltag und die wirtschaftliche Entwicklung. Die Art ihrer Nutzung beeinflusst den Zustand der natürlichen Ressourcen. Das Gleichgewicht zwischen effizienter Nutzung naturräumlicher Ressourcen und notwendiger Schonung der Naturgüter liegt in einem engen Bereich. Wie wir mit Energie umgehen, hat aber nicht nur lokale Auswirkungen. Der Klimawandel zeigt, dass unser Verhalten in globale Wechselwirkungen eingebettet ist.

Wollen wir die Energieproduktion, -verteilung und -nutzung nachhaltig gestalten, ist eine vorausschauende Strategie notwendig. Dabei ist es besser, nicht nur auf Zufälle bauen zu wollen. Dies hieße sich der Gefahr auszusetzen, suboptimale oder gar falsche Ziele zu verfolgen. Südtirol würde riskieren, wichtige Entwicklungschancen für Gesellschaft und Wirtschaft zu verpassen. Gleichsam würden wir den künftigen Generationen eine hohe Hypothek im Bereich Umwelt und Klimaschutz hinterlassen.

Die nachhaltige Bereitstellung, das Sparen und die intelligente Nutzung von Energie stellen eine Chance für das Land dar und sind folglich als ein kontinuierlicher Prozess zu sehen. Nachhaltigkeit ist als eine ständige Suche zu verstehen, die Ressourcenproduktivität zu erhöhen und den Energiebereich zu optimieren. Dies verlangt von uns die Bereitschaft zur laufenden Innovation. Gerade in dieser laufenden Innovation liegt letztlich die große Chance für das Land.

Energie-Südtirol-2050 zeichnet einen gangbaren Weg vor, wie diese Herausforderungen angenommen werden können. Diese Strategie zeigt auf, wie Südtirol einen Beitrag zum internationalen Klimaschutz leisten kann. Sie beschreibt, wie eine nachhaltige energetische Zukunft im Land umgesetzt und für gesellschaftliche, wirtschaftliche und administrative Innovationen genutzt werden kann.

## 1.2 Demografische Entwicklung

Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen hängen eng mit demografischen Veränderungen zusammen. So beeinflussen die Entwicklung der ansässigen Bevölkerung, ihre Struktur und Verteilung, die Zahl der Wohnungen und der Haushalte den Energiebedarf eines Landes. In Südtirol ist die Anzahl der Haushalte in den letzten Jahren stärker gestiegen als die Bevölkerungszahl, während die durchschnittliche Haushaltsgröße leicht gesunken ist (Abbildung 1–1).



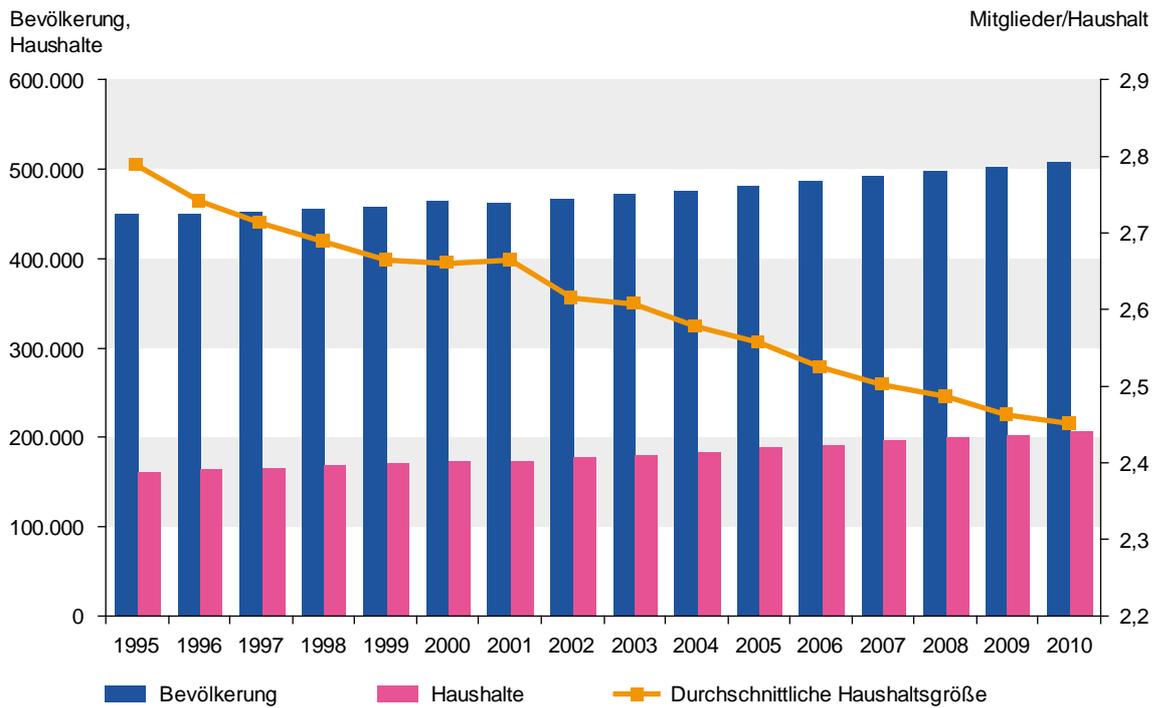


Abbildung 1-1: Übersicht über die Entwicklung von Bevölkerung und Haushalten in Südtirol seit 1995 (ASTAT, div. Jahrgänge).



Abbildung 1-2: Übersicht über die Bevölkerungsentwicklung in Südtirol bis 2020 (ASTAT 2008).



Der Trend zu kleineren Haushaltsgrößen wird voraussichtlich auch künftig weiter anhalten. Zunehmen wird ferner die mittlere Wohnungsgröße (ASTAT (2008)). Es ist deshalb anzunehmen, dass der Energieverbrauch in Zukunft stärker als bisher ansteigen wird. Entsprechende Sparmaßnahmen sind folglich notwendig.

2010 zählte das Land 507.657 Einwohner. Für das Jahr 2020 rechnet das Landesinstitut für Statistik mit insgesamt 521.960 Einwohnern (Abbildung 1–2), welche sich auf 231.559 Haushalte verteilen werden (ASTAT 2008). Eine genauere Betrachtung zeigt jedoch, dass die Einwohnerzahl 2010 bereits höher als die für 2012 prognostizierte Einwohnerzahl (506.762) lag. Ferner wird ebenfalls deutlich, dass die Anzahl der Haushalte stärker als die Einwohnerzahl steigt. Die Anzahl der Bewohner pro Haushalt wird von 2,45 im Jahr 2010 auf 2,26 im Jahr 2020 sinken.

Selbstverständlich ist auch die Anwesenheit der Gäste während des Jahresverlaufes zu betrachten. Der touristische Einfluss wird im Abschnitt über die Wirtschaftssektoren berücksichtigt (Kap. B–2).

### **1.3 Der räumliche Bezugsrahmen**

Um den Energiehaushalt eines Systems bestimmen und bewerten zu können, ist es notwendig, seine räumliche Ausdehnung und die in Betracht zu ziehenden Wechselwirkungen zu definieren. Damit wird es möglich Verbrauch und Emissionen nachvollziehbar zu berechnen und mögliche Einsparpotenziale korrekt einzuordnen. Energie-Südtirol-2050 wurde das Inlandkonzept zu Grunde gelegt. Das Inlandkonzept ist ein in der Volkswirtschaft gängiger und in den Energiestatistiken üblicherweise gewählter Ansatz. Entsprechend diesem Ansatz wird ausschließlich die innerhalb der eigenen Landesgrenzen produzierte und verbrauchte Energie sowie die daraus hervorgehenden Emissionen betrachtet. Die in importierten Waren und Dienstleistungen enthaltene Energie und der im Ausland von Südtirolern induzierte Energieverbrauch und den damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen bleiben aufgrund der fehlenden Daten unberücksichtigt. Im Abschnitt zu den umzusetzenden Maßnahmen ist vorgesehen, dass innerhalb der nächsten Jahre sich eine spezielle Studie mit diesem Anteil an „Grauer Energie“ und „Grauen Emissionen“ beschäftigt, welche von Südtirol induziert wird (s. Kap. A–3.5.7.2).





## 2 Energie-Südtirol-2050

Energie-Südtirol-2050 skizziert den Weg, wie sich Südtirol zu einem international anerkannten KlimaLand entwickeln und seinen Umgang mit Energie langfristig nachhaltig gestalten kann. Die Strategie zeigt auf, wie das Land diese Chance nutzen, seine Wirtschaft langfristig CO<sub>2</sub>-arm ausrichten und gleichsam seine Position im internationalen Wettbewerb stärken kann. Die Umsetzung der Maßnahmen wird Entwicklungsimpulse auslösen, zu Innovationen anregen sowie die Nachhaltigkeitskultur der Südtiroler Gesellschaft stärken.

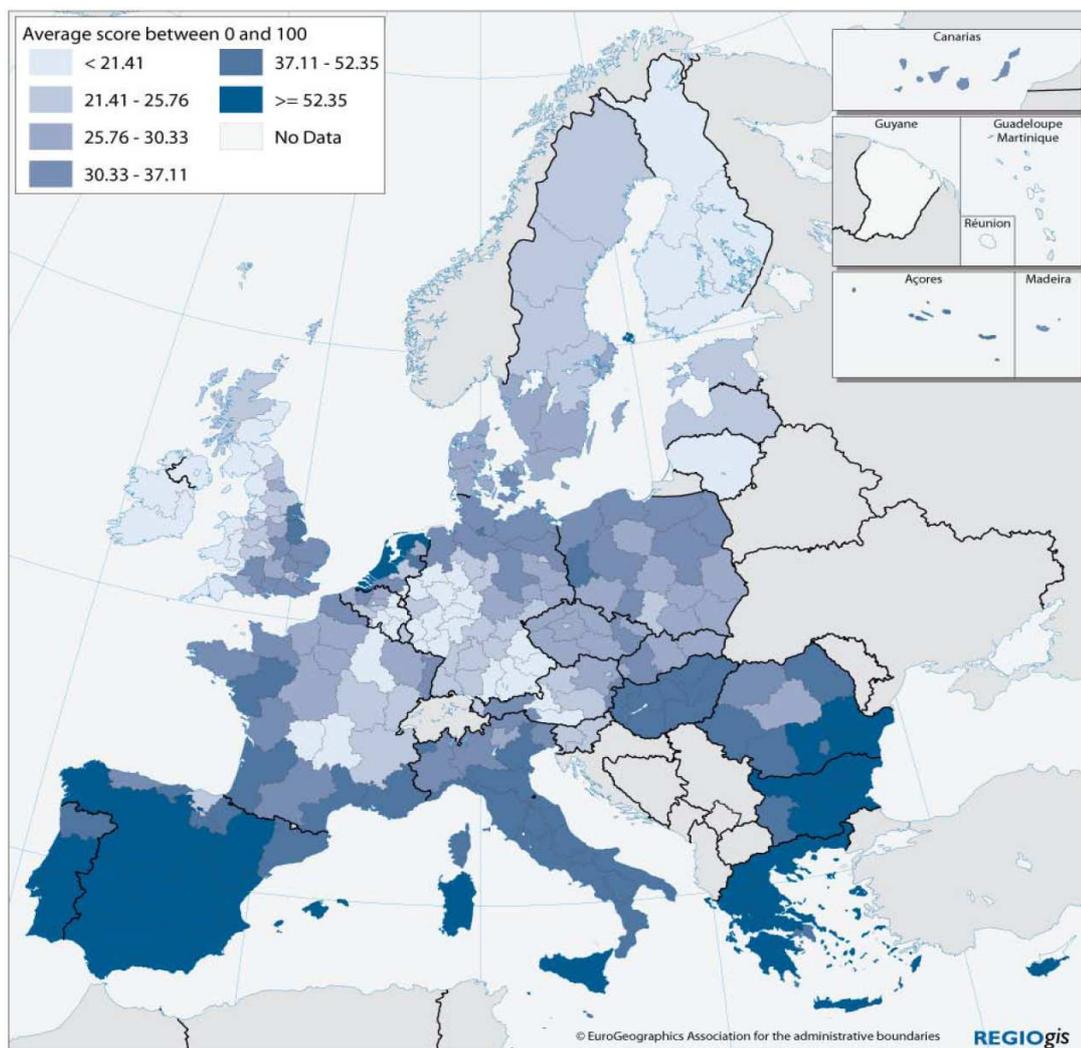


Abbildung 2–1: Der Klimawandel-Gefährdungsindex zeigt die mittelfristige Gefährdung der Regionen durch den Klimawandel. Südtirol wurde unter den stärker gefährdeten Regionen eingestuft. Grundlage für die Berechnung des Index sind potenzielle Bevölkerungsänderungen ausgelöst durch aus dem Klimawandel resultierenden Überschwemmungen, Dürregefahren sowie die Anfälligkeit von Landwirtschaft, Fischerei und Tourismus. Dabei sind Änderungen von Temperatur- und Niederschlagsmustern berücksichtigt (Eurostat, GFS, GD REGIO, REGIO-Gis).



Südtirol will Verantwortung im Bereich des Klimaschutzes übernehmen. Eine nachhaltige Energiepolitik ist die wichtigste Voraussetzung für den aktiven Klimaschutz. Sie trägt zur Lösung eines globalen Problems bei. Bemühungen zur nachhaltigen Entwicklung in Südtirol wirken damit über die Landesgrenzen hinaus.

Aufgrund der günstigen Standortbedingungen, der autonomen Befugnisse und der Eigenheiten in der wirtschaftlichen Struktur besitzt das Land gute Voraussetzungen, eine Vorreiterrolle in der Energie- und Klimapolitik zu übernehmen. Nimmt das Land diese Rolle wahr, unterstreicht es seine Solidarität mit jenen Regionen, welche auf den Schutz des Klimas besonders angewiesen sind. Auch aus Eigeninteresse sollte Südtirol im Bereich des präventiven Klimaschutzes eine aktive Rolle einnehmen. Die hohe Sensibilität des Landes gegenüber klimatischen Veränderungen (Wasserangebot, Permafrost, Naturgefahren, Abhängigkeit der Landwirtschaft und des Tourismus von klimatischen Bedingungen, Dauersiedlungsraum) fordern von der Südtiroler Gesellschaft, effizient und sparsam mit Energie umzugehen sowie fossile Energieträger weitgehend aus unserem Alltag zu entfernen (Abbildung 2–1).

Die vorliegende Klima-Strategie beschreibt keine Adaptionsmaßnahmen des Klimaschutzes. Solche Adaptionsmaßnahmen sind jeweils in den sektoralen Plänen, Gesetzen und Maßnahmen zu definieren.

## **2.1 Absichten und Aufbau von Energie-Südtirol-2050**

### **Energie-Südtirol-2050: langfristig ausgerichtete, quantitative Ziele**

Die im Strategiepapier angeführten Ziele und Maßnahmen weisen den Weg der nächsten vier Jahrzehnte. Diese Zeitschiene ist bewusst gewählt. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse im Klimaschutz und in der Endlichkeit der fossilen Energieträger geben uns heute genügend Sicherheit, um quantitative Aussagen über den gewünschten Zielzustand zuzulassen. International anerkannte, quantitativ definierte Ziele für Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen bilden die Grundlage für die Ableitung der Strategie.

### **Energie-Südtirol-2050: Grundsätze zur Festlegung des Rahmens**

Die Grundsätze legen den Rahmen fest, innerhalb dessen die Strategie umzusetzen ist. Damit wird sichergestellt, dass die Umsetzung innerhalb einer gesamthaft nachhaltigen Landesentwicklung erfolgt. Für die Festlegung dieses Rahmens werden Vorgaben aufgegriffen, die außerhalb des Systems (in diesem Fall „Energie“) liegen und übergeordnet gültig sind (Nachhaltigkeit, soziale Gerechtigkeit, hohe Lebensqualität, Transparenz usw.).

### **EnergieSüdtirol-2050: ein strukturierter Prozess mit Etappen**

Eine Nachhaltigkeitsorientierung von Gesellschaft und Wirtschaft ist als ein offenes politisches Konzept zu verstehen. Im Interesse von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt sowie vor dem Hintergrund einer sich verschärfenden ökologischen Krise und sich ändernder sozialer und ökonomischer Herausforderungen ist dieses Konzept kontinuierlich weiter zu entwickeln. Es ist



deshalb wichtig, den Prozess ausreichend klar zu strukturieren. Dadurch wird eine wichtige Voraussetzung geschaffen, dass sich alle Akteure danach orientieren können.

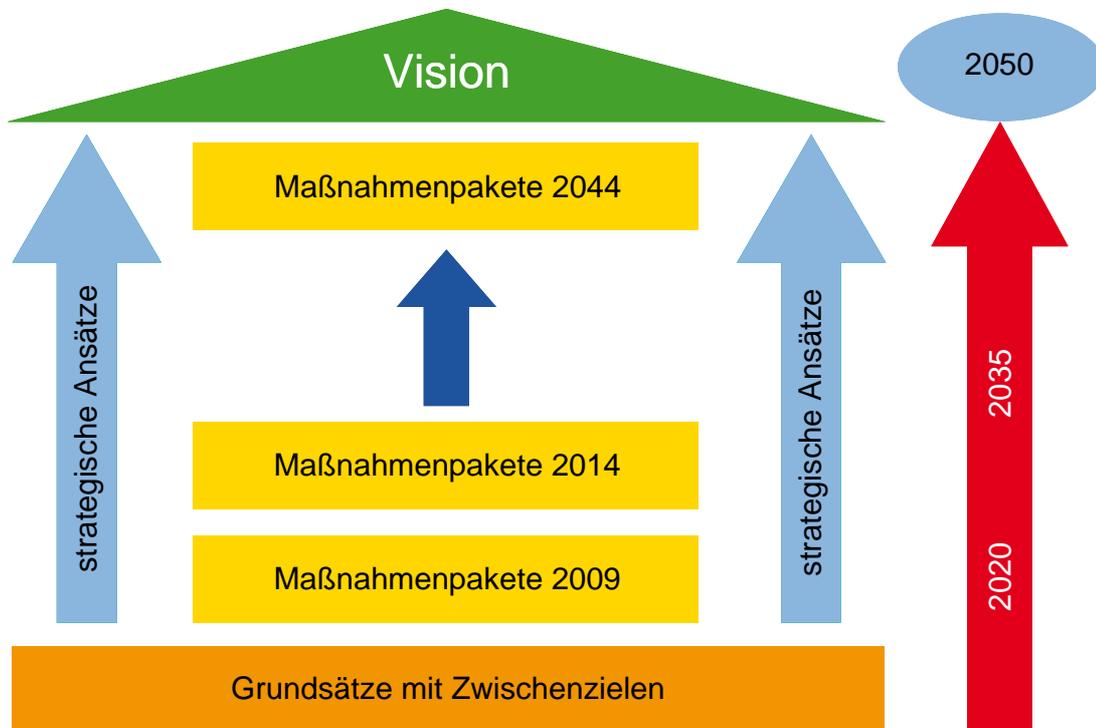


Abbildung 2–2: Energie-Südtirol-2050 baut auf eine übergeordnete Vision, auf dazugehörige Grundsätze und Zwischenziele sowie auf periodisch zu ergänzende und zu erweiternde Maßnahmenpakete auf.

Die Umsetzung der Vision eines nachhaltigen Umgangs mit Energie in Südtirol wird in mehreren Etappen erfolgen (Abbildung 2–2). Am Ende jeder Etappe ist eine Erfolgskontrolle über das Geleistete und eine Reflexion über die weitere Gestaltung des Umsetzungsprozesses notwendig. Damit kann auf Innovationen oder neue wissenschaftliche Erkenntnissen reagiert werden, ohne die langfristige Orientierung aus den Augen zu verlieren. Der lange Bezugszeitraum verlangt zudem nach einer Definition von Zwischenzielen. Somit können die Umsetzung besser beobachtet und Maßnahmen in periodischen Abständen korrigiert, ergänzt und erweitert werden. Zwischenevaluation und eine Neubestimmung der Maßnahmen sollten mindestens alle fünf Jahre erfolgen.

### Energie-Südtirol-2050: kontinuierliche und konsequente Anpassung

Der Klimagipfel von Kopenhagen im Dezember 2009 stufte die Chance die globale Erwärmung auf 2 °C eingrenzen zu können, noch als erreichbar ein (siehe Kap. B–4.4.2). Heute haben wir noch Chancen, die schlimmsten Szenarien der Klimaentwicklung erfolgreich abwehren zu können. Wir können diese Herausforderung annehmen und für Innovationen in allen Lebensbe-



reichen nützen. Eine so ausgerichtete Politik, unterstützt von einer auch dadurch induzierten technologischen Entwicklung, wird dem Land eine heute noch ungeahnte Energieeffizienz und eine Neuausrichtung der Energieproduktion ermöglichen sowie zu einer höheren Ressourcenproduktivität verhelfen.

Notwendig sind tiefgreifende Maßnahmen, die nicht von heute auf morgen umsetzbar sind und von den verschiedenen Sektoren langfristig Umstellungen verlangen. Ein zu rascher Kurswechsel könnte die territoriale und wirtschaftliche Entwicklung zu stark lähmen, die Gesellschaft überfordern und deren Akzeptanz für einen nachhaltigen Klimaschutz in Frage stellen. Es sind technologische Innovationen notwendig, die Zeit benötigen, um bereitgestellt werden zu können und Marktreife zu erlangen.

Dagegen wären jedoch Nicht-Handeln oder nicht konsequentes, zielorientiertes Handeln fatal. Ein Ignorieren des Handlungsbedarfes würde sich als verhängnisvoll für die künftigen Generationen erweisen und notwendige Innovationen blockieren.

### **Energie-Südtirol-2050: Schrittmacherdienste und Koordinationsfunktion**

Energie-Südtirol-2050 bietet Schrittmacher- und Koordinationsfunktion an. Um die ehrgeizigen Ziele auch tatsächlich zu erreichen, müssen Innovationen ausgelöst und zahlreiche, in verschiedenen Sektoren notwendige Maßnahmen koordiniert werden. Hierzu tragen u. a. Programme, Förderungen, Ausbildungs- und Informationsinitiativen sowie auch der gesetzliche Ordnungsrahmen bei. Die vorliegende Strategie trägt Sorge, dass die zugrunde liegende Vision effektiv und in einer wirtschaftlich effizienten Weise erreicht wird. Sie hat zu gewährleisten, dass je investiertem Euro ein möglichst hoher Beitrag zur Zielerfüllung geleistet wird.

### **Energie-Südtirol-2050: Umsetzung in strategischen Maßnahmenachsen**

Die konkreten Maßnahmen orientieren sich an strategischen Maßnahmenachsen (s. K. A–3.5), durch die Kontinuität und Programmatik in der Umsetzung gesichert werden können. Dank solcher Maßnahmenachsen lassen sich Synergien und mögliche Zielkonflikte zwischen einzelnen Maßnahmen erkennen.

### **Energie-Südtirol-2050: Partnerschaft zwischen Gesellschaft, Wirtschaft, Interessensvertretern, Behörde und Politik**

Die erfolgreiche Umsetzung der Klima-Strategie ermöglicht dem Land eine Erneuerung der Denkweisen und üblichen Verhaltensmuster. Darin liegt eine große Chance für technologische Entwicklungen, aber auch für eine gesellschaftliche und kulturelle Weiterentwicklung und Innovation. Energie-Südtirol-2050 versteht sich als gesamtgesellschaftliches Programm und lädt Bevölkerung, Land, Gemeinden, Wirtschaft, Verbände und Forschung zum Mitdenken, Mitarbeit und Mitgestaltung im Rahmen der fachlich untermauerten Zielvorgaben ein. Energie-Südtirol-2050 ist ein Grundlagenpapier, das über einen gelenkten, systematischen Diskussionsprozess weiterentwickelt werden muss (s. Kap. A–4). Es setzt eine breite Partnerschaft voraus und stimuliert durch die Diskussion Innovationsbereitschaft, Eigenverantwortung und nachhaltige Eigeninitiativen in Bevölkerung und Wirtschaft.



## 2.2 Energiepolitische Vision und allgemeine Landesentwicklung

Die Klima-Strategie besitzt weitreichende ökologische, ökonomische und soziale Wechselwirkungen und ist folglich in das Zielsystem der gesamthaft nachhaltigen Landesentwicklung einzubinden. Damit wird gewährleistet, dass sich auf andere Lebensbereiche negativ auswirkende Maßnahmen vermieden oder zumindest abgefedert werden können bzw. dass vorgegebene Grenzwerte aus anderen Planungsinstrumenten Berücksichtigung finden. Allein aus Sicht der Energieversorgung sinnvolle, sektorale Maßnahmen können energiepolitisch Sinn ergeben, die Gesamtbilanz der Nachhaltigkeit im Lande insgesamt aber verschlechtern bzw. in einem anderen Bereich zu nicht akzeptablen Folgen führen. Die Einbindung in das allgemeine Zielsystem der Landesentwicklung ermöglicht es, Synergien besser zu nutzen und notwendige Umbrüche langfristiger ausrichten und sozialverträglicher gestalten zu können.

In Südtirol beschreibt der Landesentwicklungs- und Raumordnungsplan (LEROP) die übergeordneten Vorgaben für eine nachhaltige territoriale Entwicklung. Dieser Plan befindet sich derzeit in Überarbeitung. Die im LEROP enthaltenen Prinzipien geben vor, wie das Nachhaltigkeitsprinzip in den einzelnen Sektoren umzusetzen ist und bestimmen somit auch die im Energieplan enthaltenen Grundsätze (Abbildung 2–3). Sie gewährleisten, dass der Energiesektor zur gewünschten Lebensqualität sowie zur angemessenen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Entwicklung beiträgt. Die Notwendigkeit, energiepolitische Visionen in eine übergeordnete Planung der Raumentwicklung einzubinden, wird durch folgende Zusammenhänge unterstrichen:

- a) Der Energieverbrauch gehört zu den wichtigsten umweltpolitischen Schlüsselgrößen. Über den Energieverbrauch definiert sich ein großer Anteil der Treibhausgasemissionen. Eine nachhaltige, sparsame, auf Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Rohenergieträger setzende Energiepolitik unterstützt den Klimaschutz.
- b) Die Herstellung erneuerbarer Energie greift auf Umweltressourcen zurück und beeinflusst damit die Qualität von Ökosystemen und Landschaft. Stellvertretend sind hier die Gewässer- und Waldökosysteme zu nennen. Selbst die Nutzung der Sonnenenergie benötigt – falls dies in der offenen Landschaft erfolgt – Fläche und wirkt sich auf das Landschaftsbild aus.
- c) Die Krise in der Erdgasversorgung 2009 zeigte, dass sich eine starke Auslandsabhängigkeit nachteilig auf die Entwicklung eines Landes auswirken kann. Energie beeinflusst das wirtschaftliche und soziale Leben. Jeder Einzelne ist auf Energie angewiesen. Versorgungssicherheit, eine moderne Energieübertragung und soziale Standards sind Eckpfeiler einer nachhaltigen Entwicklung.
- d) Der Gesamtenergieverbrauch und damit unser Beitrag zum weltweiten Klimawandel werden von Sektoren beeinflusst, die verschiedenen Politikfeldern zugewiesen sind. Zu erwähnen sind die Mobilität, der Tourismus und die Raumordnung.
- e) Südtirol ist Teil Italiens und eine Region in Europa. Sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht ist eine solidarische Zusammenarbeit mit den Nachbarländern und -regionen von großer Bedeutung.

Für die Gestaltung des Energiesektors, der stets das Vorsorge- und Verursacherprinzip berücksichtigen muss, gelten im Wesentlichen folgende Rahmenbedingungen:

- ökologisch tragfähig
- ökonomisch sinnvoll
- sozialverträglich



- transparent und solidarisch
- innovativ

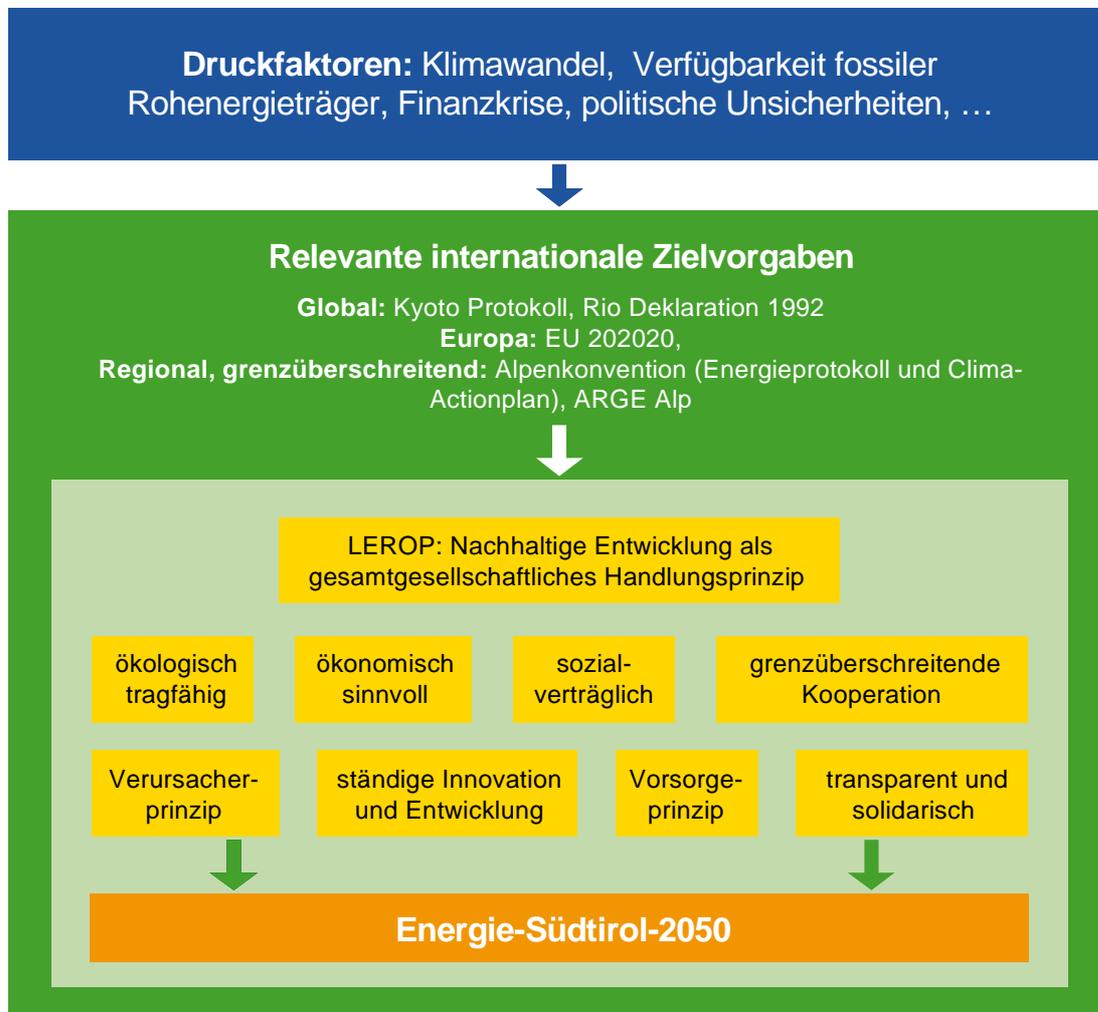


Abbildung 2–3: *Energie-Südtirol-2050 baut auf den Prinzipien einer insgesamt nachhaltigen Entwicklung des Landes auf und setzt die in internationalen Konventionen und Abkommen getroffenen Entscheidungen zur nachhaltigen Entwicklung um.*



# 3 Auf dem Weg zum KlimaLand

Die Klima-Strategie will beitragen, „Nachhaltigkeit“ als gesamtgesellschaftliches Handlungsprinzip zu etablieren und es zu einem Lebensgefühl heranreifen zu lassen. Nachhaltigkeit ist als kulturelle Herausforderung zu betrachten. Nachhaltiges Handeln verlangt von uns, dass wir die ökologischen Voraussetzungen eines Standortes vernetzt mit anderen Faktoren betrachten. Betriebs-, regional- und volkswirtschaftliche Aspekte sind dabei ähnlich bedeutend, wie die Auseinandersetzung mit der jeweiligen Kultur, der Geschichte und den Traditionen sowie die angemessene Beteiligung aller Betroffenen. Nachhaltige Entwicklung ist als andauernder Optimierungsprozess zu verstehen, durch den die Landesentwicklung kontinuierlich in Richtung eines mehr an Nachhaltigkeit optimiert werden kann. Lebensstandard, Lebensqualität und nachhaltiges und Ressourcen sparendes Genießen sind Eckpunkte in diesem Ansatz.

## 3.1 Die energiepolitische Vision 2050

Südtirol will das KlimaLand im Herzen Europas und der Alpen werden. Hierfür muss das Land umfassende Maßnahmen im Klimaschutz umsetzen und eine führende Rolle bei den notwendigen Innovationen einnehmen. Die Südtiroler Gesellschaft muss mit Energie intelligent und nachhaltig umgehen. Das Land wird seinen Energiebedarf über verschiedene Energieträger abdecken. Energie wird dabei bevorzugt aus regenerativen sowie regional vorhandenen Quellen unter größtmöglicher Schonung der Umwelt und der natürlichen Ressourcen gewonnen.

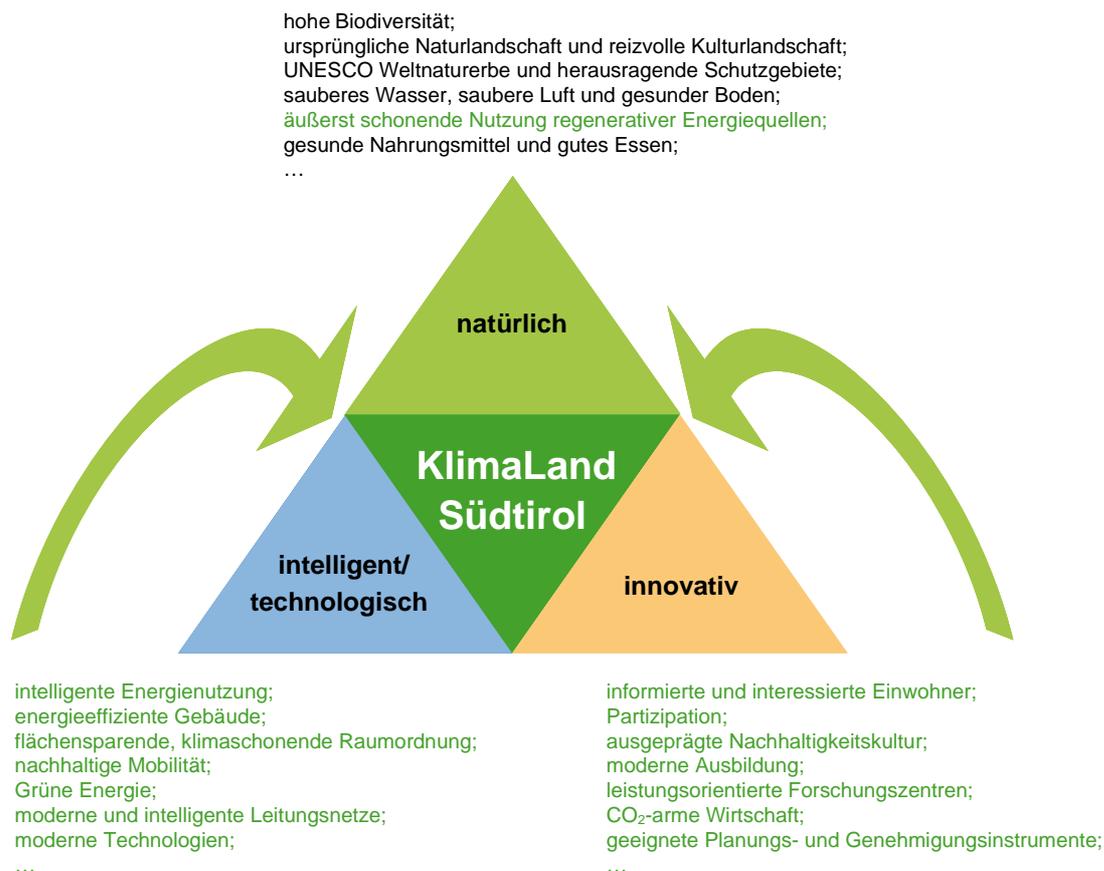
Bevölkerung und Wirtschaft wird Energie in ausreichender Menge bereitgestellt werden. Das Land erachtet dies als zentrale Aufgabe der Grundversorgung, welche serviceorientiert, innovativ und auf hohem technischem Niveau, entsprechend den Zielen des Strategiepapiers Energie-Südtirol-2050 erfolgen wird.

Der auf den Energieverbrauch zurückzuführende CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner und Jahr wird bis 2050 auf unter 1,5 t (<1/3 der Pro-Kopf-Emission 2008) sinken und der Verbrauch, gemessen in Dauerleistung je Person, insgesamt auf unter 2200 W je Person. Der Anteil der über Importe von Gütern und Dienstleistungen importierten Grauen Energie ist in diesen Zielen nicht berücksichtigt.

## 3.2 Südtirol – das KlimaLand

KlimaLand Südtirol ist der gelebte Ausdruck dieser Vision. KlimaLand ist eine Qualitätsmarke, mit welcher Südtirol seine Anstrengungen in Richtung hoher Lebensqualität und Wohlfahrt bzw. Entwicklung als innovativer Wirtschaftsstandort innerhalb eines nachhaltigen Rahmens unterstreichen will. Die Klima-Strategie Energie-Südtirol-2050 ist der Wegweiser, wie Südtirol sich zum KlimaLand im Herzen der Alpen und zur Nachhaltigkeitsregion Europas entwickeln kann. Die Klima-Strategie Energie-Südtirol 2050 spricht zentrale Aspekte der Landesentwicklung wie Energie, Klimaschutz, CO<sub>2</sub>-extensive Wirtschaftsentwicklung, schonende Ressourcennutzung sowie technologische und kulturelle Innovation an (Abbildung 3–1).





## Klima-Strategie – Energie Südtirol-2050

*Abbildung 3–1: Die Vision KlimaLand Südtirol baut auf einen grundlegend nachhaltigen Entwicklungsansatz auf. Die Klima-Strategie beschreibt für die Umsetzung dieser Vision Ziele und Maßnahmen auf dem Gebiet des Klimaschutzes und der nachhaltigen Energienutzung (In grüner Schrift) (Altmüller 2010, geändert).*

Nach dieser Vision wird Südtirol von einer gesunden Umwelt und damit von einem guten Zustand der natürlichen Ressourcen geprägt sein: reines Wasser, saubere Luft und gesunder Boden sind der wichtigste Ausdruck dieses Anliegens. Die Landschaft ist durch das Nebeneinander von ursprünglichen Naturräumen und reizvoller Kulturlandschaft gekennzeichnet. In dieser Landschaft werden durch die Landwirtschaft gesunde und qualitativ hochwertige Produkte erzeugt, die natürlichen Ressourcen geschont, sparsam mit der Fläche umgegangen und die Biodiversität bewahrt. Innerhalb dieses Rahmens erfolgt eine langfristig nachhaltige und CO<sub>2</sub>-extensive Entwicklung, wobei die kontinuierliche, kulturelle und technologische Innovation besonders gefördert wird.

Eine klimaschonende Entwicklung hat mit der langfristigen Wahrung der Lebensqualität in Südtirol zu tun. Je intelligenter Südtirol und seine Bewohner Energie verbrauchen, desto weniger ist das Land von anderen abhängig, desto gesünder ist unsere Luft, desto stärker werden unsere Ressourcen geschont und desto geringer unser Einkommen belastet. Für die nachhaltige Gestaltung des Umgangs mit Energie setzt das Land auf umfangreiche Innovationen und das in

der Bevölkerung vorhandene Potenzial und verankerte Wissen. Davon können und werden auch die Wirtschaft und das Innovationspotenzial in diesem Land stark profitieren.

### **3.3 Energiepolitische Grundsätze**

#### **Erster Grundsatz: Maximierung der Energieeffizienz und Erschließung des vorhandenen Sparpotenzials**

Die Erhöhung der Energieeffizienz, die Forcierung der intelligenten Energienutzung und die systematische Erschließung von Sparpotenzialen genießen oberste Priorität in der Energiepolitik des Landes. Es gilt das Prinzip, dass nicht-verbrauchte Energie die beste Form regenerativer Energie ist. Beim Energiesparen nehmen öffentliche Verwaltung sowie mit vorwiegend öffentlichen Mitteln finanzierte Gesellschaften und Institutionen eine Vorbildfunktion ein. Das Land setzt Maßnahmen, um den Pro-Kopf-Energieverbrauch kontinuierlich zu reduzieren. Die Dauerleistung pro Einwohner – ohne Berücksichtigung der Grauen Energie – wird in Südtirol bis 2020 auf unter 2500 Watt und bis spätestens 2050 auf unter 2200 Watt jährlich gesenkt.

#### **Zweiter Grundsatz: Südtirol übernimmt Verantwortung im Klimaschutz**

Südtirol will zum Klimaschutz beitragen und eine Vorbildfunktion übernehmen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden in den nächsten Jahren drastisch reduziert. Geografische Lage und naturräumliche Standortbedingungen ermöglichen es, dass ein hoher Anteil des Energiebedarfs durch regenerative Quellen abgedeckt wird. Südtirol wird die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf seinem Gebiet innerhalb 2020 auf unter 4 t und spätestens bis 2050 auf unter 1,5 t pro Jahr und Person senken.

#### **Dritter Grundsatz: Ausreichende und öko-sozial gerechte Energieversorgung**

Das Land versorgt sowohl Privathaushalte als auch die Wirtschaft mit einer ausreichenden Menge an Energie zu einem angemessenen Preis. Die notwendige Energie wird hauptsächlich durch Effizienzsteigerung und intelligente Nutzung und erst in zweiter Linie durch eine Erhöhung der Produktionskapazitäten bereitgestellt. In allen Landesteilen erfolgt die Energieversorgung mit gleichwertig hoher Qualität.

#### **Vierter Grundsatz: Abkehr von fossilen Energieträgern und Nutzung regional vorhandener regenerativer Energiequellen**

Südtirol deckt den Energiebedarf weitgehend unabhängig von fossilen Rohenergieträgern. Der Energiebedarf wird durch intelligente Nutzung und Effizienzsteigerung entsprechend reduziert. Im Bereich der Mobilität werden präventive Maßnahmen (Öffentlicher Verkehr, Raumordnung usw.) und e-Mobilität forciert. Der Restbedarf an Energie wird verstärkt aus regenerativen Quellen gedeckt.

Hierfür erschließt das Land kontinuierlich die verfügbaren regenerativen Energiequellen nach Bedarf und entsprechend dem Nachhaltigkeitsprinzip. Die Erschließung der Quellen erfolgt in einer Weise, dass negative Wirkungen auf die natürlichen Ressourcen ausbleiben bzw. die



Nachhaltigkeitsbilanz insgesamt positiv bleibt. Die Nutzung von Umweltressourcen für die Energieproduktion berücksichtigt die Sensibilität der Ökosysteme und überschreitet nicht deren ökologische Tragfähigkeit. Der durch regenerative Rohenergieträger abgedeckte Anteil am Bedarf wird bis 2020 auf mindestens 75 %, bis 2050 auf über 90 % ansteigen.

#### **Fünfter Grundsatz: Moderne, umweltschonende Infrastrukturen zur Energieproduktion und -übertragung**

Das Land stellt direkt oder über Auflagen sicher, dass die Energieproduktion und -übertragung gemäß Stand der Technik mit hohem Wirkungsgrad und festgesetzten Umweltstandards erfolgt. Die Übertragungssysteme haben eine angemessene, qualitativ hochwertige Versorgung im gesamten Land auch abseits der Zentren zu garantieren. Die Linienführung erfolgt mit der geringst möglichen Strahlenbelastung für die Bevölkerung und so Landschaftsbild und Umwelt schonend wie möglich. Die Modernisierung erfolgt in Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Stellen.

Die Technologien werden in zehnjährigen Intervallen durch das Land geprüft. Das Land entwickelt seine Übertragungsinfrastruktur mit dem Ziel, die Differenzen zwischen Energieangebot und -nachfrage ausgleichen zu können. Über intelligente Netze werden der Bevölkerung Dienstleistungen angeboten (Smart Grids).

#### **Sechster Grundsatz: Partnerschaften und Netzwerke als Grundlage für eine neue Nachhaltigkeitskultur**

Der Erfolg einer Strategie hängt davon ab, wie sehr Vision, Grundsätze, Ziele und Maßnahmen von der Bevölkerung und den hier tätigen Unternehmen mitgetragen werden. Das Land informiert und sensibilisiert die Bevölkerung und Wirtschaft über die Notwendigkeiten des Klimaschutzes und einer nachhaltigen Energiepolitik. Die Bevölkerung wird in die Umsetzung der Strategie systematisch eingebunden, zu Eigenverantwortung angeleitet und über intelligente Nutzung informiert.

Energie-Südtirol-2050 schafft Plattformen für eine bessere Zusammenarbeit zwischen Land, Gemeinden, Schulen, Wirtschaft und Vereinen. Über diesen partnerschaftlichen Ansatz wird versucht bei Privatpersonen und Sektoren die Eigeninitiative und das Verantwortungsbewusstsein für Energiesparen, effiziente Nutzung und Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu stärken. Mit Wirtschaft, Gemeinden und Bevölkerung werden freiwillige Initiativen und Maßnahmen angestrebt. Diese Plattformen sollen Keime einer neuen Nachhaltigkeitskultur darstellen und zu gesamtgesellschaftlichen Think Tanks für Innovationen im Bereich Energie und Klimaschutz heranwachsen.

#### **Siebter Grundsatz: Zusammenarbeit im grenzüberschreitenden Verbund**

Das Land arbeitet im Bereich des Klimaschutzes, der Energieversorgung und -verteilung mit Partnern aus dem In- und Ausland zusammen. Südtirol beteiligt sich aktiv an internationalen, nationalen und überregionalen Programmen und treibt gemeinsam mit seinen Nachbarn innovative Entwicklungsprojekte (*Green Corridor*) voran. Von großer Bedeutung sind hierbei insbesondere der Know-how-Austausch und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Die Leitungssysteme und andere Dienstleistungen werden überregional vernetzt.



### **Achter Grundsatz: Verstärkter Wissenstransfer und Forschung im Bereich Klimaschutz und Energie**

Südtirol bündelt Forschung und Wissenstransfer im Bereich Energieeffizienz, neuer Energietechnologien und intelligenter Energieplanung, um die im Strategiepapier Energie-Südtirol-2050 formulierten Ziele auch tatsächlich zu erreichen. Zu diesem Zweck wird eine Energieagentur Südtirol gegründet. Diese Agentur wird das treibende Zentrum bei der Umsetzung von Energie-Südtirol-2050 bilden. Sie wird mit den bestehenden Forschungs- und Innovationszentren, mit den Transferorganisationen und den Betrieben zusammenarbeiten und für geeignete rechtliche und verwaltungspolitische Rahmenbedingungen sorgen. Das Land geht strategische Partnerschaften mit Kompetenzzentren außerhalb der eigenen Grenzen ein.

### **Neunter Grundsatz: Arbeit zwischen den Sektoren als größtes Innovationspotenzial**

Es steht außer Zweifel, dass Energiepolitik und Klimaprävention typisch intersektorale Eigenheiten aufweisen. In den unterschiedlichen politischen Themenfeldern zeigt die Verwaltung gemeinsam mit den Verbänden und der Forschung systematisch Energieeffizienzpotenziale auf. Darauf aufbauend werden in den jeweiligen Verwaltungen Maßnahmen abgeleitet. Hierzu wird eine Plattform in der Südtiroler Behörde eingerichtet und von der zuständigen Abteilung Wasser und Energie koordiniert. Damit lassen sich diese Maßnahmen sektorenübergreifend abstimmen und Zielkonflikte vermeiden. Die Maßnahmen werden bei der vorgesehenen periodischen Überarbeitung der Klima-Strategie integriert.

## **3.4 Strategische Ansätze für den Weg zum KlimaLand**

Das oberste Ziel der Südtiroler Energiepolitik ist es, so viel Energie wie möglich einzusparen, bzw. gar nicht erst zu verbrauchen. Dadurch kann der Verbrauch je Person insgesamt gesenkt und die Landesentwicklung energieeffizienter gestaltet werden. Der notwendige Restbedarf an Energie ist weitestgehend aus erneuerbaren Quellen zu decken. Für eine nachhaltige Energiepolitik leiten sich daraus folgende Detailziele ab:

- Energieeinsparungen und Steigerung der Energieeffizienz in allen Lebensbereichen
- Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern
- Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Nutzung der nötigen Umstrukturierungen für die wirtschaftliche und technologische Innovation
- Nutzung dieser Chance für den Ausbau einer Nachhaltigkeitskultur

Daraus leiten sich die Prioritäten in den energiepolitischen Zielen des Landes ab (Abbildung 3–2). Oberste Priorität kommt der intelligenten Energienutzung bzw. dem Vermeiden unnützen Energieverbrauches zu. Das Ersetzen fossiler Energieträger und der Ausbau erneuerbarer Energien sind als zwei getrennte Ziele zu nennen. Fossile Energie lässt sich auch durch Einsparung oder höhere Energieeffizienz ersetzen.



Das festgelegte Zielsystem ist gesamthaft zu betrachten. Es ist nicht ausreichend, nur den CO<sub>2</sub>-Ausstoß minimieren zu wollen. Wir müssen gleichzeitig in die Lage kommen, den technologischen Vorteil zu nützen, um den Energieverbrauch insgesamt zu senken. Eine weitsichtige Politik muss deshalb versuchen, Zukunftschancen und -risiken zu antizipieren, den Interessensausgleich zu organisieren und notwendige Umbauprozesse sozial- und umweltverträglich zu gestalten. Hierfür stehen der Landesregierung in einem bestimmten Umfang ordnungspolitische Möglichkeiten zur Verfügung. Ordnungspolitik umfasst alle hoheitlichen, zweckorientierten, rechtlichen und organisatorischen Maßnahmen, mit deren Hilfe die Politik die Bedingungen für die Entwicklung in einem bestimmten Bereich längerfristig ordnet (Springmann 2005). Aufgabe der Landesregierung ist es, eine Balance zwischen ordnungspolitischen Ansätzen und dem freien Markt zu finden. Sie ist gefordert, Wege zu weisen, Rahmenbedingungen zu setzen und anspruchsvolle Ziele zu formulieren.

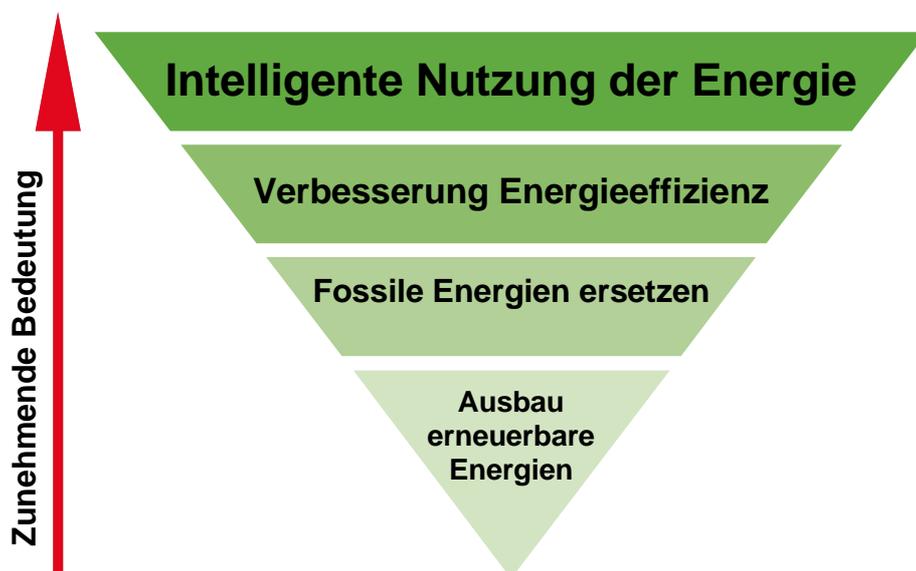


Abbildung 3–2: Die konkreten energiepolitischen Ziele des Landes. Oberste Priorität genießt die intelligente Nutzung von Energie, d.h. die Einsparung von Energie.

Im Umweltbereich erwiesen sich ordnungspolitische Ansätze häufig als sehr erfolgreich. Dies lassen Erfahrungen aus der Abfallbewirtschaftung, der Abwasserbehandlung und der Schadstoffbegrenzung sowie der Energieeffizienz deutlich erkennen (Weizsäcker, von E.-U. et. al 2010). Ordnungspolitische Maßnahmen wirkten jedoch nicht nur im Umweltbereich selbst, sondern lösten vielfach Innovationen aus, veränderten Produktionsprozesse und führten letztlich zu einer allgemein besseren Ressourcenproduktivität (Abbildung 3–3).

Die Energie- und Umweltpolitik des Landes muss politische Strategien innovativ kombinieren um die vorgegeben Ziele zu erreichen, Innovationen anzustoßen, ökoefiziente Technologien in die Anwendung zu bringen und Impulse für den energie- und ressourceneffizienten Umbau von Gesellschaft und Wirtschaft geben zu können:

- ökonomische Instrumente;

- Bildung, Sensibilisierungs- und Informationsstrategien;
- Gewicht des Landes am Markt;
- Zielorientierte Ausrichtung der Forschungsförderung.

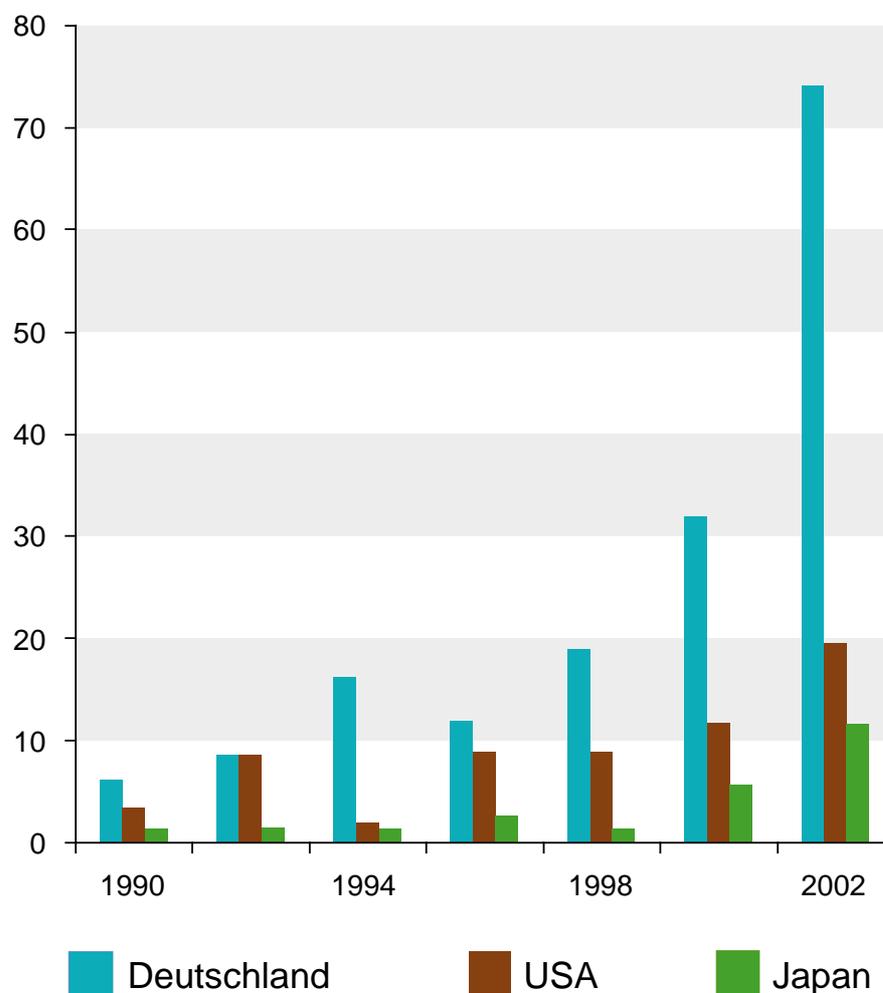


Abbildung 3–3: Auch Richtlinien stimulieren Innovationen: Durch die Energieeffizienzrichtlinie für Gebäude in Deutschland wurde die Anzahl der Patente in diesem Sektor in kurzer Zeit verviunfacht (Martin Jänicke, 2007).

Über diese strategischen Ansätze lassen sich die verschiedenen Inhalte der Klima-Strategie in die Landesentwicklung einbinden. Die Umsetzung der Maßnahmen steigert die Ressourceneffizienz im Land. Eine höhere Ressourceneffizienz bedingt gleichzeitig das systematische Nutzen regionaler Potenziale, die Schließung regionaler Kreisläufe die konsequente Stimulation von Innovation und kultureller Öffnung in Richtung schöpferischer Wahrnehmung der Umweltverantwortung. Die Umsetzung dieser energiepolitischen Vision unterstützt damit den Weg in Richtung neuer Nachhaltigkeitskultur und den technologischen Wandel und kann von den so ausgelösten positiven Rückkoppelungen wiederum profitieren (Abbildung 3–4).



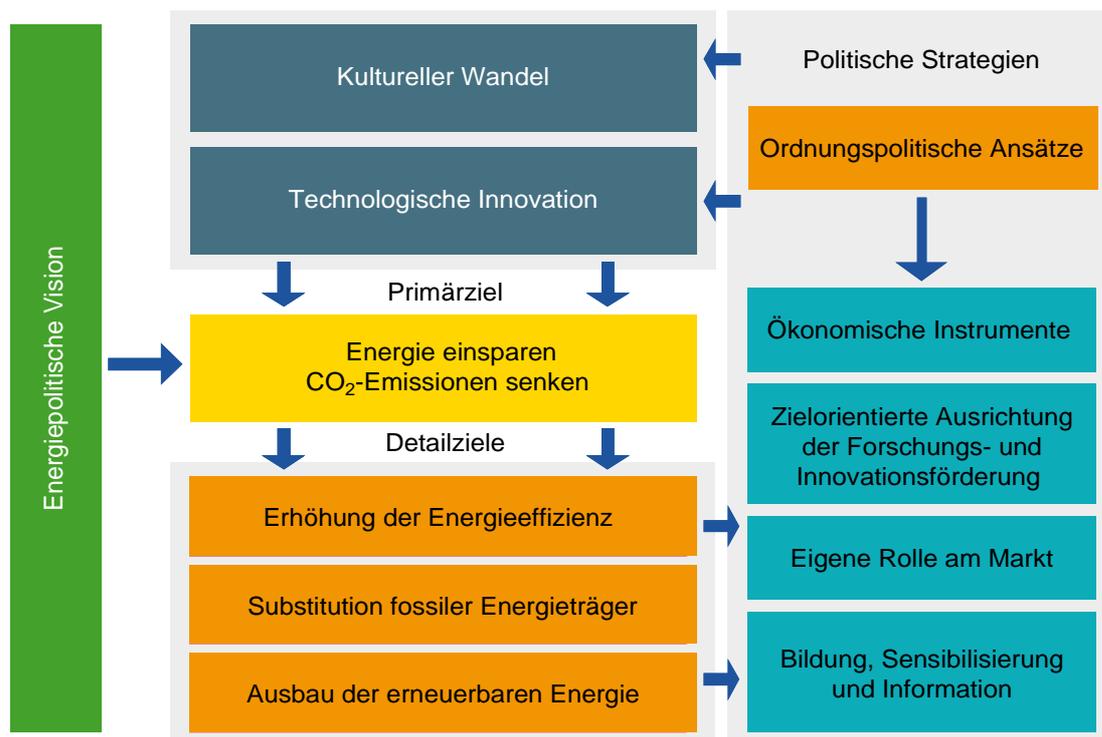


Abbildung 3–4: Ablaufschema zur Umsetzung einer nachhaltigen Energiepolitik: Die auf die Vision aufbauenden Detailziele werden über geeignete politische Strategien umgesetzt.

### 3.4.1 Ökonomische Lenkungsinstrumente

#### 3.4.1.1 Die Bedeutung des Energiepreises

Die Verbraucherpreise für Energieträger sind abhängig von den jeweiligen Bringungskosten, den Transportkosten, den Energiesteuern, der Mehrwertsteuer und eventuellen CO<sub>2</sub>-Belastungssteuern, den vom jeweiligen Gesetzgeber vorgesehenen Förderungen sowie den Verarbeitungskosten. Ändern sich einzelne Teile davon, ändern sich auch die für den Konsumenten anfallenden Ausgaben für den Ankauf von Energie.

Steigende Energiepreise und in Folge steigende Energieausgaben beeinflussen das Verhalten von Unternehmen und Haushalten: Je teurer Energie eingekauft werden muss, desto stärker schwächen die dafür vorzusehenden Ausgaben die volkswirtschaftliche Kaufkraft (EWI & Prognos 2006). Verteuern sich nur bestimmte Formen von Energie (z. B. fossile Energierohstoffe), werden diese Energieträger mit höherer Wahrscheinlichkeit, sei es von Unternehmen als auch von privaten Konsumenten, durch alternative Träger substituiert. Zudem werden Energiesparinvestitionen dadurch attraktiver. Dies stärkt wiederum Unternehmen, die Anlagen, Produkte oder Dienstleistungen für einen effizienten Einsatz von Energie anbieten.

Die Zusammenhänge zwischen Preis, Angebot und Nachfrage werden in Zukunft den Trend zu einer Abkehr von fossilen Energieträgern verstärken, das Verhalten in Richtung Energiesparen verändern und die Innovationsbereitschaft im Bereich Energieeffizienz und erneuerbarer Energien erhöhen. Letzteres wird sich zunehmend auch wirtschaftlich rechnen. Der Preis von Energieträgern gehört damit zu den wichtigsten Kräften für die Umsetzung der Klima-Strategie.

Seine Entwicklung wird dazu beitragen, die bestehende Wirtschaftsstruktur sukzessive zu erneuern und CO<sub>2</sub>-ärmer auszurichten.

Neben dem Energiepreis können verschiedene ökonomische Ansätze und Instrumente eine ökologische Lenkungsfunktion übernehmen. Die strategische Bedeutung dieser politischen Instrumente bleibt von den Rückkoppelungseffekten durch steigende Energiepreise unberührt. Die Art und Weise, wie diese ökonomischen Instrumente ausgestaltet werden, bestimmt deren Vor- und Nachteile (Rat für Nachhaltigkeit 2009).

#### **3.4.1.2 Lenkung durch Förderung**

Förderungen sind monetäre oder nicht-monetäre Maßnahmen, durch die das Risiko von Investitionen gemindert und damit die Markteinführung von Innovationen beschleunigt bzw. eine Verhaltensänderung in der Bevölkerung und bei den Verbrauchern eingeleitet werden kann. Sie können in Form von Zuschüssen, Darlehen, Bürgschaften, Förderungskapital, Steuererlässen, Zollbefreiung, Rückvergütungen, nicht-monetäre Vergünstigungen usw. erfolgen. Im Rahmen von Energie-Südtirol-2050 machen Förderungen Sinn, wenn

- eine Verhaltensänderung für eine vermehrte Energieeffizienz stimuliert,
- der Umstieg auf alternative Energiequellen verstärkt, sowie
- die Marktreife innovativer Produkte in den genannten Bereichen antizipiert werden kann.

Förderungen haben die ständige Innovationskraft der Wirtschaft zu stärken und dem Bürger unmittelbaren Nutzen zu bringen. Eine bestimmte Maßnahme ist nur so lange zu fördern, bis die damit verbundenen Ziele erreicht sind. Eine lang andauernde, nicht mit klaren Zielen verknüpfte Förderung von Maßnahmen birgt das Risiko, dass der Markt verfälscht und die Förderung in die Preisgestaltung subsumiert wird.

#### **3.4.1.3 Lenkung durch Besteuerung bzw. steuerliche Bevorzugung**

Das öffentliche Gut „Umwelt“ wird mitunter ausufernd belastet, weil dieses Gut kostenlos beansprucht werden kann und die Regeln des Marktes hier häufig versagen. Liegt ein solches Marktversagen vor, muss die Politik korrigierend eingreifen, beispielsweise in Form von Umweltsteuern. Mit Hilfe von Steuern kann der Verbrauch bestimmter Umweltressourcen künstlich verteuert und deren Nutzen für Bevölkerung und Wirtschaft weniger attraktiv gemacht werden. Eine Verteuerung nicht nachhaltiger Energieträger erhöht die Wettbewerbsstärke alternativer Energieträger, energieeffizienter Geräte, Maschinen und Produktionsprozesse. Zudem erhöht sie ganz allgemein den sparsamen Umgang mit Energie. In der Folge beschleunigt dies den Marktzugang neuer Technologien und eine Verhaltensänderung in der Bevölkerung. Eine klimapolitische Besteuerung im Bereich Energie sollte folgende Eigenheiten aufweisen (s.a. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie 2004):

- verursachungsgerecht: Sie muss die jeweilige Klimaschädlichkeit von Energieträgern nachvollziehbar reflektieren. Bei der Schädlichkeit von Energieverbrauch bietet sich beispielsweise eine Orientierung an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten an.
- systemgerecht: Sie muss mit den im Energieplan festgesetzten Zielen und mit dem Landesförderungssystem im Energiebereich im Einklang stehen.



- wettbewerbsgerecht: eine klimapolitische Besteuerung gilt für alle Akteure in einer Volkswirtschaft gleichermaßen. Bei einer Kleinregion sind die Wirkungen zu den Konkurrenzstandorten genau zu betrachten.
- angemessen: Die Steuer darf Bürger und Betriebe nicht überlasten, muss aber gleichzeitig zu umweltgerechtem Handeln animieren.

Werden einerseits Produkte und Leistungen, die den energiepolitischen Zielen entgegenstehen, zusätzlich besteuert und damit verteuert, lassen sich andererseits spezifische Initiativen, Produkte und Leistungen, welche die energiepolitischen Ziele besonders unterstützen, durch steuerliche Entlastung (Steuervergünstigungen und Steuervorteile) speziell fördern. Das Einheben oder die Entlastung von Steuern lenken die Entwicklung (Wirtschaft, Energieverbrauch usw.) in eine bestimmte Richtung. Solche Maßnahmen sind primär als wirtschaftslenkende, steuergesetzlich eingekleidete Normen zu werten (Bahrs E. & J.-H. Held 2006). Steuerentlastungen kommen im Großen und Ganzen einer Förderung gleich. Im Vergleich zu den Förderungen weisen sie aber etwas anders geartete Wirkungsmechanismen auf. Beispielsweise wirkt sich eine Änderung der Einkommenssteuer aufgrund der progressiven Einkommenssteuersätze in den einzelnen Einkommensklassen unterschiedlich aus, während Förderungen vom Prinzip her einkommensunabhängig vergeben werden.

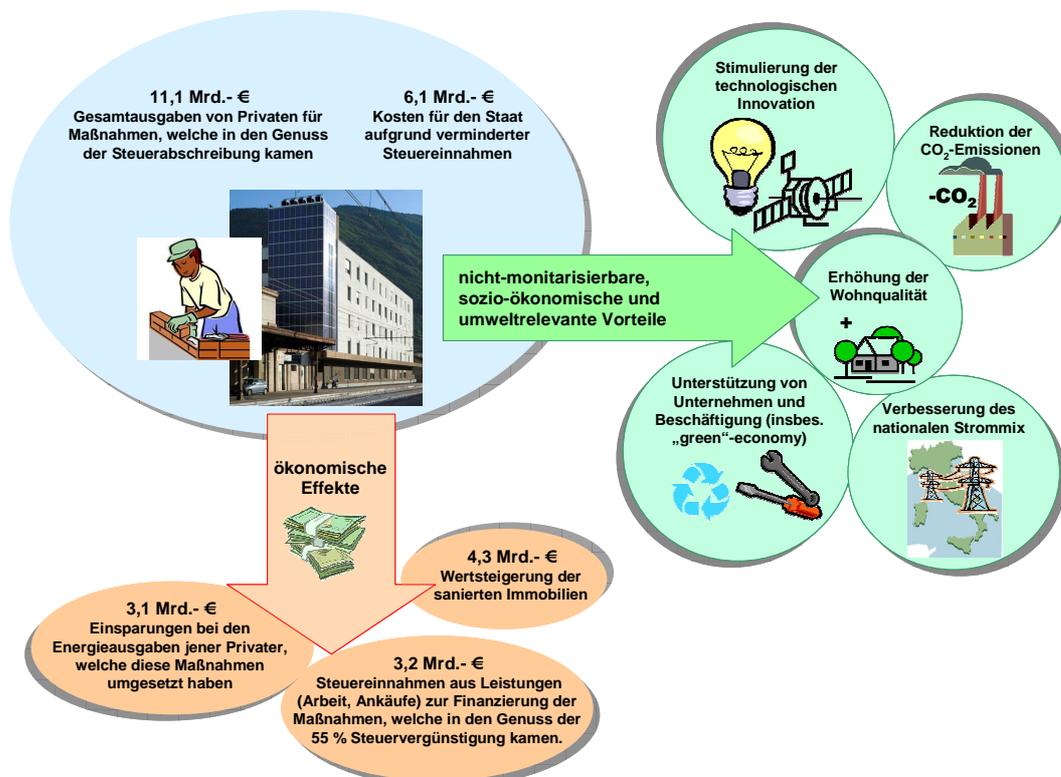


Abbildung 3–5: Für und Wider einer Steuerabschreibung von 55 % für Maßnahmen zur energieeffizienten Gebäudesanierung aus Sicht der öffentlichen Hand. Steuererleichterungen sind bei der Umsetzung von Maßnahmen dann günstig, wenn dadurch die gewünschten Umweltwirkungen eintreten und zudem positive regionalökonomische Effekte erzielt werden (Dell’Oste & Parente 2010).

Steuerentlastungen sind zunächst natürlich auch mit entsprechenden Kosten für die öffentliche Hand verbunden. Jedoch können die damit ausgelösten Entwicklungsimpulse wiederum entsprechende Steuereinnahmen generieren. Als Beispiel ist die steuerliche Abschreibung der Kosten für die energetische Gebäudesanierung im Ausmaß von 55 % anzuführen (Kap. B–4.2.2). Abbildung 3–5 zeigt die geschätzten tangiblen und intangiblen Vorteile auf, welche durch diese steuerliche Entlastung auf nationaler Ebene erzielt werden konnten.

#### 3.4.1.4 CO<sub>2</sub>-Emissionshandel

Emissionshandel ist ein marktwirtschaftliches Instrument mit dem Ziel, die Treibhausgasemissionen mit Hilfe von Maßnahmen zu senken, welche insgesamt die geringsten volkswirtschaftlicher Kosten verursachen. Die Europäische Union will damit ihren Verpflichtungen zur Reduzierung der Emission von Treibhausgasen nachkommen. 2005 wurde das EU-Emissionshandelssystem (ETS) zum Handel der EU-Emissionszertifikate (EUA) eingeführt. Rechtliche Grundlage bildet die Richtlinie 2003/87/EG vom 13. Oktober 2003. Dem EU-ETS, an dem alle natürlichen und juristischen Personen teilnehmen können, liegt ein „*Cap-and-Trade*“-System zugrunde. Mit Hilfe dieses Systems wird einem bisher kostenlosen Umweltgut, der klimabezogenen Belastungsfähigkeit der Erdatmosphäre, ein Preis zugewiesen. Es gibt verschiedene Zertifikate; die wichtigsten werden nachfolgend aufgezählt:

- EUA (*EU-Allowances*) sind staatlich zugeteilte Emissionsberechtigungen zum Ausstoß einer bestimmten Menge CO<sub>2</sub> (I: gültig für 2005–07, II: gültig für: 2008–12). Dieser Zertifikat-Typ wird im EU-Emissionshandelssystem (ETS) verwendet.
- CER (*Certified Emission Reductions*) sind zertifizierte Emissionsreduzierungen über Klimaschutzprojekte, die von einem unabhängigen Gutachter geprüft, vom CDM-Exekutivrat der UN-Klimarahmenkonvention genehmigt und in ein entsprechendes Register eingetragen werden. CER können ab 2007 im europäischen Emissionshandel eingesetzt werden.
- VER (*Verified Emission Reductions*) sind Zertifikate für geprüfte Emissionsreduzierungen aus kleineren Klimaschutzprojekten, für die eine UN-Registrierung ökonomisch nicht sinnvoll wäre. Diese Projekte werden von einem unabhängigen Gutachter geprüft und im freiwilligen Klimaschutz und CO<sub>2</sub>-Ausgleich eingesetzt.

2008 und 2009 geriet der CO<sub>2</sub>-Handel international in die negativen Schlagzeilen, so dass der Handel zeitweise ausgesetzt werden musste. Ursachen war der Diebstahl von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten von den nationalen Konten sowie Spekulationen auf die unterschiedliche Mehrwertsteuerberechnungen in den einzelnen Ländern (De Amicis 2011).

Die VER-Zertifizierung stellt für das Land eine interessante Möglichkeit dar. So dürften die verschiedenen Einzelprojekte für sich selbst kaum zu nennenswerten Einnahmen führen. Durch die Möglichkeit verschiedene Maßnahmen zu kumulieren, könnten im zeitlichen Verlauf auch interessante Einkünfte erzielt werden. Diese sind für weitere Energiesparmaßnahmen zweckzubinden. Südtirol wird innerhalb 2012 prüfen, inwieweit eine Zertifizierung von kleineren Klimaschutzprojekten der öffentlichen Hand (Kompostierungsanlagen, energetische Sanierung öffentlicher Gebäude, klimaschonende öffentliche Mobilität, Biomassewerke) gewinnbringend eingebracht werden kann.



### **3.4.1.5 Resultierende Handlungsstrategien**

Auf den Gesamtenergieverbrauch privater Haushalte wirken sich die steigenden Energiepreise vergleichsweise gering aus (EWI & Prognos 2006). Grund dafür ist die Trägheit des Wohngebäudebestandes. Die energetische Sanierung von Gebäuden ist für Private mit größeren Kosten verbunden. Verbesserungen der Energieeffizienz beim Gebäudebestand werden zumeist eher zögerlich angegangen und wirken sich somit erst langsam aus.

Im Bereich der Haushalte ist die Landespolitik gefordert, durch Anreize, Steuermechanismen, Forcierung von Contractingmodellen (siehe Kap. A–3.4.5) und gesetzliche Vorgaben im Bereich Energieeffizienz von Gebäuden, in der Raumentwicklung und im Bauwesen eine Verhaltensänderung und die Innovationsbereitschaft zu fördern.

Aufgrund der günstigen förderpolitischen Maßnahmen, aber auch der stabilen Preise, dürften Biomasse und Solaranlagen im Bereich der Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung weiter an Bedeutung gewinnen. Der Verbrauch von elektrischer Energie in den Haushalten lässt sich primär durch eine Verhaltensänderung senken. Es sind kontinuierlich Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung notwendig. Es ist kaum anzunehmen, dass in Südtirol der Strompreis so stark steigen wird, dass alle Haushalte in Kürze nur deshalb mit modernen, energiesparenden Geräten ausgestattet sein werden.

Im Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbereich werden sich steigende Preise für fossile Energieträger markanter auf den Gebäudebestand auswirken. Die Umschlaggeschwindigkeit ist aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsmechanismen signifikant höher und kann vom Gesetzgeber durch Steuerpolitik und Investitionsförderungen zusätzlich unterstützt werden. Die Einsparungspotenziale dürften dort am größten sein, wo ein hoher Raumwärmebedarf benötigt wird (Hotels, Krankenhäuser, Altersheime usw.). Durch geschicktes Festlegen energiepolitischer Lenkungsinstrumente gilt es hier die Bereitschaft für anstehende Innovationen zu erhöhen und die Erneuerung zu beschleunigen.

In das Hintertreffen werden nicht innovationsbereite und sehr energie- und emissionsintensive Betriebe geraten. Auch eine allfällige Neuansiedelung solcher Betriebstypen ist – insbesondere bei gleichzeitigem geringem Beitrag für die regionale Wertschöpfung – künftig nicht mehr zu unterstützen.

Die höheren Preise für fossile Energieträger verstärken im Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbereich die Substitution von fossilen Energieträgern und die Umsetzung von energiesparenden und effizienzsteigernden Maßnahmen. Im Bereich der regenerativen Energieträger besitzt der Standort Südtirol mit den Ressourcen Wasser, Biomasse und Sonne sehr gute Voraussetzungen.

Ein Vorteil der erneuerbaren Energieträger in Südtirol ist die im Vergleich zu fossilen Energieträgern höhere Preisstabilität. Je geringer die Preisvolatilität für einen Rohenergieträger ist, desto leichter können die Kosten für die daraus gewonnene Energie von der Wirtschaft in die eigenen Planungen eingerechnet werden. Regionale Rohenergieträger können mit einer vergleichsweise hohen Preisstabilität punkten (Abbildung 3–6). Südtirol muss über eine geschickte Steuer- und Anreizpolitik diese Vorteile noch stärker zur Geltung bringen.

Ökonomische Lenkungsinstrumente dienen dazu, Synergien zwischen den verschiedenen Akteuren zu lenken und auszubauen. Auf diese Möglichkeiten ist bei der Festlegung von Förderungen und Steuern verstärkt zu achten. Sie sind insbesondere dort zu nutzen, wo ein signifikanter Beitrag zu mehr Energieeffizienz und zu Einsparungen von klimawirksamen Emissionen erreicht werden kann. Zu erwähnen ist die Zusammenarbeit verschiedenster Akteure in einem Smart Grid Südtirol, der Bereich Mobilität, die Erschließung von Nega-Watt-Potenzialen und die



Verhaltensänderung in den Haushalten (z.B. Gebäudesanierung in Kondominien). In allen Bereichen sind Förderungen und Steuervergünstigungen auf ihre Klimawirksamkeit zu hinterfragen und dann sukzessive abzubauen, wenn sie dem Klimaziel widersprechen. Dadurch können gesamtwirtschaftliche Ziele mit ökologischen Absichten verknüpft werden (Rat für Nachhaltigkeit 2009).

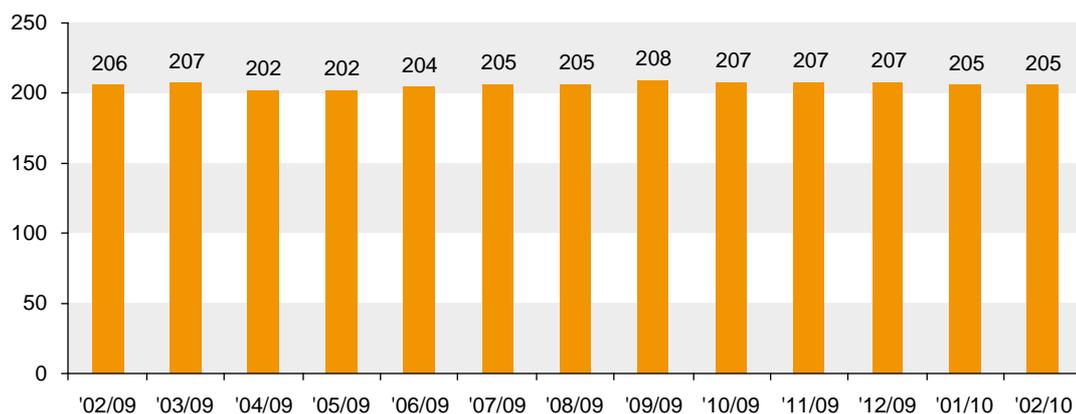


Abbildung 3–6: Die Entwicklung der Pelletspreise in €/Tonne: Eine stabile Preisentwicklung ist eine wichtige Voraussetzung, um das Vertrauen der Kunden zu gewinnen (pro Pellets-Austria 2010, Preise inkl. Umsatzsteuer, Stand 10.02.2010).

Von einer kostenlosen Bereitstellung von Energie ist abzusehen. Kostenlose Energie bedeutet wenig Anreiz zu einer Verhaltensänderung und führt zu einem Erstarren von Gewohnheiten. Weit mehr ist es zu begrüßen, wenn mit daraus resultierenden Steuer- und Konzessionseinnahmen ein gesamtgesellschaftliches Interesse im Bereich der Energieeffizienz unterstützt würde. Zu erwähnen sind Projekte im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs, der Energieübertragung, des Energiemanagements usw.

Die politisch Verantwortlichen eines Landes haben Rahmenbedingungen zu schaffen, um auf der Angebotsseite die Komplexität von Wirkungsmechanismen bei der Preisbildung zu entflechten und Energie aus möglichst nachhaltigen Quellen in allen Landesteilen zu berechenbaren Preisen bereitzustellen. Es ist ferner ihre Aufgabe, auf der Nachfrageseite durch geschickte Maßnahmen zu einem effizienten und intelligenten Verhalten im Umgang mit Energie beizutragen, Innovationen auszulösen und ein möglichst hohes Maß an Wertschöpfung zu gewährleisten. Es ist jedoch zu betonen, dass in Fragen der Energieeffizienz, der erneuerbaren Energien und Ähnlichem die Kompetenzen des Landes in weiten Bereichen von europäischen und staatlichen überlagert und teilweise dominiert werden.

Ökonomische Instrumente machen dann Sinn, wenn sie Teil einer ganzheitlichen und langfristig orientierten Politik und mit dieser abgestimmt sind. Auf politischer Ebene gilt es immer Kompromisse zu finden. Wesentlich ist jedoch, dass der Trend in Richtung „Umsetzung der Klimaziele“ immer eindeutig erkennbar bleibt. Insofern ist bei der Suche nach Kompromissen auf folgende Kriterien zu achten:

- a) **Orientierung am vorgegebenen klimapolitischen Ziel:** Dieses Kriterium ist nur dann anzupassen, wenn sich das Klimaziel ändert oder die Zielerreichung gefährdet wird. Dabei muss zwischen



damit verbundenen primären Zielen (Energieeffizienz, intelligente Nutzung, Substitution) und sekundären Zielen (Beschäftigung, Innovation) klar und für die Bevölkerung nachvollziehbar unterschieden werden.

- b) **Lange Zeithorizonte gewähren Planungssicherheit und Vorhersehbarkeit:** Der Umbau zu einer Energiespargesellschaft und CO<sub>2</sub>-neutralen Wirtschaft wird mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Sowohl Unternehmen als auch Privatpersonen benötigen Zeit, sich an die veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Nur dadurch lässt sich der Prozess wirtschafts- und sozialverträglich gestalten. Aus diesem Grund wurde die vorliegende Strategie auf das Jahr 2050 ausgerichtet. Unabhängig davon ist umgehend und konsequent mit den Umgestaltungsmaßnahmen zu beginnen.
- c) **Förderungen sind zeitlich beschränkte Maßnahmen:** Werden politische Einflussnahmen (insbesondere Förderungen) in den Markt zu einer dauerhaften Einrichtung, besteht die Gefahr, dass diese in die Preisentwicklung integriert werden.
- d) **Schrittweise Umsetzung:** Eine schrittweise, aber konsequente Umsetzung für das Erreichen des aufgezeigten Zieles verringert die Gefahr die Wirtschaft zu überlasten.
- e) **Verteilungseffekte:** Marktwirtschaftliche Instrumente verteilen auch den Wohlstand in der Bevölkerung. Um neu eingeführte Belastungen für die Bevölkerung und die Wirtschaft abzufedern, ist es wichtig gleichzeitig auch eine das klimapolitische Ziel nicht beeinträchtigende Entlastung zu schaffen.
- f) **Wettbewerb:** Da die – insbesondere exportstarke – Wirtschaft von den europäischen Entwicklungen abhängig ist, ist eine ständige Abstimmung notwendig. Nur so kann einer Benachteiligung der heimischen Wirtschaft entgegengewirkt werden.

### 3.4.2 Bildung, Sensibilisierungs- und Informationsstrategien

Bildung in all ihren Formen zählt zu den wichtigsten Pfeilern einer nachhaltigen Entwicklung. Nachhaltigkeit innerhalb des Bildungssystems zu verankern ist die Voraussetzung, um Nachhaltigkeitskultur als gesamtgesellschaftliches Handlungsprinzip etablieren zu können. Hierbei gilt es ein Bewusstsein in der Bevölkerung zu schaffen, das eine neue Wertehaltung im Umgang mit Energie und Ressourcen bzw. mit dem Begriff Solidarität in den Vordergrund stellt.

Die Komplexität einer auf Nachhaltigkeit beruhenden Energiestrategie und die sich ändernden Umweltvoraussetzungen verlangen nach spezifischen Berufsbildern bzw. eine kontinuierliche Weiterentwicklung des beruflichen Wissensstands. Es gibt derzeit kaum geeignete Fachkräfte für die fachgemäße Betreuung von Elektrofahrzeugen der neuesten Generation. Ähnliches gilt für den Bausektor. Auch die dortigen Fachkräfte sind laufend auf die neuen Entwicklungen hin zu schulen. Es müssen Lehrgänge für energieeffizientes Bauen für alle Berufsbilder des Bausektors aufgelegt werden. Im Zuge der Umsetzung dieses Planes ist eine spezifische Plattform „Bildung“ einzurichten.

Bei der Ausarbeitung der Klima-Strategie fiel auf, dass Energieeffizienzpotenziale häufig ungenutzt bleiben. Ein Grund hierfür liegt in den Informationsdefiziten einerseits bei den Konsumenten über den Energieverbrauch von Produkten und andererseits bei den Unternehmen über Möglichkeiten der energetischen Optimierung von Produktionssystemen. Adäquaten Informationen, der systematischen Beratung und der transparenten Kennzeichnung von Produkten fällt große Bedeutung zu (Vine et al. 2003).

Eine Möglichkeit diese Defizite abzubauen sind Zertifizierungen. Südtirol besitzt nur beschränkt Möglichkeiten, Produkte und Prozesse marktgerecht auf Energieeffizienz zu zertifizieren. In bestimmten Sparten besteht jedoch ein gewisser Spielraum. Dies zeigt das Beispiel der Gebäude-



zertifizierung durch die KlimaHaus-Agentur. Neuerdings werden auch spezifische Zertifizierungen für Hotels, Wohnbauzonen, Weinkellereien und Industrieanlagen angeboten.

Zertifizierungssysteme beeinflussen die Verbreitung von Produkten und Systemen. Erfolgreich sind sie allerdings nur dann, wenn es gelingt das Umweltbewusstsein der Bevölkerung durch eine gezielte Informationspolitik zu stärken. Bevölkerung und Wirtschaft sind folglich kontinuierlich zu informieren und mit gezielten Kampagnen auf die intelligente Energienutzung aufmerksam zu machen.

Sensibilisierungsmaßnahmen sind auch notwendig, um ordnungspolitischen Ansätzen das Terrain zu bereiten bzw. diese der Bevölkerung zu erklären. Dies belegen auch die bei der Umsetzung der Energieeffizienzstandards gemachten Erfahrungen. Mit der Einführung des KlimaHaus-Labels und den zeitgleich dazu durchgeführten Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen konnte in kürzester Zeit ein hohes Maß an Akzeptanz für energieeffizientes Bauen und ein darauf aufbauendes, neues Wohngefühl in der Bevölkerung geschaffen werden. Die nun mit Beginn 2011 eingeführten, obligatorischen Mindeststandards für die Energieeffizienz von Gebäuden werden allem Anschein nach problemlos akzeptiert.

Bei Informations- und Sensibilisierungskampagnen ist es zielführend, aufeinander abgestimmte Schwerpunktthemen zu wählen und programmatisch umzusetzen. Themen sind laufend neu aufzubereiten und zu wiederholen. Nicht zuletzt gilt es zu bedenken, dass sukzessive auch Menschen anderer Kulturkreise in Südtirol eine neue Heimat finden. Die Kommunikation ist auch entsprechend den Anforderungen dieser Zielgruppen aufzubereiten.

### **3.4.3 Nutzen der eigenen Marktposition**

Das Land besitzt aufgrund seiner Kaufkraft – wenn auch im Vergleich zu Staaten in einem bescheidenen Ausmaß – eine gewisse Stärke auf dem Markt und kann damit bestimmte Tendenzen und Entwicklungen im Land beeinflussen. Diese wirken sich insbesondere auf die Baubranche, Bürogeräte und Dienstleistungen aus.

Das Land muss bei eigenen Bauvorhaben immer den besten Effizienzstandard beachten bzw. Ausschreibungen in diese Richtung gestalten. Auf diese Art und Weise können ein Wettbewerb um höhere Effizienz entfacht werden sowie neue Technologien und neue Systeme viel schneller im Land Fuß fassen. Die Entwicklung zu mehr Effizienz kann dadurch angetrieben werden. In diesem Sinne könnte es sinnvoll sein, wenn sich die öffentlichen Einrichtungen und Institutionen, welche vorwiegend mit öffentlichem Geld unterstützt werden, zu einer Art „*green purchasing network*“ zusammenschließen würden. Die Kriterien für Ausschreibungen sind neu zu orientieren und dabei Energieeffizienz, Verwendung autochthoner Materialien und betriebliche Folgekosten besonders zu gewichten. Eine Analyse diesbezügliche wird innerhalb 2012 durchgeführt.

### **3.4.4 Orientierung der Forschungsförderung**

Mittlerweile hat sich Forschung in Südtirol weitgehend etabliert. Forschung ist natürlich auf öffentliche Mittel angewiesen. Um diese jedoch effizienter für die fachlich korrekte Umsetzung öffentlicher Anliegen nutzen zu können, sind innerhalb der spezifischen Forschungs- und Innovationsförderungen spezifische Schwerpunkte zu setzen, welche sich aus den Prioritäten der verschiedenen Entwicklungspläne ableiten. Die Fördertöpfe in den Forschungsförderprogram-



men sind weniger an den Interessen der Forschungszentren ausgerichtet, sondern orientieren sich verstärkt an den Prioritäten und Bedürfnissen der allgemeinen Landesentwicklung. Innerhalb der Forschungs- und Innovationsförderung werden so die aus der Umsetzung des Planes resultierenden Fragestellungen bevorzugt. Es wächst der Anreiz für die in Südtirol tätige Forschung, sich aktiv an der Weiterentwicklung des Landes zu beteiligen und Verantwortung zu übernehmen. Dies bedeutet keineswegs eine Einschränkung der Forschungsfreiheiten, da die Wahl der Methoden und die Interpretation der Ergebnisse davon unberührt bleiben.

### 3.4.5 Aufbau von Energiedienstleistern und Contractingmodellen

Die EU-Richtlinie 2006/32/EG vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen ermöglicht Drittfinanzierungen von Energieeffizienzmaßnahmen auf der Grundlage einer vertraglichen Vereinbarung (Kap. B-4.1.3). An dieser Vereinbarung („Energieleistungsvertrag“) ist neben dem Energielieferanten und dem Nutznießer einer solchen Maßnahme ein Dritter beteiligt, der diese Maßnahme finanziert (Abbildung 3-7).

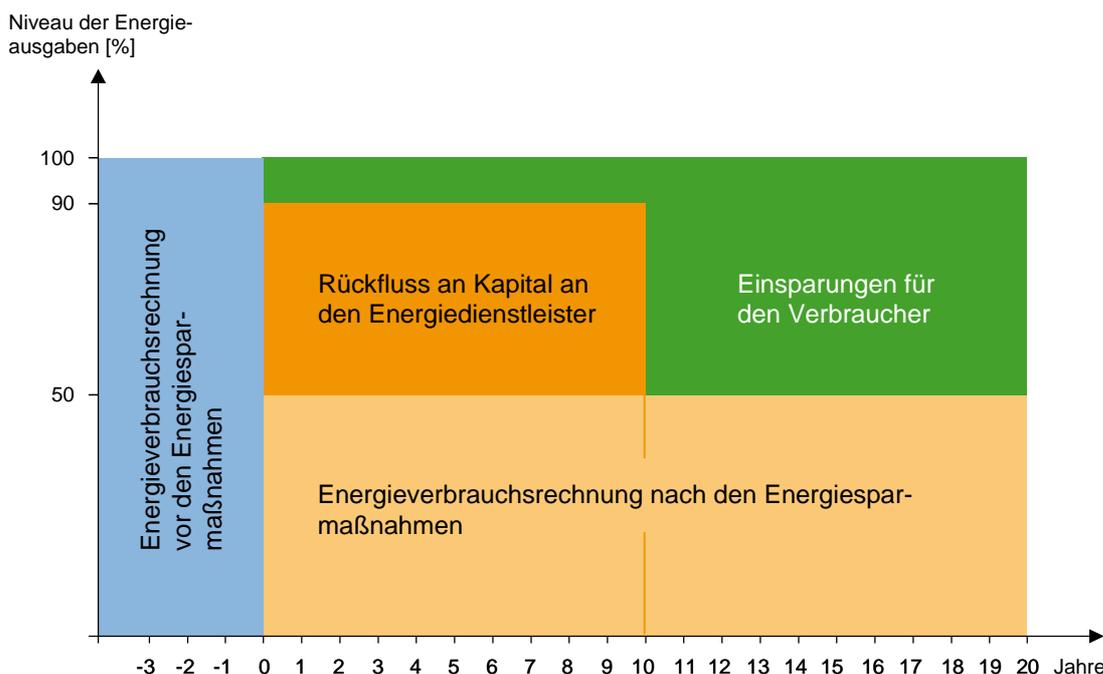


Abbildung 3-7: Schematische Darstellung über die Abgeltung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz durch einen Energiedienstleister. Der Energiedienstleister übernimmt teilweise oder zur Gänze die Investitionskosten dieser Maßnahmen. Der Energiedienstleister refinanziert sich über die finanziellen Einsparungen im Energieverbrauch, die für eine definierte Periode nur teilweise an den Nutznießer weitergegeben werden.

Bei diesem Dritten (Energiedienstleister, engl. „ESCO“ Energy Service Company) handelt es sich um eine natürliche oder juristische Person, die Energiedienstleistungen und/oder Energie-



effizienzmaßnahmen in den Einrichtungen oder Räumlichkeiten eines Verbrauchers erbringt bzw. durchführt und dabei in gewissem Umfang finanzielle Risiken eingeht. Die getroffene Vereinbarung regelt, in welcher Form die Kosten für Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz zu erstatten sind. Das Entgelt für die erbrachten Leistungen richtet sich nach der erzielten Energieeffizienzverbesserung und wird auf eine längere Periode aufgeteilt. Die jährlich zu entrichtende Gebühr entspricht jeweils einem Teil der erzielten Einsparung.

Der große Vorteil von Contractingmodellen, insbesondere für die öffentliche Hand, liegt darin, dass kapitalintensivere Vorinvestitionen nicht dem öffentlichen Budget zu Lasten fallen (Abbildung 3–8). Ferner haben der Energiedienstleister und die beteiligten Firmen selbst großes Interesse daran, Eingriffe mit größtmöglicher Effizienz und Effektivität auszuführen.



Abbildung 3–8: Funktionieren einer ESCO: Grundprinzip.

Wie solche Sanierungsmaßnahmen funktionieren können, zeigen erste Erfahrungswerte mit Gebäudesanierungen, u.a. die Sanierung des Landhauses 11 in Bozen. Die energetische Sanierung auf KlimaHaus-Standard A beanspruchte rund 413.200 Euro. Die dadurch ermöglichten Einsparungen (bei gleichzeitiger Verdoppelung der Bürofläche) liegen bei jährlich rund 86.600 Euro. Eine Amortisierung der Kosten war damit in nur rund fünf Jahren möglich (Abbildung 3–9). Selbst unter der Annahme, dass 15 % der Energiekosteneinsparung unmittelbar nach Inbetriebsetzung der öffentlichen Hand weitergegeben werden, wäre in diesem Fall eine Amortisierung binnen sieben Jahren möglich. Bei einer ausgewogenen Vertragsdauer kann einer solchen ESCO auch eine ausreichende Gewinnspanne eingeräumt werden.



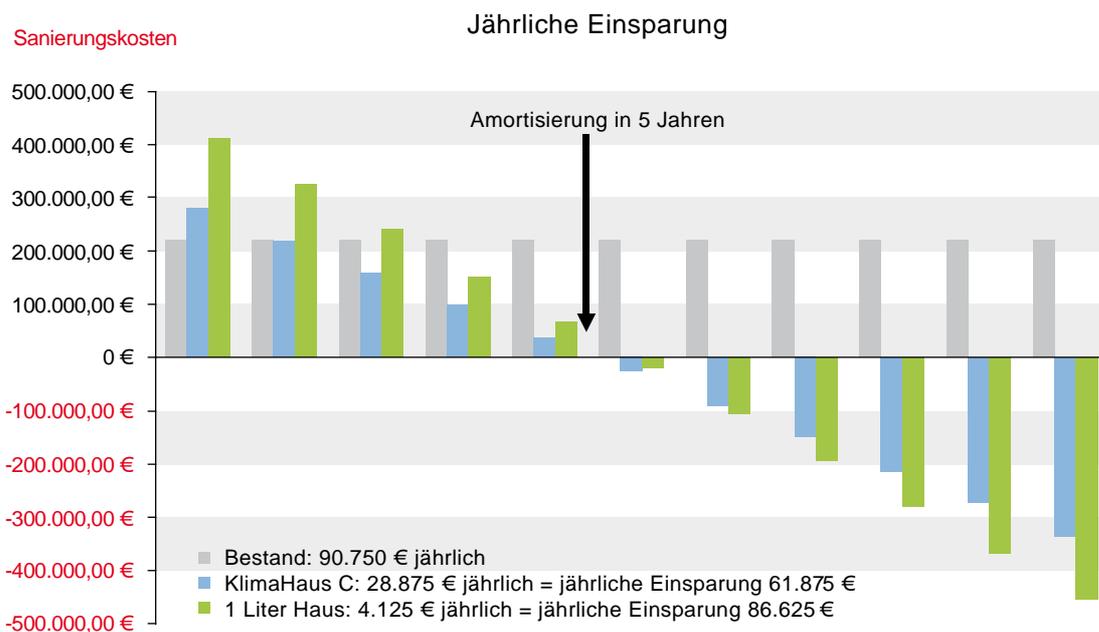


Abbildung 3–9: Investitionen zur energieeffizienten Sanierung des Landhauses 11 und die Amortisierung dieser Kosten durch die Einsparung an Energiekosten.

Um Contractingmodellen bei der energetischen Sanierung größerer Mehrfamilienhäuser gute Voraussetzungen zu schaffen, sind in der Raumordnung entsprechende Grundlagen zu schaffen. Es ist zu überlegen, ob bei bestimmten Voraussetzungen (Art der Zone, Spekulationen auf Zweitwohnungen, Anzahl der Stockwerke oder Anzahl der Wohneinheiten, usw.) in urbanen Räumen und in Talböden die Sanierung auch über einen Zubau von zusätzlicher und auf dem freien Markt zu verkaufender Wohnkubatur erfolgen kann.

In Südtirol könnte sich den ESCOs im Bereich der öffentlichen Beleuchtung von Gemeinden, der sanierungsbedürftigen Gebäude der öffentlichen Hand (Krankenhäuser, Altersheime, Bürogebäude usw.) sowie bei großen Kondominien und energieintensiven Firmen ein Tätigkeitsfeld eröffnen. Binnen kurzer Zeit ist eine Plattform unter Beteiligung der Energielieferanten, Banken, Versicherungsgesellschaften, der Wirtschaftskammer, der zuständigen Landesabteilung, des Konsumentenschutzes und der KlimaHaus-Agentur bei der Handelskammer einzurichten, um die Rahmenbedingungen für die Einrichtung solcher Energiedienstleistungen auszuloten.

### 3.5 Die strategischen Maßnahmenachsen

Die Stoßrichtung der Maßnahmen, die sich aus den in Kap. A–3.3 beschriebenen Grundsätzen ableitet, lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- größtmögliche Energieeinsparung mit dem Ziel, das vorhandene Sparpotenzial zu erschließen, die Effizienz zu erhöhen und den Verbrauch langfristig zu senken;
- Substitution fossiler durch regenerative Energieträger, unter größtmöglicher Schonung der zu beanspruchenden Umweltressourcen;



- Nutzen der notwendigen Umstrukturierungen für eine nachhaltige wirtschaftliche und technologische Innovation sowie für die Stärkung der Nachhaltigkeitskultur.

Entsprechend dieser Stoßrichtung sind Maßnahmen in sämtlichen und für alle Lebensbereiche zu treffen und entlang strategischer Interventionsachsen auszurichten. Damit können mögliche Synergien zwischen den Maßnahmen leichter erkannt und genutzt werden. Die Maßnahmen zur Umsetzung dieser energiepolitischen Stoßrichtung lassen sich einzelnen Achsen zuordnen:

- Energieversorgung und intelligentes Energiemanagement;
- rationelle und intelligente Energienutzung;
- Gebäudesanierung und Bauen;
- umweltgerechte Nutzung erneuerbarer Energie;
- allgemeine Präventionsmaßnahmen zum Klimaschutz;
- Beteiligung, Innovation und Wissenstransfer.

Maßnahmen mit dem Ziel das vorhandene Sparpotenzial zu erschließen, die Effizienz zu erhöhen und den Verbrauch langfristig zu senken, reichen weit über typische Ansätze zum Energiesparen hinaus. Sie umfassen aber auch vorsorgende Maßnahmen in anderen Bereichen (Raumordnung, Baugesetze), welche die Verhaltensmuster der Bevölkerung beeinflussen und dadurch den notwendigen Energiebedarf reduzieren.

Auch fossile Energieträger gilt es zunächst einzusparen. Jede eingesparte fossile kWh erspart nicht nur Emissionen, sie führt auch zu einer langfristigen Verbrauchssenkung, so dass der Anteil der regenerativen Energien von selbst ohne zusätzliche Nutzung von Ressourcen ansteigt. Erst der notwendige Rest muss dann möglichst weitgehend mit Energie aus erneuerbaren Quellen substituiert werden.

### **3.5.1 Maßnahmenachse „Energieversorgung und intelligentes Energiemanagement“**

Das Land wird den Bedarf an elektrischer Energie weitgehend über im Lande vorhandene Quellen decken. Kann der Bedarf an elektrischer Energie nicht in nachhaltiger Weise durch eigene Quellen sichergestellt werden, so ist Energie aus anderen Regionen zu importieren.

- Innerhalb 2013 sind in Südtirol Konzepte zu entwickeln, wie elektrische Energie besser und effizienter genutzt und die Kurve zwischen Grundlast und Spitzenlast ausgeglichen werden kann. In Südtirol wird in den Nachtstunden viel Strom erzeugt und in das nationale Verbundnetz eingespeist, während am Tag Strom zur Abdeckung der Mittel- und Spitzenlast importiert werden muss (Abbildung 3–10). Mittels intelligenter Stromnetze (*Smart Grids*) soll energie- und kosteneffizient zwischen den Stromverbrauchern, Stromerzeugern und in Zukunft auch verstärkt Stromspeichern ein Gleichgewicht hergestellt werden. Dieses Gleichgewicht wird durch ein optimiertes Management über das Stromnetz gesteuert.

*Smart Grids* (Abbildung 3–11) sind bei einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger eine wichtige Komponente, um diese Quellen sinnvoll aufeinander abstimmen und einbinden zu können. Ferner sind intelligente Netze auch notwendig, um die Liberalisierung des Strommarktes in der Praxis bewerkstelligen zu können. Von Beginn an sind Nutzungsmöglichkeiten von *Smart Grids* abseits der Optimierung zwischen Verbrauch und Erzeugung in das Konzept einzubeziehen.



hen. Ferner ist die Kompatibilität mit nationalen und grenzüberschreitenden Optionen offen zu halten.

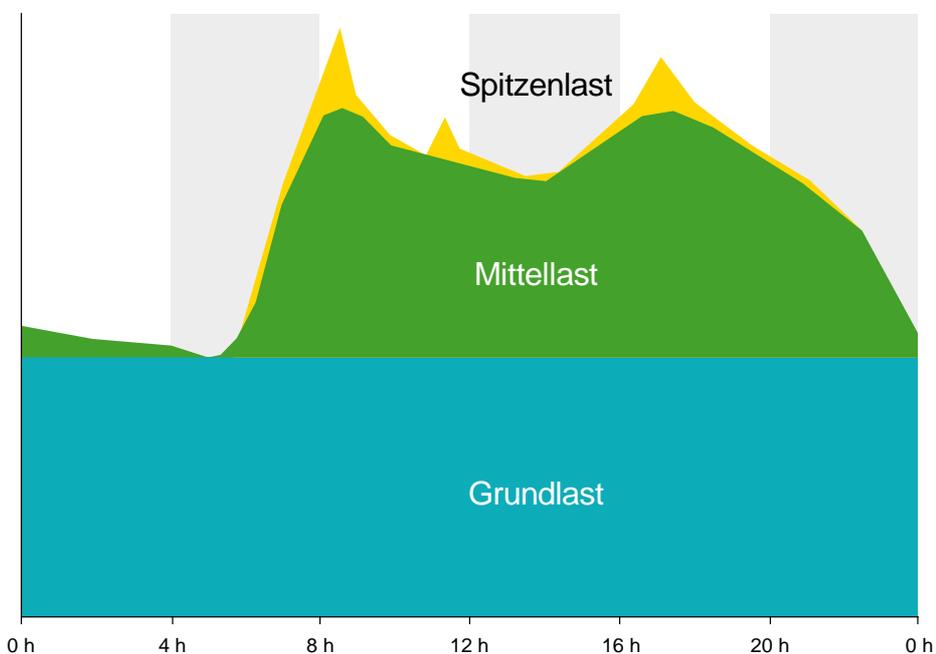


Abbildung 3–10: Ein typisches Tagesprofil für den Verbrauch von elektrischem Strom.

- Innerhalb 2014 erfolgt eine Bestandsaufnahme über den Zustand des Südtiroler Leitungsnetzes; zudem wird eine Prioritätenliste über notwendige Modernisierungs- und Ausbaumaßnahmen definiert.
- Entlang der Brenner-Achse wird das Projekt *Green Corridor* umgesetzt. Das Ziel dieses Projektes besteht darin, den Raum entlang dieses Korridors zu einem internationalen Vorbild für Energieeffizienz zu machen und in den nächsten Jahrzehnten vollständig mit Energie aus erneuerbaren Quellen zu versorgen. Mit der Umsetzung der ersten Projektmodule wird 2012 begonnen.
- Im *Green-Corridor* spielt der Aufbau einer H<sub>2</sub>-Versorgung für Fahrzeuge entlang der A22 eine wichtige Rolle. Diesbezüglich wird eine eigene Versuchsstelle in Bozen gebaut.
- Der Energieverbund mit Tirol, Trentino und Vorarlberg wird weiter intensiviert. Innerhalb 2014 erfolgt am Brenner der Zusammenschluss der Leitungsnetze mit Tirol.
- Das Land importiert – falls notwendig – Strom, um die Versorgung zu garantieren. Dabei gewährleistet das Land, dass der Konsument auf Energie zurückgreifen kann, deren Herkunft aus erneuerbaren Quellen über Zertifikate gesichert ist.
- Um die aus erneuerbaren Quellen produzierte Energie möglichst verlustarm für den Bedarfsfall (Tag) verfügbar zu haben, werden innovative und umweltverträgliche Speichermedien geschaffen. Entsprechende Konzepte werden bis 2015 ausgearbeitet. Dabei ist neben der wirtschaftlichen Komponente insbesondere auf den Gesamtwirkungsgrad der möglichen Projektalternativen zu achten. Auch die Bevölkerung ist bei der Realisierung solcher Projekte einzubinden.
- Als Gebirgsland ist Südtirol insbesondere auch für die Errichtung von Pumpspeicherwerken und Stauwasserprojekten geeignet. Diese spielen in oben genannten Konzepten eine besondere Rolle, wobei auch die Ökologie der Gewässersysteme besonders zu berücksichtigen ist.

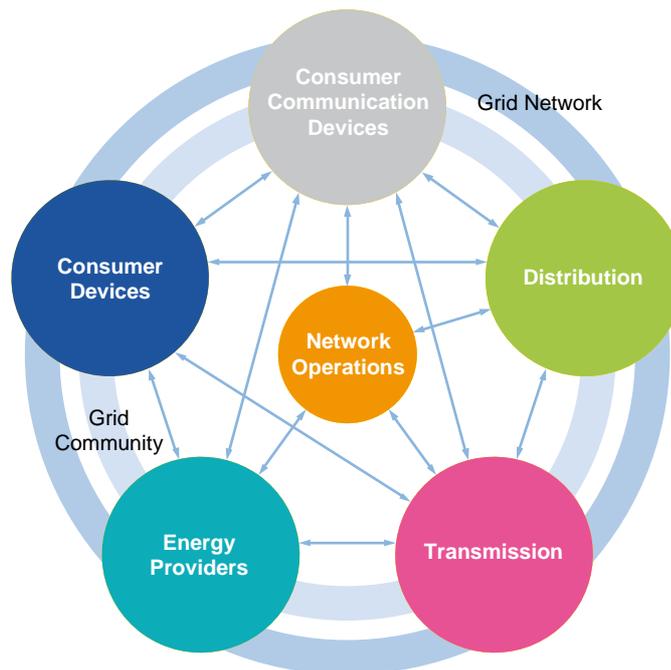


Abbildung 3–11: Im Rahmen der intelligenten Netze werden Produktion, Speicher, Verbraucher und Netzbetriebsmittel aufeinander abgestimmt und gesteuert, um eine möglichst effiziente und zuverlässige Energieversorgung zu ermöglichen ([www.rinnovabili360.org](http://www.rinnovabili360.org)).

### 3.5.2 Maßnahmenachse „Rationelle und intelligente Energienutzung“

Um die Förderungen im Bereich „Energiesparen“ effizienter und effektiver zu gestalten, werden primär „Kombinationen von Maßnahmen“ gefördert. Lediglich die Errichtung von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und die Wärmeisolierung von Gebäuden werden weiterhin einzeln gefördert. Mit den nachfolgend angeführten und in den nächsten Jahren darüber hinaus zu setzenden Maßnahmen ist der durchschnittliche Energieverbrauch der Haushalte bis 2020 um 20 % und bis 2050 um 35 % zu senken.

#### 3.5.2.1 Haushalte

- Bewusstseinsbildung und Sensibilisierungsbemühungen für die Bevölkerung werden verstärkt; insbesondere am Beginn einer neuen Maßnahmenkampagne sind diesbezüglich große Anstrengungen zu unternehmen.
- In periodischen Zeitabständen (min. alle zwei Jahre) sind Informationen zu sensiblen Bereichen (z.B. Energiesparen in Mehrfamilienhäusern, Konsumentenverhalten, Haushaltsgeräte usw.) in Form von Schwerpunktprogrammen und in Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Sozialpartnern zu lancieren. Besondere Rücksicht wird in der Kommunikation auf Mitbürger aus anderen Kulturkreisen genommen.
- Die ökonomischen Sparmöglichkeiten durch Umstieg auf moderne Geräte oder durch intelligente Nutzung der Energie in Haushalten werden am Beispiel von Standardhaushalten exemplarisch aufgezeigt.



- Für die Bevölkerung wird innerhalb 2014 eine Energieberatung über die KlimaHaus-Agentur und die Abteilung Wasser und Energie angeboten.
- Entsprechend der neuen Gebäudeeffizienzrichtlinie der EU (31/2010/EU) sind regelmäßige Inspektionen der zugänglichen Teile von Klimaanlage mit einer Nennleistung von mehr als 12 kW vorzusehen. Die Inspektionen haben den Wirkungsgrad der Anlage und die Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes zu prüfen. Innerhalb 2012 werden entsprechende Konzepte ausgearbeitet und Informationsveranstaltungen durchgeführt.

### **3.5.2.2 Warmwassergewinnung**

Bis 2020 werden 25 % des benötigten Warmwassers mit Hilfe von erneuerbaren Energiequellen (Biomasse, Geothermie und Sonne) generiert. Ab 2050 steigt dieser Wert auf 70 %. Im Tourismus- und Freizeitbereich wird der Warmwasserbedarf bis 2020 zu 30 %, ab 2050 bis zu 80 % über erneuerbare Energiequellen abgedeckt.

- Ab dem 01.01.2012 sind bei Neubauten mindestens 60 % des sanitären Warmwasserverbrauchs über erneuerbare Energiequellen (Solaranlagen, Biomasse, Fernwärme u.a.) abzudecken.
- Ab 31.05.2012 wird bei Neubauten die benötigte Heizwärme im Ausmaß von mindestens 25 % aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Ab dem 01.01.2014 steigt dieser Wert auf 40 % und ab 2015 auf 60 %.
- Bestehende Mehrfamilienhäuser mit zentraler Wärmeproduktion und einem hohen Wärmebedarf sind mittels entsprechender Beratungen und Sensibilisierungskampagnen zu einer Umrüstung auf erneuerbare Quellen oder bei fehlenden Alternativen auf Erdgas zu bewegen.
- Bei bestehenden Gebäuden mit zentraler Warmwasserproduktion (Verbrauch und Heizung) wird der Umstieg auf individuelle Abrechnung des Wärmebedarfs vorangetrieben. Ab 2014 wird dieser Umstieg verpflichtend.
- Neuanlagen im Dienstleistungsbereich bzw. Wohnanlagen mit entsprechend hohem Wärmeenergieverbrauch werden ab 2014 nur mehr mit einer entsprechenden Ausstattung an Solarkollektoren – Standortbedingungen und das Fehlen besser geeigneter, umweltgerechter Alternativen vorausgesetzt – genehmigt.
- Für bestehende Hotelanlagen mit einem hohen Warmwasserbedarf werden in Zusammenarbeit mit dem Hotelier- und Gastwirteverband bis 2012 geeignete Förderkonzepte für eine Umrüstung des Betriebes auf eine Warmwasseraufbereitung aus regenerativen Quellen erstellt.
- Ab 2014 ist bei Sanierungen von Hotelanlagen im Ausmaß von 40 % des Gebäudewertes oder der Außenfläche – geeignete Standortbedingungen vorausgesetzt – eine Umstellung der Warmwasserproduktion auf alternative Quellen und eine Wärmeisolierung der Gebäudehülle verpflichtend. Ab 2016 wird dieser Wert auf 25 % gesenkt.

### **3.5.2.3 Energieaudit**

- Beim Verkauf von Immobilien ist gemäß der EU-Richtlinie 2002/91/EG der Energieausweis beizulegen. Ab 1. Juli 2010 ist dieser auch beim Abschluss von Mietverträgen verpflichtend.
- Für Wohnhäuser mit mindestens drei Einheiten, Hotels und Betriebe werden ab 2013 Energieaudits zu kostendeckenden Preisen angeboten. Diese Audits erfassen neben Bausubstanz und Heizungssystemen auch alle relevanten energieverbrauchenden Prozesse.
- Das Zertifizierungssystem der KlimaHaus-Agentur wird so ausgebaut, dass es innerhalb 2012 die Produktion erneuerbarer Energie von Neubauten oder sanierten Gebäuden transparent aufzeigt.
- In Zusammenarbeit mit dem Industriellenverband werden ab 2015 professionelle Energieaudits für industrielle Systeme und Prozesse zu kostendeckenden Preisen angeboten.



#### **3.5.2.4 Gemeinden und Bezirksgemeinschaften**

- Innerhalb 2013 wird angestrebt, in Zusammenarbeit mit dem Bundesland Tirol und der Provinz Trient ein Leitfaden für die Ausarbeitung kommunaler Klimaschutz- und Energiesparpläne fertig gestellt. Diese Pläne müssen dazu beitragen, die in den verschiedenen Berichtspflichten von EU und Staat enthaltenen Anforderungen erfüllen zu können. Diese Instrumente sollen auch eine vergleichende Analyse zwischen den Gemeinden über die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen ermöglichen.
- Die einzelnen Gemeinden arbeiten einen Klimaschutz- und Energiesparplan aus. Dieser erfasst die CO<sub>2</sub>-Emissionen, sowie das auf Gemeindeebene vorhandene Energiesparpotenzial und gibt entsprechende Umsetzungsziele sowie Maßnahmen vor. Besonders zu betrachten sind hierbei öffentliche Infrastrukturen. Übergemeindlich ausgerichtete Pläne bzw. Pläne für funktionale Einheiten (Talschaften) werden vom Land besonders gefördert. Bis 2015 sollen 20 % der Gemeinden mit einem solchen Sparplan versehen sein. Ab 2018 ist ein solcher Plan verpflichtend.
- Innerhalb 2012 wird ein Landesgesetz mit entsprechenden Kriterien erarbeitet und verabschiedet, welches die Energieeffizienz der öffentlichen Beleuchtung verbessert und der Lichtverschmutzung entgegenwirkt.
- Bozen, Meran, Brixen, Leifers und Bruneck setzen Maßnahmen in Richtung *Green City*. Ein solches Konzept umfasst Maßnahmen für die Bereiche energieeffizientes Bauen und Sanieren, intelligente Energienutzung, Einsatz erneuerbarer Energiequellen, Abfall- und Abwasserentsorgung, Verkehr und Raumordnung.

#### **3.5.2.5 Andere Sektoren**

- In Zusammenarbeit mit den Unternehmerverbänden wird eine Plattform eingerichtet, welche die vorhandenen Sparpotenziale im industriellen Sektor kontinuierlich festschreiben soll. Diese betreffen sowohl den direkten Energieverbrauch in der Produktion als auch den Energieverbrauch im Bereich der notwendigen Transporte. Die Verbände leiten daraus selbst Maßnahmen für die Steigerung der eigenen Energieeffizienz ab.
- Gemeinsam mit den Verbänden werden zielgruppenorientierte Sensibilisierungskampagnen ausgearbeitet, welche auf eine intelligente und effiziente Energienutzung zielen.
- Bei Ansiedelung von Betrieben wird der Energieverbrauch des ansiedlungswilligen Unternehmens geprüft und in Relation zur wirtschaftlichen Leistung gestellt (Arbeitsplätze, Wertschöpfung). Der Indikator Wertschöpfung/Energieverbrauch fließt in die Auswahlkriterien für die Ansiedelung mit ein.

### **3.5.3 Maßnahmenachse „Gebäudesanierung und Bauen“**

Im Bereich der Neubauten und Gebäudesanierung ist ein großes Potenzial für die Einsparung von Energie vorhanden. Dieses gilt es systematisch zu erschließen. Eine besondere Herausforderung stellt die Sanierung der bestehenden Gebäudesubstanz dar.

#### **3.5.3.1 Maßnahmen Neubauten**

- Neu zu bauende Gebäude der öffentlichen Hand müssen ab 2011 mindestens dem KlimaHaus-Standard B-Nature und ab 2015 dem KlimaHaus-Standard A-Nature entsprechen. Dies gilt auch für Neubauten von Institutionen und Einrichtungen, die zu einem großen Teil von der öffentlichen Hand finanziert werden.



- Innerhalb 2015 werden Konzepte ausgearbeitet, die sich mit der Frage beschäftigen, wie die im Rahmen des energiesparenden Bauens anfallenden Materialien nach Abriss der Gebäude recycelt werden können.
- Der Mindeststandard für Neubauten wird 2011 auf KlimaHaus-Standard B und innerhalb 2015 auf KlimaHaus-Standard A angehoben. Ab 2020 ist KlimaHaus-Standard A-Nature verpflichtend. Förderungen erfolgen primär in Form von Zugeständnissen für zusätzliches Bauvolumen; weitere Anreize für den Bauherrn ergeben sich aus den eingesparten Energiekosten. Um den Anteil der Grauen Energie abzubauen, wird die Verwendung autochthoner Baustoffe zusätzlich belohnt (Tabelle 3–1).

Tabelle 3–1: Übersicht über die Zugeständnisse an Bauvolumen bei Einhalten der verschiedenen KlimaHaus-Standards (Neubauten).

Energieeffizienzklasse	2011		2015		2020	
	Normal	Zuschlag für Nature	Normal	Zuschlag für Nature		Zuschlag für Nature
KlimaHaus-Standard C	----	----	----	----	----	----
KlimaHaus-Standard B	Minimum	10 %	----	----	----	----
KlimaHaus-Standard A	10 %	15 %	Minimum	10 %	----	----

- Förderungen im Bereich „Energieeffizienz im Bauwesen“ dürfen sich nicht als signifikante Preiserhöhungen im Bauwesen auswirken. Die Entwicklungen werden durch das Wirtschaftsforschungsinstitut beobachtet. Bei Notwendigkeit werden Maßnahmen und Korrekturen im System vorgenommen.
- Es gilt herauszufinden, wie in Zukunft bei Neubauten hohe Radonbelastungen vermieden werden können. Dabei sind vorhandene Richtlinien in anderen Ländern auf ihre Tauglichkeit hin für Südtirol zu überprüfen.

### 3.5.3.2 Maßnahmen Gebäudebestand

- Das Land ist bestrebt, die Sanierungsraten des Gebäudebestandes zu erhöhen: Von jährlich ca. 1 % im Jahr 2010 soll diese Rate auf ca. 2,5 % im Jahr 2020 gesteigert werden. Innerhalb 2018 sind 60 % der öffentlichen Gebäude einer energetischen Sanierung zu unterziehen.
- Ab 2012 wird für die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude jährlich ein eigenes Budget zweckgebunden.
- Die energetische Sanierung wird auch im Zuge von konjunkturellen Programmen zur Bewältigung von wirtschaftlichen Krisen besonders forciert. Damit kann einerseits das lokale Gewerbe unterstützt und deren Innovation gefördert, andererseits aber auch Sinnvolles für die Bevölkerung und für den Klimaschutz geleistet werden.
- Für urban geprägte Räume (Bozen, Meran, Leifers, Brixen, Bruneck, Sterzing usw.) werden bis 2012 Konzepte für die energetische Sanierung von Mehrfamilienhäusern in Zusammenarbeit mit den Gemeinden erarbeitet und die entsprechenden raumordnerischen Voraussetzungen geschaffen. Die Komplexität und die Vielfalt der in Mehrfamilienhäusern auftretenden Wechselwirkungen erfordern besondere Strategien und spezifische Überzeugungsarbeit.
- Für die Sanierung von Gebäuden auf Klimahaus-Standard C ist eine Kubaturprämie von 200 m<sup>3</sup> im Rahmen bestehender normativer Vorgaben vorgesehen.



- Die architektonischen und städtebaulichen Wirkungen der Kubaturprämie werden kontinuierlich beobachtet, um negative Auswüchse sofort erkennen und rechtzeitig Korrekturen vornehmen zu können.
- Um auch Besitzer von kostenintensiv zu sanierenden Gebäuden (Dämmung der Kellerdecken usw.) zu einer energietechnischen Sanierung zu animieren, wird bis 2012 ein eigenes Konzept ausgearbeitet. Dieses Konzept stellt den zu sanierenden Bestand in den Vordergrund und berücksichtigt die Kosten-Nutzen-Relation (Ermittlung kostenoptimaler Niveaus). Ziel ist es den bestmöglichen Sanierungsstandard zu erreichen.
- Werden Umbauten an bestehenden Gebäuden vorgenommen, welche 40 % des Gebäudewertes übersteigen – den Wert des Grundstücks, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet, – oder werden mehr als 40 % der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen, so ist ab 2012 das gesamte Gebäude einer energetischen Sanierung zu unterziehen. Zudem sind 60 % des Warmwasserbedarfs für sanitäre Zwecke durch erneuerbare Energiequellen bereitzustellen. Dabei können die bestehenden Förderungen und nach Einrichtung der entsprechenden Stellen auch die Energieberatungen kostenlos in Anspruch genommen werden. Die Grenzwerte für die Sanierungen werden ab 2015 auf 30 % der Gebäudeoberfläche oder des Gebäudewertes gesenkt.
- Der verpflichtend einzuhaltende Energieeffizienz-Mindeststandard wird innerhalb 2015 auf alle zivil genutzten Gebäude ausgeweitet, also auch auf Gebäude mit Wohn- und Arbeitsflächen im Dienstleistungs-, Landwirtschafts- und Industriesektor. Die Prämien sind nicht mit anderen im Raumordnungsgesetz vorgesehenen Maßnahmen kumulierbar.
- Um die Effizienz der Energieeinsparmaßnahmen und folglich der dafür vorgesehenen Förderungen zu erhöhen, kommen ab 2010 nur mehr Kombinationen verschiedener Energiesparmaßnahmen in den Genuss von Kapitalzuschüssen.
- Weiterhin gefördert wird die Wärmedämmung an Gebäuden mit einer vor dem 12. Jänner 2005 ausgestellten Baukonzession, sofern nach Durchführung der Maßnahme der KlimaHaus-Standard C eingehalten wird.
- Die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern wird dann gefördert, wenn das Gebäude eine vor dem 14. Dezember 2009 ausgestellte Baukonzession besitzt und den KlimaHaus-Standard C einhält. Bei Neubauten, also Gebäuden mit einer Baukonzession nach dem 14. Dezember 2009, muss der KlimaHaus-Standard A eingehalten werden. Von der Förderung nach wie vor ausgeschlossen sind Anlagen, die sich in der Versorgungszone von Fernheizwerken befinden.
- Thermische Solaranlagen werden unabhängig vom Gebäudealter und von Mindest-Baustandards weiterhin gefördert. Ausgeschlossen bleiben Anlagen, die sich in der Versorgungszone von Fernheizwerken befinden.
- Mittels Studien soll herausgefunden werden, wie die nach den Gebäudesanierungen mitunter auftretenden höheren Radonbelastungen vermieden und eine ausreichende Luftfeuchtigkeit in den Räumen gewährleistet werden können.

### **3.5.4 Maßnahmenachse „Nutzung erneuerbarer Energien“**

#### **3.5.4.1 Maßnahmen betreffend die Wasserkraft**

- In den Großkraftwerken werden im Zuge der Konzessionsvergabe das jeweils vorhandene Produktionspotenzial erhoben und die möglichen Produktionsoptimierungen ausgewiesen. Die Optimierung erfolgt auf der Grundlage des Wassernutzungsplanes und den Durchführungsbestimmungen. Die Abteilung Wasser und Energie prüft die Umsetzung dieser Vorgaben.
- Der weitere Ausbau der Wasserkraft ist nur mehr eingeschränkt möglich und ist dem Zustand der Südtiroler Fließgewässer anzupassen. Gemäß der europäischen Wasserrahmenrichtlinie werden in Bezug auf den Fließgewässerzustand Referenzstrecken bzw. Referenzpunkte ausgewiesen. Wo der Fließgewässerzustand nachgewiesenermaßen eine höhere Restwassermenge verlangt,



sind entsprechende Korrekturen vorzusehen. Diese dynamische Korrekturmöglichkeit ist durch die Einführung der dynamischen Restwasserdotation möglich.

- Bei der Vergabe von neuen Konzessionen von Kleinkraftwerken <3 MW ist zu berücksichtigen, dass der Wassernutzungsplan nur mehr jene Abflüsse zulässt, die ein Einzugsgebiet von mehr als 6 km<sup>2</sup> aufweisen. Davon ausgenommen sind Konzessionen für eine mittlere Nennleistung höher als 200 kW. Bei der Errichtung von kleinen Wasserkraftwerken sind die bereits bestehenden Konzessionen im entsprechenden Einzugsgebiet einzubeziehen bzw. zusammenzuschließen. Es ist zu gewährleisten, dass das jeweilige Fließgewässerökosystem im Hinblick auf Gewässergüte, ökologisches Kontinuum und biologische Vielfalt keine nachhaltigen Schäden erleidet.

#### **3.5.4.2 Maßnahmen betreffend Photovoltaik**

Die Errichtung bzw. der Ausbau von Photovoltaikanlagen wird gefördert. Die Gesamtleistung von PV-Anlagen wird von derzeit 120 MW (Stand: April 2011) auf mindestens 300 MW im Jahr 2020 und auf mindestens 600 MW bis 2050 ausgebaut.

- Innerhalb 2012 wird in Südtirol eine Solarbörse eingerichtet, deren Aufgabe es sein wird, großflächige Flachdächer im Lande zu ermitteln und diese für die Photovoltaiknutzung durch investitionswillige Konsortien zu erschließen. Zudem bietet diese Börse Beratung und auch Serviceleistungen (z. B. Musterverträge) an. Sie ist personalintensiv als virtuelle Plattform an einer geeigneten und bestehenden Struktur (z. B. Handelskammer) in Zusammenarbeit mit der zuständigen Behörde einzurichten.
- PV-Anlagen in der offenen Landschaft werden nicht genehmigt.
- Innerhalb 2018 werden auf allen Flachdächern öffentlicher Gebäude (Landes- und Gemeindeverwaltungen, Genossenschaften, Schulen, Krankenhäuser usw.) Photovoltaikanlagen installiert, sofern der Gebäudestandort für die Errichtung solcher Anlagen geeignet ist.
- Innerhalb 2012 sind Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren bei sämtlichen von der öffentlichen Hand finanzierten Neubauten verpflichtend, unter der Voraussetzung, dass keine sinnvollen Alternativen vorhanden sind.
- Die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Dächern öffentlicher Gebäude ist so zu organisieren, dass sich daran auch Private beteiligen bzw. dieselben die Errichtung sogar vollständig übernehmen können.
- Innerhalb 2012 sind neu zu bauende Flachdächer in Gewerbezone an für Photovoltaikanlagen geeigneten Standorten so auszurichten, dass auf diesen Dächern eine solche Anlage installiert werden kann. Auf diesen Dächern kann einerseits der Besitzer in Kooperation mit Interessierten selbst eine Anlage errichten, andererseits können diese Dächer auf der Solarbörse für die Erschließung durch andere Private angeboten werden.
- Ebenfalls werden die Möglichkeiten der nationalen Förderungen im Rahmen des *Conto energia IV* bei der Sanierung von asbesthaltigen Dächern erschlossen.

#### **3.5.4.3 Maßnahmen betreffend Kraft-Wärme-Koppelung**

Die Anzahl der Kraft-Wärme-Koppelungen in den Industrie- und Gewerbeanlagen des Landes wird weiter ausgebaut.

- KWK in Wohnbauzonen müssen wärme gesteuert betrieben werden.
- Um die Anzahl der Kraft-Wärme-Koppelungen in den Industrie- und Gewerbeanlagen des Landes weiter auszubauen, wird gemeinsam mit den Interessensvertretungen innerhalb 2013 das vorhandene Potenzial erhoben und eine entsprechende Beratung angeboten.



- Bei der Genehmigung solcher Anlagen sind mögliche Emissionen und deren Auswirkungen auf die vorhandene Grundbelastung am vorgesehenen Standort zu beachten. Bei entsprechenden Vorbelastungen sind besondere Maßnahmen zur Minimierung der Emissionen bzw. einer möglichen Lärmbelastung vorzusehen.
- Bei der Planung von Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen sind seriöse Lösungen für die Abwärmennutzung vorzulegen. Vom Betreiber ist der Nachweis zu erbringen, dass die durch die Verwendung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen erzielte Minderung der Treibhausgasemissionen im Vergleich zu einer mit Diesel betriebenen Anlage mindestens 35 % beträgt. Ab dem 1. Januar 2017 muss die erzielte Minderung der Treibhausgasemissionen mindestens 50 % betragen. Für Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe, die in Anlagen hergestellt werden, deren Produktion am oder nach dem 1. Januar 2017 aufgenommen wird, muss diese Minderung der Treibhausgasemissionen ab dem 1. Januar 2018 mindestens 60 % betragen. Die durch die Verwendung von Biokraftstoffen und flüssigen Biobrennstoffen erzielte Einsparung bei den Treibhausgasemissionen wird laut EU-Richtlinie 2009/28/EG (Artikel 19 Absatz 1) berechnet
- Ab 2012 sind die Einspeisungsmengen von Wärme und elektrischer Energie nachzuweisen.

#### **3.5.4.4 Maßnahmen betreffend Geothermie**

- Derzeit liegen wenige geologisch gesicherte Erkenntnisse über die realen Nutzungsmöglichkeiten der Tiefengeothermie vor. Um dieses Potenzial zu eruieren werden an diversen Stellen innerhalb 2014 Probebohrungen durchgeführt.
- Bei der Nutzung der Geothermie werden auftretende Fragen rund um die Radonproblematik besonders berücksichtigt und untersucht.
- Im privaten Bereich werden geothermische Wärmepumpen nur ab KlimaHaus-Standard C, bei Sanierungen von Gebäuden, die vor dem 14. Dezember 2009 erbaut worden sind, und bei Neubauten nur ab KlimaHaus-Standard A gefördert.
- Die Möglichkeit der Nutzung von warmen Abwässern und der Abwärme aus Großtunnels wird geprüft und bei Eignung entsprechend genutzt. Priorität hat dabei die Abdeckung bestehender energetischer Bedürfnisse.

#### **3.5.4.5 Maßnahmen betreffend Biogas und Abfall**

- Biogasanlagen können dort errichtet werden, wo der bestehende Viehbesatz und der Anfall an biogenen Abfällen eine solche Anlage sinnvoll machen. Es ist aber darauf zu achten, dass die Distanzen für die Zulieferung geeigneter biogener Substanzen möglichst gering sind und 20 km nicht überschreiten. Durch das Betreiben der Biogasanlagen darf die Viehzahl in den landwirtschaftlichen Betrieben die zugelassene, ökologisch verträgliche Intensitätsstufe nicht überschreiten. Die Rückführung der vergärten biogenen Stoffe auf die Flächen darf zu keiner Verschlechterung der bestehenden Nährstoffsituation führen.
- Bei der Planung von Biogasanlagen muss Auskunft darüber gegeben werden, was mit der anfallenden Abwärme geschehen soll. Es sind jene Anlagen zu bevorzugen bzw. gesondert zu fördern, welche die Abwärme überwiegend nutzen.
- Die anfallende Wärme aus der Müllverbrennungsanlage in Bozen wird energetisch in Wert gesetzt. Das hohe Potenzial wird wärmegeführt für die Versorgung von Stadtteilen und Großabnehmern mit Wärme während der Wintermonate und für Kühlen im Sommer genutzt. Ein Teil der anfallenden Energie wird zur Stromproduktion verwendet.



#### 3.5.4.6 Maßnahmen betreffend Windenergie

- Innerhalb 2011 werden Kriterien zur Nutzung der Windenergie festgelegt. Es gilt in einem ersten Schritt Zonen auszuweisen, in denen eine Windnutzung prinzipiell möglich und auch ohne öffentliche Förderung eine grundlegende Rentabilität besitzt. Wichtige Kriterien sind eine im Bezug auf die ökonomische Ausbeute ausreichend hohe, jährliche durchschnittliche Windgeschwindigkeit, die Überprüfung vorhandener Natur- und Landschaftsschutzbindungen, die vorhandenen Siedlungsstrukturen und die Höhenlage. Außerhalb dieser Räume sind keine Windanlagen möglich. Werden für die gemäß dem obigen Ansatz definierten Räume Projekte eingereicht, erfolgt in einem zweiten Schritt die jeweils notwendige Standortbewertung. Dabei sind die Zugänglichkeit, die Auswirkungen auf das Landschaftsbild, die Anschlussmöglichkeiten an das Leitungsnetz und die ökologischen Auswirkungen zu bewerten.

#### 3.5.4.7 Maßnahmen betreffend Biomasse

- Eine Förderung für individuelle Biomasseheizkessel wird außerhalb der Fernwärmezone nur in Kombination mit der Sanierung auf KlimaHaus-Standard C von Gebäuden, die vor dem 14. Dezember 2009 erbaut wurden und mit KlimaHaus-Standard A bei Neubauten gewährt. Die geförderten Heizkessel müssen eine besonders emissionsarme Verbrennung garantieren.
- Um Feinstaub- und NO<sub>x</sub>-Emissionen abzubauen, werden technologische Innovationen zur Verbesserung von Verbrennungsprozessen kleiner Heizanlagen eingeleitet.

### 3.5.5 Maßnahmenachse „Allgemeine Präventionsmaßnahmen im Klimaschutz“

#### 3.5.5.1 Allgemeine verkehrspolitische Ansätze

- Innerhalb 2012 richtet sich der Landesanteil der Automobilsteuer in Südtirol nach dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Dabei folgt das Land EU-Vorgaben, die das Emissionsziel für neu zugelassene Fahrzeuge für das Jahr 2008/09 im Gesamtdurchschnitt auf 140 g CO<sub>2</sub>/km und bis 2012 auf 130 g CO<sub>2</sub>/km festlegen (Verordnung Nr. 443/2009/EG). Ab 2020 soll für die Neuwagenflotte ein Limit von 95 g CO<sub>2</sub>/km gelten. Dies entspricht in etwa 4 l Benzin bzw. 3,6 l Diesel je 100 km. Stark emittierende Fahrzeuge werden überproportional hoch besteuert. Elektro- oder Wasserstofffahrzeuge bleiben hingegen während der nächsten zehn Jahre steuerfrei bzw. werden anschließend in der tiefsten Emissionsklasse eingestuft. Fahrzeuge mit Partikelfilter erhalten einen Bonus innerhalb der eigenen Emissionsklasse.
- Das Besteuerungssystem wird für den Konsumenten nachvollziehbar gestaltet, möglicherweise ähnlich dem System bei Klimahäusern oder Elektrogeräten (Abbildung 3–12). Grundlagen hierfür sind innerhalb 2012 auszuarbeiten.
- Aus Sicht von Energie-Südtirol-2050 sind in die künftige Verkehrspolitik folgende Eckpunkte zu integrieren:

**Reduktion der Nachfrage:** Die Notwendigkeit von Mobilität ist durch Raumplanung, Verkehrslenkung und wirtschaftliche Anreize zu reduzieren.

**Verlagerung:** Der Personenverkehr ist möglichst umfassend auf energieeffiziente öffentliche Verkehrsmittel zu verlagern (Mobilitätsmanagement).

**Effizienzsteigerung und Schadstoffminderung:** Technologische Innovationen, die zur Effizienzsteigerung und Schadstoffminderung im motorisiertem Verkehr beitragen, müssen gefördert werden. Zudem sind fiskalische Maßnahmen notwendig, um die Markttauglichkeit dieser Produkte zu beschleunigen.



**Substitution der fossilen Energieträger:** Fossile Energieträger sind langfristig mit erneuerbaren Energien zu substituieren. Dabei muss der öffentliche Verkehr eine Vorbildfunktion übernehmen; binnen der nächsten zehn Jahre soll die Fahrzeugflotte auf emissionsarme Fahrzeuge umgestellt werden.

**Organisation vor neuen Infrastrukturen:** Bevor weitere Infrastrukturen für den privaten motorisierten Verkehr gebaut werden, ist nachzuweisen, dass sämtliche organisatorische Maßnahmen ausgeschöpft wurden.

**Güterlogistik und -umschläge:** Innerhalb 2014 ist zu prüfen, ob im Großraum Bozen ein Güterumschlagbahnhof sinnvoll ist.

- Innerhalb 2013 wird ein Konzept für die nachhaltige Verkehrsregelung in der Dolomitenregion ausgearbeitet. Das Konzept baut auf einen integrativen Ansatz auf, bei dem die tägliche Schließung der Pässe innerhalb eines bestimmten Zeitfensters einerseits und eine Entschleunigung der touristischen Nutzung andererseits im Vordergrund stehen.

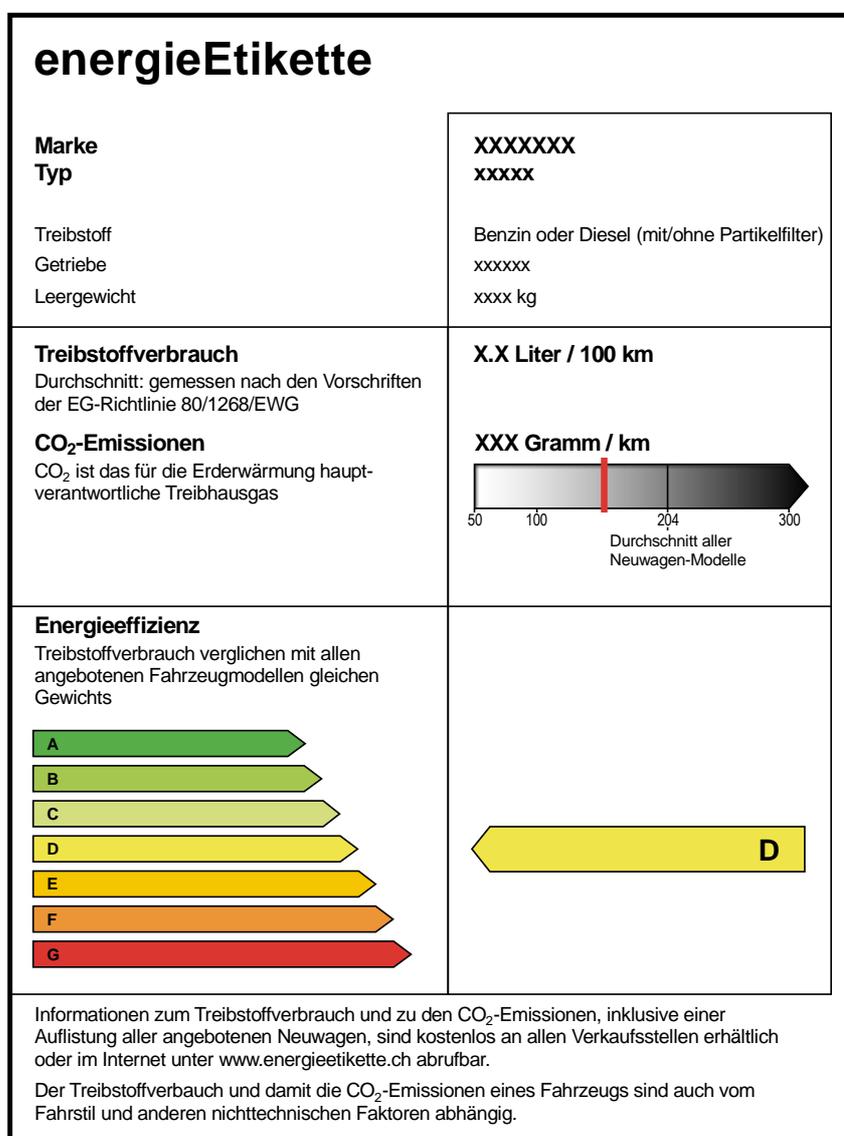


Abbildung 3–12: Die Energieeffizienzplakette für Fahrzeuge nach Schweizer Standard ([www.energieetikette.ch](http://www.energieetikette.ch), Verbrauchskatalog 2010).



- Sinkt die Preisdifferenz bei Treibstoffen zum benachbarten Ausland durchschnittlich unter 8 %, so werden die Begünstigungen für Treibstoffe in Grenzgemeinden sukzessive aufgehoben.
- Die Verkehrskonzepte im Land haben auf folgenden Grundsätzen mit entsprechender Priorisierung aufzubauen: Verkehrsvermeidung; Verlagerung auf nMIV oder ÖPNV; Effizienzsteigerung;

### 3.5.5.2 Öffentlicher Personennahverkehr

- Das Land treibt strategische Infrastrukturprojekte zur Beschleunigung und Verdichtung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) voran und weist diesem zur Befriedigung des individuellen Mobilitätsbedarfes Priorität zu. Innerhalb 2013 wird mit dem Bau der Riggertalschleife und mit der Erschließung Bozen–Überetsch durch schienen- oder seilgebundene Systeme begonnen.
- Sonderkonzepte für seilgebundene Erschließungen in touristischen Destinationen sind voranzutreiben (Meran–Tirol–Schenna; Bozen–Jenesien).
- Fahrzeuge des ÖPNV in innerstädtischen Einsatzgebieten werden innerhalb 2025 zur Gänze auf emissionsarme Antriebssysteme (Strom, Wasserstoff, Methan) umgestellt. Auch im Überlandverkehr werden verstärkt solche Technologien eingesetzt. Dort sollte die Fahrzeugpalette innerhalb 2050 vollständig umgestellt sein.

### 3.5.5.3 Förderung der Elektro-Wasserstofffahrzeuge

- Innerhalb 2014 wird ein Konzept für Ladestationen für Elektroautomobile im Land erstellt. Die Kosten für das Aufladen haben sich nach der Stromverfügbarkeit zu richten (während der Nacht günstiger als am Tag).
- An strategisch wichtigen Plätzen in den Städten (Universität, Krankenhaus, Gemeindehäuser, Schulen, Landhäuser, Bahnhof, Messe usw.) und den wichtigen Tourismusdestinationen werden „Tankstellen“ für das Aufladen von Zweirad-Elektrofahrzeugen errichtet. Mit der Ausarbeitung von entsprechenden Konzepten wird innerhalb 2012 begonnen. Erreichen diese Fahrzeuge Marktauglichkeit und eine größere Verbreitung, so sind entsprechende Gebühren vorzusehen.
- Das Konzept zur e-Mobilität ist grenzüberschreitend innerhalb der Euregio Trentino-Südtirol-Tirol abzustimmen.
- In Zusammenarbeit mit dem Bundesland Tirol und dem Trentino wird im Rahmen des *Green-Corridor*-Projektes die Wasserstoffmeile entlang der Brennerachse umgesetzt. In Südtirol wird Wasserstoff ausschließlich aus regenerativer Energie gewonnen.

### 3.5.5.4 Maßnahmen in der Raumordnung und Umweltvorsorge

- Die Inhalte der Bauleitplanung sind den Zielen des Klimaschutzes und der CO<sub>2</sub>-Reduktion anzupassen. Entsprechende Vorgaben sind bereits in der Siedlungsentwicklung zu berücksichtigen. Die Vorgaben von Bauordnungen und Bebauungsplänen werden deshalb innerhalb 2012 gemäß nachfolgenden Grundsätzen überarbeitet und neu definiert:

#### **Grundlegende Planungsansätze:**

In der Siedlungsplanung sind die verschiedenen Aspekte zu optimieren und besser im Hinblick auf die Energieeffizienz abzustimmen (Erschließung, Energieeffizienz, Ästhetik, Landschaftsbild). Die Siedlungseinheiten sind als Teil der gesamten Siedlung zu betrachten und nicht ausschließlich das Einzelobjekt. Siedlungen sind kompakt zu planen und mit möglichst kurzen Wegen und hoher Wohnqualität zu versehen. Die damit zusammenhängenden Kosteneinsparungen (günstigere Baulanderschließung) kommen sowohl Gemeinden als auch Privaten zugute.



### ***Berücksichtigung der potenziellen zusätzlichen Belastung in der Bauleitplanung:***

Der im Bauleitplan vorgesehene Verkehrsplan tätigt verstärkt Aussagen in Hinblick auf Verkehrsgestaltung und -organisation. Werden neue Wohnbau- oder Gewerbebezonen ausgewiesen bzw. neue Verkehr anziehende, bauliche Maßnahmen (Einkaufszentren, Kaufhäuser, Freizeitanlagen usw.) geplant, sind neben der Planung von Zufahrten und Parkplätzen auch durchdachte, umweltschonende, den Verkehr reduzierende Konzepte vorzulegen.

### ***Erhöhung der Kompaktheit von Gebäuden:***

Bei kompakten Gebäuden sinken sowohl die Energiekosten als auch die Baukosten im Ausmaß von 5 bis 10 % (Goretzki 2007). Dadurch wird ein finanzieller und bautechnischer Spielraum für weitere Energiesparmaßnahmen geschaffen. Großvolumige und kompakte Gebäude haben ein niederes Außenfläche-Volumen-Verhältnis und erreichen damit einen niedrigeren Heizwärmebedarf. Gleichzeitig stellen sie auch geringere Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz.

Die Kompaktheit von Gebäuden lässt sich indirekt auch über die Spannweite des zulässigen Energiebedarfs von Gebäuden in einer bestimmten Klimazone beeinflussen. Dies birgt den Vorteil, dass den Architekten ausreichende Freiräume für die Gestaltung bleiben.

### ***Berücksichtigung von energetischen Grundsätzen bei der Anordnung und Orientierung von Objekten in der Bebauungsplanung:***

Die Bebauungspläne ordnen Gebäude und richten diese in einer Weise aus, dass eine optimale Nutzung der Sonnenenergie möglich wird. Gesetzlich festgelegte Mindestabstände zwischen Gebäuden sind einzuhalten. Durch die geschickte Erschließungsführung ist ein möglichst geringer Energiebedarf zu erzielen.

In größeren Zentren der tieferen Lagen (Bozen, Leifers, Meran und Brixen), werden bei Verbauungen Auswirkungen auf mögliche Durchlüftungsströme betrachtet. In den Innenstädten und in den Gewerbebezonen werden hochstämmige Gehölze besonders gefördert.

### ***Berücksichtigung solarenergetischer und bioklimatischer Kriterien bei Ausschreibungen zur Beplanung von Zonen und Gebäuden:***

Bei Ausschreibungen sind solarenergetische und bioklimatische Kriterien in die Vergaberegulungen mit aufzunehmen.

- Ab 2012 sind bei geförderten Reihenhäusern nur mehr Gemeinschaftsstellplätze (Zufahrt über einen Eingang) für Fahrzeuge vorzusehen und zu fördern. Ansätze in anderen Regionen zeigen, dass dadurch die Nutzung des eigenen Privatfahrzeuges reduziert wird.
- Bei der Ausweisung von Wohnbauzonen werden Distanzen zum Hauptort und zur Nahversorgung sowie bioklimatische Bedingungen stärker berücksichtigt.
- Um entsprechende Erfahrungen in den Planungsstandard einbauen zu können, werden Modell- und Pilotprojekte zu Wohn-Mischzonen mit Null-Emissionen und möglichst geringem privatem motorisiertem Verkehrsaufkommen durchgeführt.
- Innerhalb 2013 sind bei der Verträglichkeitsprüfung von Plänen, Programmen und Projekten Aspekte des Klimawandels über eine CO<sub>2</sub>-Bilanz einzubeziehen, falls dies die Eigenheiten des Vorhabens sinnvoll erscheinen lassen. Eine solche Bilanz ist insbesondere für große und Verkehr erzeugende Projekte (Straßen, Eisenbahnen), Pläne und Richtlinien zu erstellen. Bis 2018 ist dieser Analyseansatz sukzessive auf andere Projekte und auf wichtige Fördermaßnahmen auszuweiten.
- In die Rechnungslegung von Architekten, Bauleitern und Firmen bei öffentlichen Bauten werden in Zukunft neben Kubatur (1/3) auch die durch den Bau ausgelösten Folge- und Betriebskosten der ersten fünf Jahre geltend gemacht. Dadurch kann die Bauqualität sowie eine effiziente Nutzung und Instandhaltung der Gebäude sichergestellt werden. Innerhalb 2012 wird ein geeignetes Konzept erarbeitet. Gleichsam wird dabei auch die persönliche Haftung des Bauleiters für etwaige Mängel klar geregelt.
- In Ausschreibungen öffentlicher Projekte wird die Null-Kilometer Regel unter Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Relation eingeführt. Dadurch lässt sich sehr viel an grauen Emissionen ein-



sparen; zudem werden die lokalen Wertschöpfungsketten gestärkt. Innerhalb 2012 wird ein hierfür geeignetes Konzept erarbeitet.

### **3.5.5.5 Maßnahmen in der Landwirtschaft**

- Der Ankauf landwirtschaftlicher Maschinen wird höher gefördert, wenn er durch Maschinenringe erfolgt, die von mehreren Landwirten gebildet werden. Damit lassen sich die Kosten für die einzelnen Landwirte und auch für die Allgemeinheit senken, die Maschineneffizienz erhöhen und der Import an grauer Energie einschränken.
- Heimische Produkte aus ökologischer Landwirtschaft sind in den öffentlichen Einrichtungen zu bevorzugen, zumal sie einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von Energieeinsatz in der Landwirtschaft und der Verkehrsströme leisten. Die Ausschreibungen sind entsprechend zu gestalten.

## **3.5.6 Maßnahmenachse „Innovation und Wissenstransfer“**

### **3.5.6.1 Plattformen**

- Die Autonome Provinz Bozen richtet eine Energieagentur ein, die Südtirol auf dem Weg zu einem KlimaLand und zu einer Energiespargesellschaft begleiten wird. Sie umfasst die KlimaHaus-Initiative, die Kontaktplattform im Bereich System-, Prozess- und Materialforschung, eine Stabsstelle zur Umsetzung der Energiestrategie, von Emissionszertifikaten und CO<sub>2</sub>-Bilanzen sowie ein Zentrum für Energieaudits.
- Der Klimawandel betrifft alle Sektoren. Daher sind alle Sektoren gezwungen Maßnahmen innerhalb ihrer Kompetenzbereiche zu definieren. Das Land richtet hierfür einen ressortübergreifenden Arbeitstisch innerhalb der Verwaltung ein, welcher im zuständigen Ressort koordiniert wird. Dieser Arbeitstisch sammelt die verschiedenen Maßnahmen, stimmt diese aufeinander ab, arbeitet gesetzliche Grundlagen aus, tauscht Informationen aus, definiert sektorenübergreifende Forschungsfragen und treibt die Umsetzung der Klima-Strategie voran.
- Gemeinsam mit dem Bundesland Tirol und dem Trentino wird eine grenzüberschreitende Plattform für die Aktivitäten im Bereich Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit eingerichtet, um Maßnahmen in den einzelnen Regionen aufeinander abzustimmen, gemeinsame Forschungsprojekte zu lancieren, alle zwei Jahre einen Klimagipfel durchzuführen, die Zusammenarbeit zu stärken und Öffentlichkeitsarbeit wirksam zu gestalten.
- Um das Ausbildungssystem mit den Neuerungen im Bereich Energiesparen und neue Energietechnologien laufend zu aktualisieren sowie die Nachfrage besser mit dem Angebot abstimmen zu können, wird ab 2012 eine Plattform zwischen Wirtschaft, KlimaHaus-Agentur, Wirtschaftsforschungsinstitut, Ausbildungssektor und Abteilung Wasser und Energie eingerichtet.

### **3.5.6.2 Studien**

- Innerhalb 2012 wird eine Studie über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Niederschlagsverteilung und die Wasserverfügbarkeit durchgeführt. Diese Studie baut weitgehend auf zur Verfügung stehende Daten auf und legt dar, wie sich der Klimawandel auf die zu erwartende durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge und -verteilung und in der Folge auf die energetische Nutzung der Fließgewässer auswirkt.
- Bis 2014 wird eine Studie über das reale, ökologisch verträgliche Potenzial der Wasserkraft ausgearbeitet, welche einerseits die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt berücksichtigt und andererseits die ökomorphologische Situation der Fließgewässer aufgreift.



- Bis 2014 wird eine Analyse über die Klimafitness der derzeitigen Gesetzgebung in der Raumordnung und des geförderten Wohnbaus durchgeführt. Große Bedeutung kommt dabei der Frage zu, ob die enthaltenen Grundsätze und Inhalte, die qualitative Ausführung und die Umsetzung den Ansprüchen des Klimawandels gerecht werden können.
- Innerhalb 2014 wird eine Studie zu der in Südtirol verbrauchten grauen Energie und den davon ausgelösten grauen Emissionen durchgeführt.
- Die Entwicklung der Wasserstoffnutzung als Treibstoff und Energiespeichermedium wird zusammen mit den Möglichkeiten zur Herstellung des Wasserstoffes weiter beobachtet und untersucht. Das entsprechende Forschungsinstitut arbeitet eng mit der Energieagentur Südtirol zusammen. Entsprechende Modellversuche werden ausgeführt.
- Innerhalb 2012 wird eine Studie durchgeführt um aufzuzeigen, wie sportliche und kulturelle Veranstaltungen emissions- und abfallneutral durchgeführt werden können. Die Untersuchungen bilden die Grundlage zu einem Leitfaden für die Organisation von emissionsneutralen Messen und Veranstaltungen.
- Innerhalb 2015 werden sämtliche, durch die öffentliche Hand in Südtirol gewährte Förderungen und Vergünstigungen auf ihre Klimarelevanz geprüft. Dem Klimaziel widersprechende Förderungen werden durch klimaneutrale Ansätze ersetzt.
- Innerhalb 2018 ist ein Konzept zu entwickeln, wie nicht mehr genutzte und ausgediente PV-Anlagen in ein sinnvolles Recycling eingebunden werden können.

### **3.5.6.3 Pilotprojekte**

- An einem Pilotprojekt sind neue städtebauliche Konzepte für Neusiedlungen in der Praxis beispielhaft zu testen. Diese Pilotbeispiele sollten die gesamte Palette von der Verdichtung bei gleichzeitiger energetischer Sanierung bestehender Siedlungszonen bis hin zur Ausarbeitung von *Green City*-Konzepten für großräumige, neu zu bebauende Flächen umfassen. Im *Green City* Modell sind Energieeffizienz sowie geringst möglicher Emissionsausstoß und Abfallproduktion mit städtebaulichen Entwicklungskonzepten zu verknüpfen. Ein *Green City*-Konzept könnte beispielsweise in Meran auf dem Militärareal (Untermals) umgesetzt werden.
- Ein signifikanter Anteil aus dem Stromverkauf wird in Projekte im Bereich des emissionsarmen Verkehrs (ÖPNV-Projekte, Elektromobilität, Verkehrspläne), in Konzepte im Energiemanagement, in Klimaschutzpläne der Gemeinden und in die Forschung zu regenerativen, autochthonen Energiequellen investiert.

### **3.5.6.4 Öffentlichkeit, Ausbildung und Forschungsförderung**

- Gezielte PR-Maßnahmen haben die Bürger zu energiesparendem Verhalten anzuregen. Sensibilisierungskampagnen in den Schulen, aber auch außerhalb sollen das Verantwortungsbewusstsein jedes Einzelnen für den Klimaschutz stärken und Eigeninitiativen zu einem bewussten Umgang mit Energie fördern.
- Das Ausbildungssystem nimmt Rücksicht auf die steigende Nachfrage nach energiesparendem Bauen mit autochthonen Materialien, Elektromobilität und Energiemanagement mit erneuerbarer Energie, Umgang mit Aspekten des Klimawandels usw. Daher werden entsprechende Ausbildungsmöglichkeiten in der Oberschule und Berufsschule, an der Universität und in der berufsbegleitenden Erwachsenenbildung geschaffen. Insbesondere werden neue Lehrgänge der mittleren Reife im Bereich des energiesparenden Bauens und der erneuerbaren Energien eingeführt. In den Berufsschulen werden Themen des energiesparenden Bauens und der Elektromobilität in den Lehrplan aufgenommen.



- Die hier enthaltenen Leitlinien und -ziele werden in die Programme des Landes zur Forschungsförderung integriert und als spezifische Förderachse ausgerichtet. Dadurch können notwendige Forschungen zur Umsetzung der im vorliegenden Plan enthaltenen Ziele und Maßnahmen unterstützt werden. In Zukunft werden damit gezielt jene Programme, Pilotprojekte und Maßnahmen durch die öffentliche Hand gefördert, die nachweislich zur Umsetzung der in den Fachplänen enthaltenen Visionen beitragen.
- Für Architekten, Planer, Bauhändler und Handwerker werden Kurse über neue Materialien und Technologien sowie deren Einsatz durch die KlimaHaus-Agentur angeboten.



# 4 Kommunikation und Beteiligung: Grundlagen für den Erfolg

## 4.1 Kommunikation und Partizipation

Nachhaltigkeit ist nie eine einfache Aufgabe. Ein Nachhaltigkeitskonzept lässt sich kaum über Gesetze verordnen. Es ist letztlich nur im ständigen Dialog und mit ständiger Sensibilisierung umsetzbar. Es ist deswegen von großer Bedeutung, Akzeptanz in der Bevölkerung für die in der Klima-Strategie festgelegten Ziele zu schaffen. Die Bevölkerung ist zu informieren und zur Mitarbeit zu animieren. Sie ist gezielt einzubinden und es ist ihre Bereitschaft zu wecken, ihr Wissen und ihr Know-how in diese Strategie einzubringen. Die Bevölkerung ist zu beteiligen und zum Träger dieser Strategie zu machen. Dadurch trägt sie aktiv zur Gestaltung der Zukunft bei und kann sich aus den verschiedensten Gründen mit den Inhalten identifizieren. Die Bevölkerung wird letztlich das KlimaLand bilden und auch dessen bester Botschafter sein.

Das Dokument erhebt für sich nicht den Anspruch vollständig zu sein, sondern will eine erste Orientierung vorgeben. Die Strategie will ein Startpunkt für einen partizipativen Prozess sein. In einem solchen Prozess ist es wichtig, langfristige und messbare Ziele vorzugeben und klar zu benennen. Für Politik, Bevölkerung und Wirtschaft wird klar, wohin die Reise gehen wird. Die Entwicklungen werden voraussehbar und berechenbar. Für die Kommunikation muss klar sein, dass die Strategie für die Menschen dieses Landes bestimmt ist:

- Menschen, welche die Zukunft des Landes aktiv mitgestalten möchten;
- Wirtschaftstreibende, die daran glauben, dass die Innovationen der nächsten vier Jahrzehnte CO<sub>2</sub>-ärmere und Umwelt schonende Produktionsprozesse ermöglichen bzw. diese Technologien und Produkte auch wirtschaftliche Vorteile bringen werden;
- Berufstätige, die sich Gedanken über die Rahmenbedingungen von morgen machen, um mit ihren Kindern den Bildungsweg festzulegen;
- Eltern und Lehrer, welche überzeugt sind, dass Nachhaltigkeit auch kulturelle Aufgabe ist;
- Studierende und Schüler, die Teil der Lösung werden wollen;
- Menschen im Rentenalter, die nach neuen Aufgaben suchen und sich an diesem Prozess beteiligen wollen;
- Haus- und Wohnungsbesitzer, die ihre Wohnung sanieren und den Wohnkomfort und die Lebensqualität in den eigenen vier Wänden erhöhen und dabei gleichzeitig Geld sparen möchten;
- Landes- und Kommunalpolitiker, die Verantwortung übernehmen und das Land und ihre Gemeinden nachhaltig entwickeln wollen;
- ...

Im Kommunikationsprozess ist auf all das Rücksicht zu nehmen. So sind die kurz-, mittel- und langfristigen Vorteile hervorzuheben und eine Aufbruchstimmung zu erzeugen. Es sind alle nutzbaren Instrumente der modernen Kommunikation (Image-Kampagnen, Info-Veranstaltungen, Internet usw.) und der Beteiligung (Fokusgruppen, Schlichtungsgespräche usw.) einzusetzen.



## 4.2 Kommunikation und Beteiligung nach innen

Das wichtigste Ziel der Kommunikation nach innen ist es, die Bevölkerung über die Absichten des Landes zu informieren. Hierfür sind die Inhalte möglichst praxisnah und beispielhaft aufzubereiten. Es sind geeignete Kampagnen notwendig um entsprechende Sensibilität zu schaffen und das Interesse zu wecken. Das Land ist in der Bevölkerung glaubhaft als Klimaschutz-Vorreiter zu verankern. Hierfür muss die Klimapolitik des Landes so gestaltet sein, dass sie als vorausschauender und stabiler Partner wahrgenommen werden kann.

Die Form der Beteiligung ist von der Betroffenheit des Bürgers oder Interessensgruppierung abhängig (Abbildung 4–1). Neben den mittlerweile typischen Plattformen mit Interessensvertretern sind zusätzliche Initiativen denkbar:

- Diskussion Fokusgruppen mit interessierten Bürgern;
- eine Einladung der Landesregierung an die 40 jüngsten Gemeinderäte Südtirols für eine Diskussion über KlimaLand, Klimaschutzprojekte und nachhaltige Energie;
- Schul- und Ausbildungsprogramme für Schüler, Lehrer, Berufsgruppen und Erwachsene;
- intersektorale Plattformen in der Verwaltung;

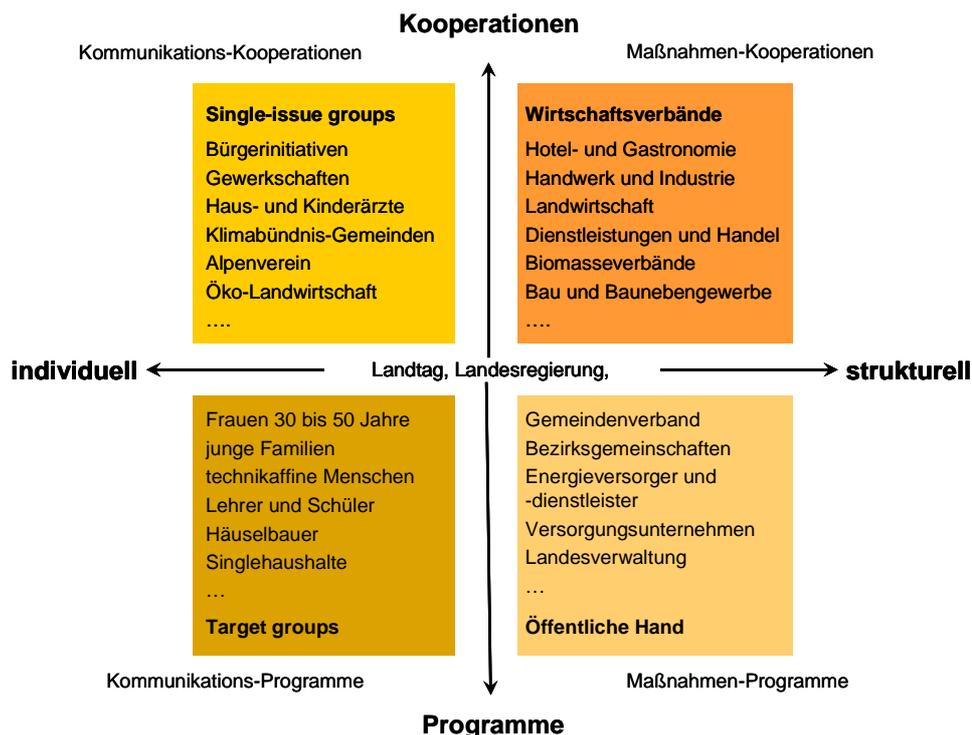


Abbildung 4–1: Die Bevölkerung ist zielgruppengerecht am Gestaltungs- und Umsetzungsprozess der Klima-Strategie Energie-Südtirol-2050 zu beteiligen (Altmüller 2010, geändert).

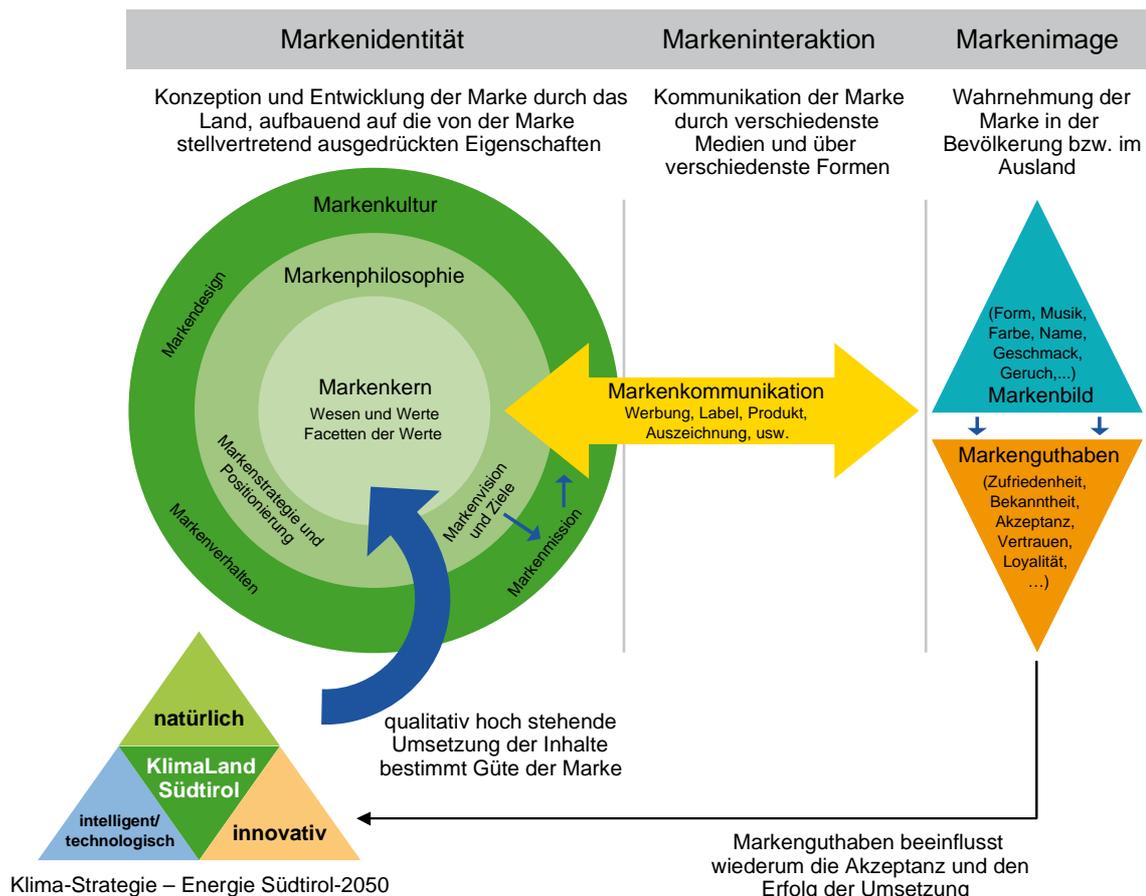
Eine solide Information über Ziele, strategische Inhalte, Umsetzungsansätze und Prozessgestaltung ermöglicht einen effektiven und zielorientierten Beteiligungsprozess. Beteiligung ist Bestandteil der Nachhaltigkeit. Sie ist eine Möglichkeit, aus dem Gegeneinander ein Miteinander



zu machen. Mögliche Zielkonflikte sind ehrlich, ohne versteckte Absichten und sachlich auf den Tisch zu legen. Auch wird mancher Streit von Nöten sein, doch nur dadurch lassen sich Lösungen finden. Es ist ferner zu betonen, dass sämtliche im Partizipationsprozess entwickelten Maßnahmen einer fachwissenschaftlichen Bewertung standhalten müssen.

### 4.3 Kommunikation nach Außen

Das Land muss versuchen, seine Anstrengungen für Klimaschutz, Innovation und Nachhaltigkeit intelligent für sein Image und in der Folge als Alleinstellungsmerkmal zum Vorteil des Landes in Wert zu setzen. Diese Anstrengungen und die damit in Umwelt, Wirtschaft und Zusammenleben resultierenden Ergebnisse sind über die „Marke“ KlimaLand darzustellen. Diese Marke hat für Qualität zu bürgen und das Land auch überregional besser zu positionieren. Den Anspruch KlimaLand gilt es ehrlich und geschickt als Standortfaktor gerade etwa im Tourismus in die Waagschale zu werfen (Abbildung 4–2).



Klima-Strategie – Energie Südtirol-2050

Abbildung 4–2: Die Klima-Strategie muss zu einer Marke werden, welche für Zukunft, Modernität, Nachhaltigkeit, Kultur und Lebensqualität steht und so das Land auch im überregionalen Kontext als Diversifikationsmerkmal gelten gemacht werden kann (Altmüller 2010, geändert).



Die Marke selbst baut auf die Inhalte der Strategie auf, welche das Land in Richtung einer Nachhaltigkeitsregion entwickeln sollen. Die Zielvorgaben und Maßnahmen bilden den Kern dieser Marke und prägen dessen Philosophie. Über Informationskampagnen und Beteiligungsprozesse ist diese einer möglichst breiten Bevölkerungsschicht zu vermitteln. Damit kann Akzeptanz und Identität mit den Anliegen dieser Marke geschaffen und eine entsprechende Markenkultur aufgebaut werden. Der Markenkern ist entsprechend auch graphisch zum Ausdruck (Logo, Corporate Design usw.) zu bringen. Um der Marke zum Durchbruch zu verhelfen, ist diese bei jeder Maßnahme, Projekt, Aktion und Veranstaltung im Dienste der Klima-Strategie gut sichtbar zu nutzen.



# 5 Jeder Tag ist gut, um zu beginnen!

Die globale Finanzkrise mit ihren Auswirkungen ist nach wie vor auch in Südtirol ein dominierendes Thema. Die Ängste über regionalwirtschaftliche Auswirkungen dieser Krise sitzen tief und es wird noch einige Zeit benötigen diese zu überwinden. In wirtschaftlich schwierigen Perioden ist es nicht einfach, über langfristige Strategien zur nachhaltigen Gestaltung des Landes zu diskutieren. Themen des Umweltschutzes rücken in die zweite oder dritte Reihe. Im Schatten dieser Ängste wird rasch der Ruf laut, das Land müsse zunächst versuchen, aus dem Größten heraus zu kommen. Allzu leicht wird vergessen, dass die Kosten der Umweltzerstörung in Zukunft mit Zinsen und Zinseszinsen zurückzuzahlen sind.

KlimaLand beschreibt die Vision einer gelebten, nachhaltigen Zukunft in Südtirol. Sie muss damit Ausdruck der hiesigen Kultur, des hiesigen Innovationspotenziales, der eigenen Wirtschaftskraft und des in den Leuten verborgenen Pioniergeistes werden. Die Klima-Strategie Energie-Südtirol-2050 zeichnet einen gangbaren und zugleich ehrgeizigen Weg bis zum Jahr 2050 vor, wie diese Herausforderungen angenommen werden können. Diese Strategie zeigt auf, wie unser Land einen Beitrag zum internationalen Klimaschutz leisten kann. Sie beschreibt, wie eine nachhaltige energetische Zukunft in Südtirol umgesetzt und für gesellschaftliche, wirtschaftliche und administrative Innovationen genutzt werden kann. Es ist ein Weg der Verantwortung, des Respekts und Ausdruck gelebter Kultur.

Ein chinesisches Sprichwort besagt: „Wer nur an Sonnentagen läuft, kommt nie ans Ziel“. Dieses Sprichwort ist insofern zu ergänzen, dass auch die Kenntnis über die Richtung notwendig ist. Nachhaltigkeit und langfristiges Denken sind gerade in schwierigen Zeiten unabdingbar. Sie ermöglichen es, die langfristigen Ziele nicht aus den Augen zu verlieren. Sie geben ferner Stabilität und stärken die Nachhaltigkeitskultur. Südtirol in Richtung KlimaLand und europäische Nachhaltigkeitsregion zu entwickeln ist deshalb keine Frage günstiger Rahmenbedingungen. Sie schließt sich vielmehr einem Gedanken von Albert Einstein an: „Man kann ein Problem nicht mit dem Denken lösen, das zu diesem Problem geführt hat“.





# Teil B:

# Grundlagen





# 1 Abhängigkeit von nicht-erneuerbaren Rohenergieträgern

## 1.1 Was sind nicht-erneuerbare Rohenergieträger?

Zu den nicht-erneuerbaren Energierohstoffen zählen die fossilen Energierohstoffe Erdöl, Erdgas und Kohle sowie die Kernbrennstoffe Uran und Thorium. Diese Rohstoffe decken 87 % des weltweiten Primärenergiebedarfs ab und bilden damit das weltweite Rückgrat der Energieversorgung. Sie sind als natürliche Rohstoffe weit verbreitet und kommen in unterschiedlich großen Mengen in der Erdkruste vor (BRG 2009).

Erdöl	Erdgas	Kohle	Kernbrennstoffe	
Leichtöl Schweröl Kondensat	Freies Erdgas Erdölgas	Hartkohle Weichkohle	Uran in Erzlagerstätten Thorium	konventionell
Schwerstöl Bitumen (Ölsand) Schieferöl (Ölschiefer)	Erdgas in dichten Gesteinen Flözgas Aquifergas Gashydrat		Phosphate Granite Meerwasser	nicht konventionell

Abbildung 1–1: Nicht-erneuerbare Rohenergieträger werden nach der Art und Weise ihrer Gewinnung in zwei Gruppen gegliedert. Als Lagerstätten mit konventionellen Vorkommen werden jene bezeichnet, aus denen Rohstoffe mit Hilfe traditioneller Abbaumethoden gewonnen werden können (BGR 2009).

Nicht jedes Vorkommen kann als Lagerstätte eingestuft werden und ist für einen Abbau geeignet. Nur falls der Rohstoff in ausreichender Konzentration vorliegt, seine Gewinnbarkeit gegeben und wirtschaftlich profitabel ist, es technische Möglichkeiten für seine Erschließung gibt und keine sozialen oder ökologischen Erwägungen gegen eine Nutzung sprechen, werden Vorkommen als Lagerstätten bezeichnet. Je nach Form der Gewinnung wird zwischen konventionellen und nicht-konventionellen Vorkommen unterschieden (Abbildung 1–1).



## 1.2 Vorratschätzung bei nicht-erneuerbaren Rohenergieträgern

Das Schätzen von Rohenergieressourcen ist ein komplexes Unterfangen und es ist schwierig, genaue Daten zu bekommen. Fossile Rohenergieträger und Kernbrennstoffe liegen im Untergrund verborgen und entziehen sich dadurch der direkten Beobachtung. Es sind aufwendige Methoden nötig, um die effektiv vorhandenen Reserven bzw. potentiellen Ressourcen bestimmen zu können. Weite Teile der Erdoberfläche (Ozeanboden, Arktis, usw.) sind zudem noch nicht ausreichend erforscht, um genaue Angaben über die Verfügbarkeit von fossilen Energierohstoffen zu machen (BGR 2009).

Daten über Erdöl-Vorkommen beeinflussen das Geschäftsgebaren von Unternehmen. Inwieweit Daten öffentlich zugänglich gemacht werden, hängt von den gesetzlichen Rahmenbedingungen und den Gepflogenheiten des Unternehmens selbst ab. Wird an einer bestimmten Lagerstätte die Förderung beendet, bleibt unbekannt, wie viel Rohstoff im Boden verblieben ist. Die Förderfirmen geben Förderungen vor der vollständigen Erschöpfung des Rohstoffs auf. Der Betrieb wird in der Regel eingestellt, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt der verbliebene Rohstoff mit der zur Verfügung stehenden Technologie nicht mehr gewinnbringend gefördert werden kann. Im globalen Durchschnitt wird die Produktion aus Erdöllagerstätten beendet, wenn etwa ein Drittel des ursprünglich vorhandenen Öls gefördert ist (BGR 2009). Es ist durchaus möglich, dass an einem aufgegebenen Standort zu einem späteren Zeitpunkt die Förderung wieder aufgenommen werden kann.

Im Bereich der Kernbrennstoffe wird alle zwei Jahre von der OECD *Nuclear Energy Agency* (NEA) in Zusammenarbeit mit der *International Atomic Energy Agency* (IAEA) ein Bericht über die globalen Vorräte herausgegeben. Im Bericht werden die gesicherten oder vermuteten Vorräte entsprechend den zu erwarteten Gewinnungskosten eingeteilt (NEA 2005).

## 1.3 Verfügbarkeit fossiler Rohenergieträger und Kernbrennstoffe

Die Förderung von leicht und günstig zu gewinnendem Erdöl wird voraussichtlich ab Ende des nächsten Jahrzehnts nicht mehr ausbaufähig sein. Indizien weisen auf eine Verknappung dieses Rohenergieträgers hin. Abbildung 1–2 zeigt die stetige Zunahme der Erdölreserven mit einem deutlichen Sprung in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre. 2007 kam es erstmals seit langer Zeit zu keinem deutlichen Zuwachs bei den Reserven. Im Gegenteil, sie wurden sogar nach unten revidiert.

Laut Schätzungen reichen die bekannten Reserven noch für ca. 40 Jahre (Abbildung 1–3) (British Petrol 2009). Die Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren lassen sich neben dem Neufund vor allem auf eine Neubewertung von bekannten Lagerstätten, insbesondere aufgrund des technologischen Fortschrittes und der verbesserten Kenntnisse, zurückführen. 2008 wurde die Menge der wirtschaftlich nutzbaren Erdölreserven auf 1258 Mrd. Barrel geschätzt (2004: 1150 Mrd. Barrel).

Weitgehend einig sind sich Experten jedoch bei der Entwicklung der Produktionskapazitäten. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters der produktivsten Ölfelder gehen die meisten Experten von einem langsamen Rückgang der Produktionskapazität bei „leicht förderbarem, preislich



günstigem Öl“ in naher Zukunft aus. Für die nächsten 25 Jahre ist demnach die entscheidende Frage, ob und wie lange die Förderkapazität aufrechterhalten oder ausgebaut werden kann (Englisches Energy Institute, Simmons 2005).

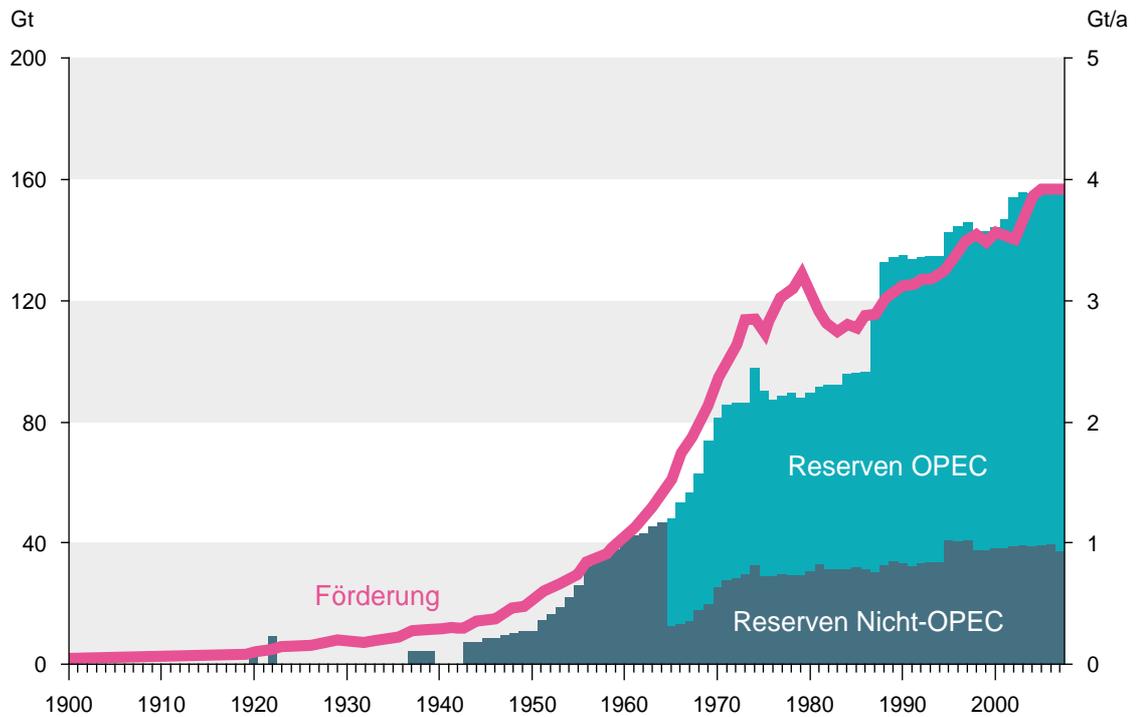


Abbildung 1–2: Entwicklung der Reserven und Förderung von konventionellem Erdöl von 1990 bis 2007 (BRG 2009).

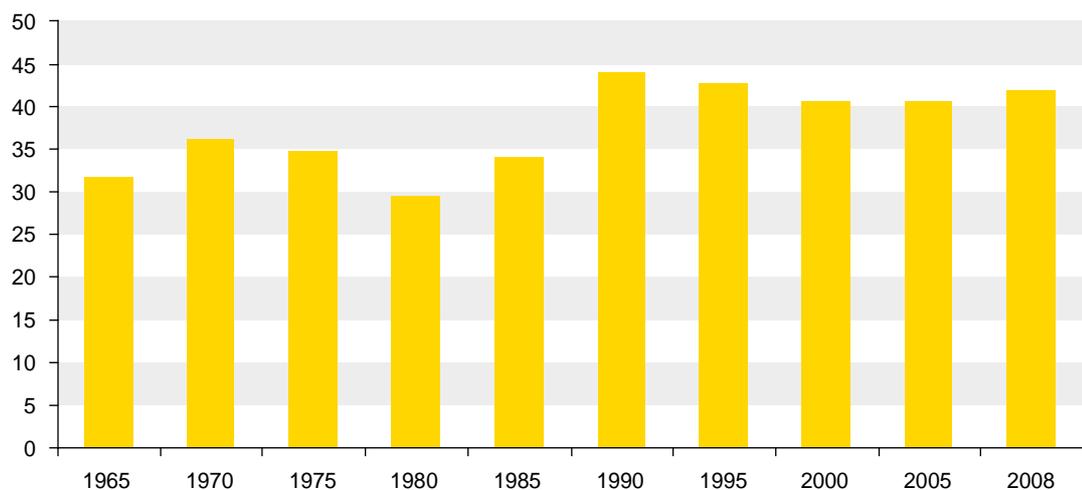


Abbildung 1–3: Die Aussagen über die Verfügbarkeit von Erdölreserven sind starken Schwankungen unterworfen (BP Statistical Review of World Energy).



Ein aussagekräftiger Anhaltspunkt zur Schätzung der verfügbaren Reserven ist der „Peak-Oil“ (Ölfördermaximum). Ab diesem Zeitpunkt kann die Fördermenge nicht mehr gesteigert werden. Wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt, hätte das deutliche Preissteigerungen zur Folge. Dieser Zeitpunkt lässt sich derzeit noch nicht genau definieren (Abbildung 1–4).

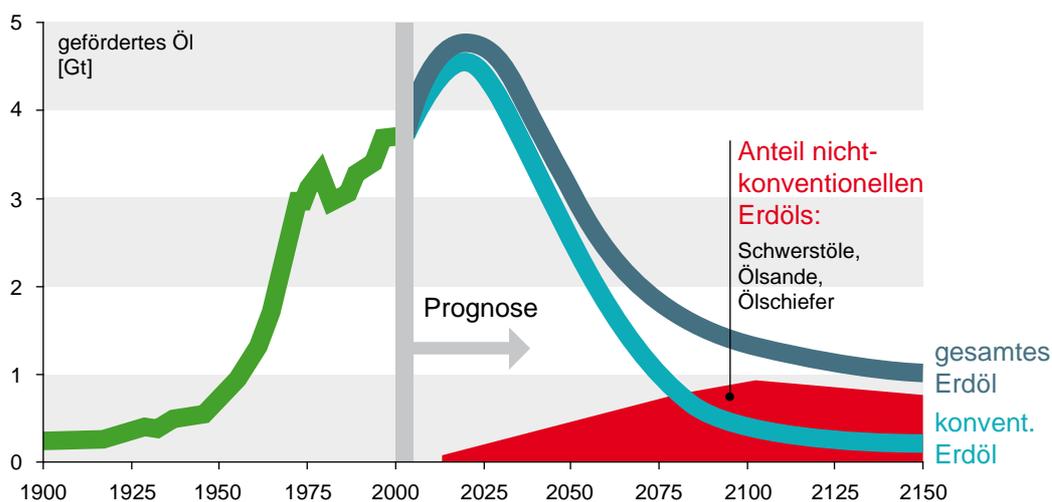


Abbildung 1–4: Rückblende und Ausblick auf die Entwicklung der weltweiten Erdölförderungen von 1900 bis 2150 (BGR 2005).

Erdgas ist nach Erdöl und Kohle der dritt wichtigste Rohenergieträger. Die weltweiten Gasvorkommen sind um einiges größer als die Ölreserven. Bei Erdgas zeigt sich seit 1900 eine stetige Zunahme sowohl der Förderungen als auch der bekannten Reserven (Abbildung 1–5). Diese Reserven sind stärker angestiegen als die geförderten Mengen und haben sich zwischen 1970 und 2007 auf 183 Bill. Kubikmeter fast vervierfacht (OPEC 2008). Die rechnerische Reichweite der Erdgasreserven reicht bei heutigem Verbrauch bis zu 60 Jahren (WEG 2008, British Petrol 2009).

Anfang 2009 waren weltweit 436 Kernkraftwerke in 30 Ländern mit einer Gesamtleistung von 327 GW in Betrieb. Diese Kraftwerke produzierten elektrischen Strom im Ausmaß von 2601 TWh. Sie benötigten 65.405 t Uran jährlich (BGR 2009). Die Uranvorkommen werden zum einen auf Grundlage des Nachweises eines Vorkommens in zwei Kategorien eingeteilt: in identifizierte, gesicherte und identifizierte, vermutete Vorkommen. Zum anderen gliedert man die Vorkommen auch nach Erschließungskosten: beispielsweise 40 USD/kg, 80 USD/kg oder 130 USD/kg. Im Zeitraum 2001 bis 2007 haben die identifizierten Uranvorkommen in allen Kategorien zugenommen. Dies ist vor allem auf Erfolge bei der Exploration, auf die verbesserten Technologien und auf die Ausweitung der Produktion in Folge der Preissteigerung zurückzuführen (BGR 2009).

Damit präsentiert sich die Vorratssituation für die verschiedenen, nicht erneuerbaren Rohenergieträger grundlegend unterschiedlich. Für die kommenden Jahrzehnte ist bei Erdgas, Uran und Kohle aus geologischer Sicht mit keinen Engpässen zu rechnen. Dagegen wird Erdöl der erste Rohstoff sein, bei dem die Verknappung spürbar werden wird. Die Förderung leicht und kostengünstig gewinnbaren Erdöls wird bei weiter wachsender Nachfrage bereits ab Ende dieses



Jahrzehnts nicht mehr zu steigern sein (BGR 2008). Aus der Tatsache, dass unsere Wirtschaft und Gesellschaft so stark von fossilen Brennstoffen abhängig ist, leitet sich ein dringender Handlungsbedarf ab. Eine Neuorientierung der Energiepolitik ist notwendig.

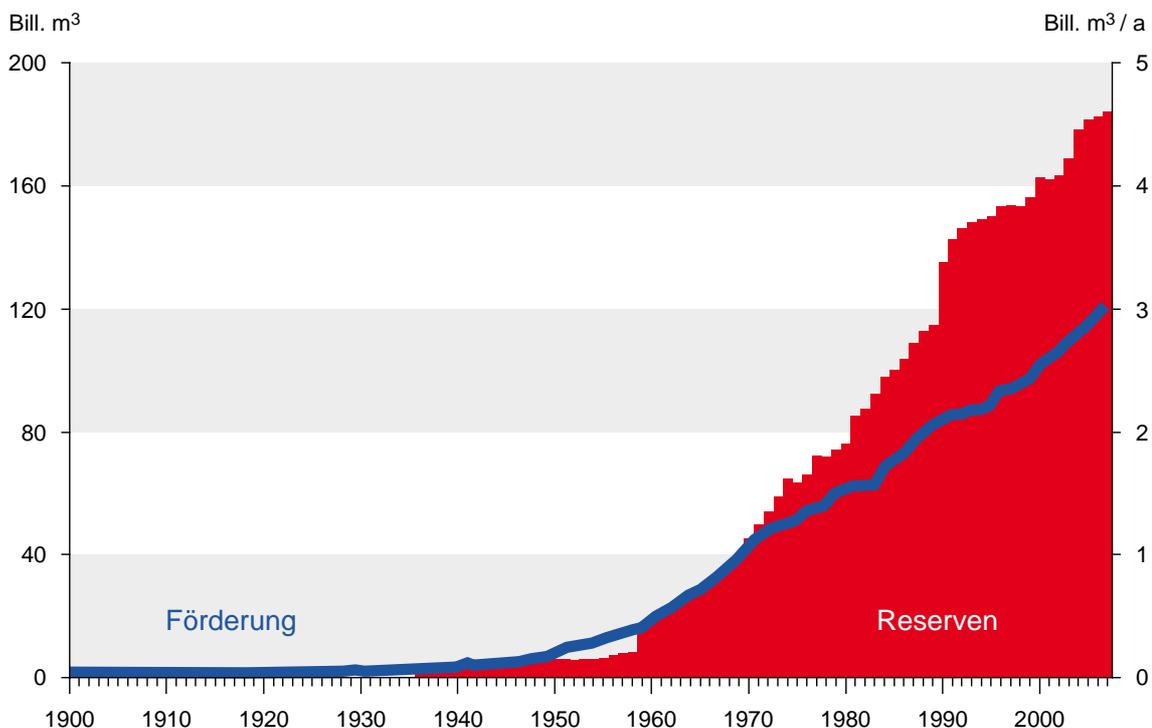


Abbildung 1–5: Die Erdgasreserven wuchsen während der letzten Jahrzehnte schneller als die Förderungen (BGR 2009).

## 1.4 Preisschwankungen bei fossilen Rohenergieträgern

Die Zusammenhänge zwischen Angebot und Nachfrage bestimmen auch im Energiesektor die Preise. Wie kaum in einem anderen Sektor wird jedoch dieses Zusammenwirken von verschiedensten Faktoren bewusst und unbewusst beeinflusst. Je globaler dabei die Zusammenhänge hinter dem jeweiligen Rohenergieträger, desto komplexer die Wirkungsmechanismen und sensibler die Gleichgewichte dahinter.

Ein Schlüsselindikator ist der Erdölpreis. Auf dem Weltmarkt beeinflusst der Rohölpreis auch die Preise anderer Rohenergieträger. Besonders eng an den Rohölpreis ist die Entwicklung des Erdgaspreises gekoppelt. Diese enge Bindung ist weitgehend durch entsprechende Klauseln in den langfristigen Lieferverträgen bedingt. Aufgrund der rasanten Preisentwicklung bei Rohöl ist aber davon auszugehen, dass die Erdgaspreise graduell von den Ölpreisen entkoppelt werden. Hierzu trägt auch der sich verschärfende Wettbewerb innerhalb der europäischen Gasversorgung durch den Zubau neuer Gaspipelines und durch neue Anbieter bei (EWI & Prognos 2006).



Am 11. Juli 2008 stieg der Ölpreis an der Londoner Börse auf eine neue Rekordmarke. Für die Rohölmarke Brent lag der Preis im Handelsverlauf bei 147,50 USD pro Barrel. Auf Schlusskursbasis notierte der Preis am 3. Juli 2008 bei 146,08 USD auf einem Allzeithoch. Anschließend fielen die Preise wieder deutlich ab (Tiefststand 2009: 33,55 USD; Höchststand 2009: 82,00 USD). Der Preisverfall war auf die sinkende Nachfrage in Verbindung mit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise und den schwachen Wachstumsprognosen der Schwellenländer zurückzuführen.

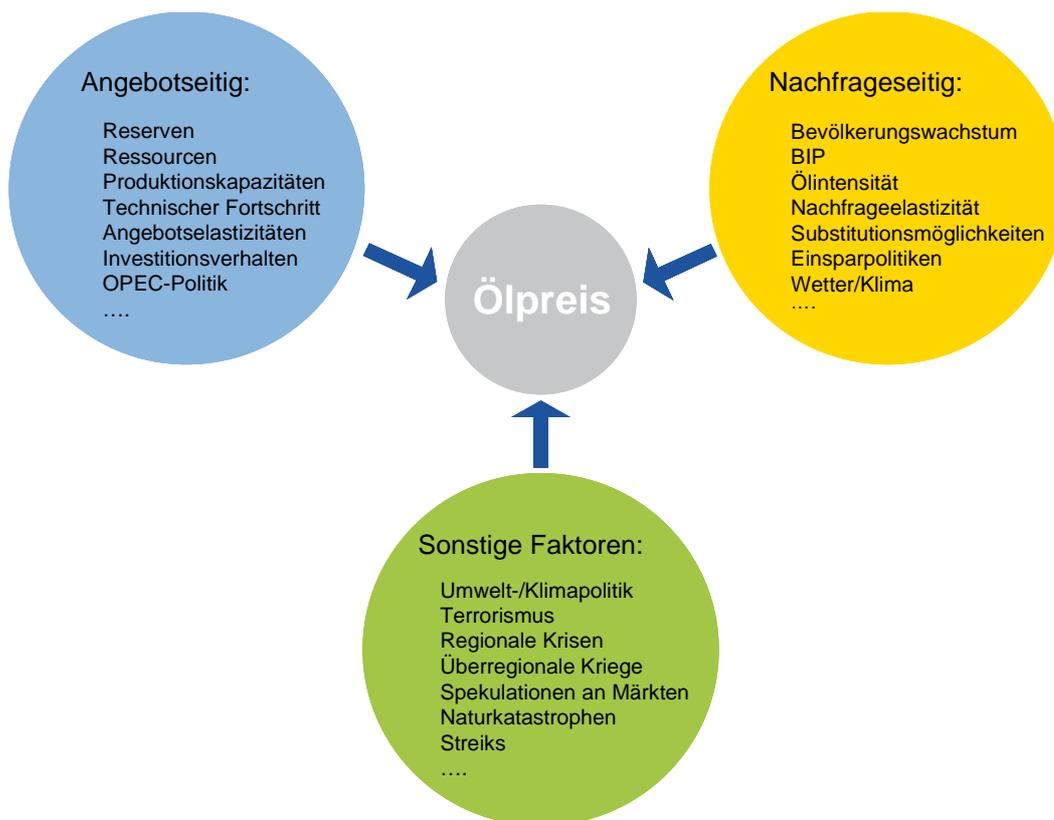


Abbildung 1–6: Das komplexe Zusammenspiel der Bestimmungsfaktoren des Ölpreises (EWI & Prognos 2006).

Auch die Förderkapazitäten beeinflussen die Preisentwicklung. Können Förderkapazitäten nicht gehalten oder ausgebaut werden, ist mit einem Trend zu höheren Preisen zu rechnen (Spreng & Schwank 2006). Naturkatastrophen oder Unfälle können kurzfristig zu steigender Nachfrage und höheren Preisen führen. Die Anbieter sind oft nicht in der Lage, kurzfristig zusätzliche Mengen auf den Markt zu bringen. Gerade im Bereich der fossilen Energieträger fehlt es häufig an zusätzlichen Produktionsmöglichkeiten. Offensichtlich wurde dies am Beispiel des Wirbelsturms Katrina 2005. Nach der Zerstörung verschiedener Öl-Plattformen und Förderfelder kam es zu einem Engpass und in der Folge zu höheren Preisen. Auch nur die lapidare Einstufung von Wirbelstürmen kann kurzfristig Preise nach oben treiben oder nach unten drücken.

Ähnliche Wirkungen zeigen politische Ereignisse und Entscheidungen. Länder mit hohen Vorräten nutzen die Abhängigkeit anderer um Preise zu beeinflussen. Konflikte und politische Umbrüche in wichtigen Fördernationen wirken sich auf das Angebot an Rohenergierstoffen aus.

Einfluss auf die Preise hat auch das Verhalten der Anleger an den Börsen. So steigen Preise mitunter trotz sinkender physischer Nachfrage. Deutlich wurde dieses Phänomen Ende 2009 und Anfang 2010, als institutionelle Anleger ihre Portfolien neu organisierten und damit den Rohölpreis zu einem 14-monatigen Zwischenhoch trieben.

Grundsätzlich gilt es aber zwischen kurz- und langfristiger Preisentwicklung zu unterscheiden. Die Ursache für die flatterhafte Preisentwicklung während der letzten Jahre ist bei Experten sehr umstritten. Dies gilt sowohl für die langfristige Preisentwicklung als teilweise auch für die kurzzeitigen Schwankungen (Spreng & Schwank 2006). In diesem komplexen Zusammenspiel prägen die angebotsseitigen Einflussfaktoren insbesondere die langfristige Preisentwicklung (Abbildung 1–6). Ähnliches gilt für die nachfrageseitig wirksam werdenden Faktoren. Dort wirken jedoch auch Größen, welche kurzfristige Wirkungen zeigen (EWI & Prognos 2006).

Die Schwankungen der Rohenergiepreise stellen Länder, Wirtschaften und die Bevölkerung vor große Herausforderungen. Diese reagieren entsprechend ihrer Möglichkeiten unterschiedlich auf die Preisentwicklungen: Substitution, Sparen usw. Fakt ist jedoch auch, je kalkulierbarer die Preisentwicklung eines Rohenergieträgers wird, desto besser lässt sich dieser in die allgemeine Entwicklungsplanung integrieren.

## 1.5 Das Risiko mit den Kernbrennstoffen

In Italien wurden während der letzten drei Jahre wieder Stimmen laut, welchen den Einstieg in die Kernkraft forderten (Gesetz Nr. 99, 2009). Ziel der Regierung war es, mit dem Einstieg in die Atomkraft die Auslandsabhängigkeit Italiens von fossilen Rohenergieträgern zu lindern. In dieser Debatte wurden jedoch seriöse und transparente Schätzungen über die für den Steuerzahler anfallenden Folgekosten einer Inbetriebnahme von Kernkraftwerken kaum beachtet.

Zwischen 2001 und 2007 stiegen die Preise für spaltbares Material stärker als jene für Erdöl. Das Massachusetts Institute of Technology (2009) in Boston wies nach, dass seit 2003 die Kosten eines Atomkraftwerkes jährlich um 15 % gestiegen sind. Im Bereich der Kernenergie fallen zudem besonders hohe Kosten für die Endlagerung des ausgedienten Kernmaterials an. In Italien sucht man seit 1987 eine Lösung für den vorhandenen strahlenden Abfall. Allein für die Entsorgung dieses Abfalls fallen jährlich Kosten im Ausmaß von 400 Mio. € an (Ballarotto 2010).

Letztlich führte aber der Reaktorunfall in Fukushima (Japan) in der Folge des Erdbebens und des dadurch ausgelösten Tsunamis vom 11. März 2010 zu einem weltweiten Paradigmenwechsel. Die unter dem Einfluss der japanischen Nuklearkatastrophe am 14. Juni 2011 durchgeführte Volksbefragung, brachte in Italien ein eindeutiges Votum gegen die Kernkraft: Bei einer bemerkenswerten Beteiligung von 57 % sprachen sich 94,7 % der Abstimmenden gegen eine Rückkehr zu den Atommeilern aus.

Auch in Deutschland führte die Katastrophe zu einer Trendwende. Wurde noch im Herbst 2010 eine Verlängerung der Kernenergienutzung zugestimmt, beschloss der Deutsche Bundestag in einer namentlichen Abstimmung am 30. Juni 2011 den stufenweisen Ausstieg aus der Atomkraft bis 2022. Bereits wenige Jahre zuvor hatte eine von der Bundesregierung in Auftrag gegebene Studie nachgewiesen, dass die bessere Erschließung der verbreiteten Potenziale der



Energieeffizienz größeren Einfluss auf den Erfolg der deutschen Klimapolitik haben würde. Die immer wieder geforderte Laufzeitverlängerung der Kernkraftwerke hätte dagegen eine untergeordnete Rolle gespielt (Sachverständigenrat 2008).

In der Schweiz hatte der Nationalrat bereits am 8. Juni 2011 den Ausstieg aus der Atomkraft beschlossen und damit die im Mai getroffene Entscheidung der Regierung bestätigt. Gemäß dieser Entscheidung sollen keine neuen AKWs mehr gebaut werden. Die bestehenden fünf Reaktoren sollen aber nicht vorzeitig abgeschaltet werden. Das letzte Werk soll aber innerhalb 2035 vom Netz gehen.



# 2 Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 2.1 Die Ausgangssituation

Südtirol kann sehr viel Energie aus eigener Kraft produzieren. Die wichtigsten Grundlagen hierfür bilden seine, im hohen Maße im Lande vorkommenden, erneuerbaren Energieträger wie Wasser, Biomasse und Sonne. Ein signifikanter Anteil an der benötigten Energie muss jedoch importiert werden. Zu erwähnen ist dabei insbesondere die im Verkehrssektor, aber auch im thermischen Bereich verwendete Energie, die in Form von fossilen Kraft- und Brennstoffen importiert wird.

Im Jahr 2008 betrug die Summe der im Lande produzierten sowie der importierten Energie 14.559 GWh. Rund 49,3 % dieses Energieeinsatzes stammen aus erneuerbaren Quellen (2010: geschätzt 56 %). Dagegen sinkt der Anteil der erneuerbaren Energie am Energieendverbrauch in Südtirol auf 37,9 %. Dies liegt daran, dass ein wesentlicher Teil der aus erneuerbaren Quellen produzierten Energie exportiert wird (Abbildung 2–1).

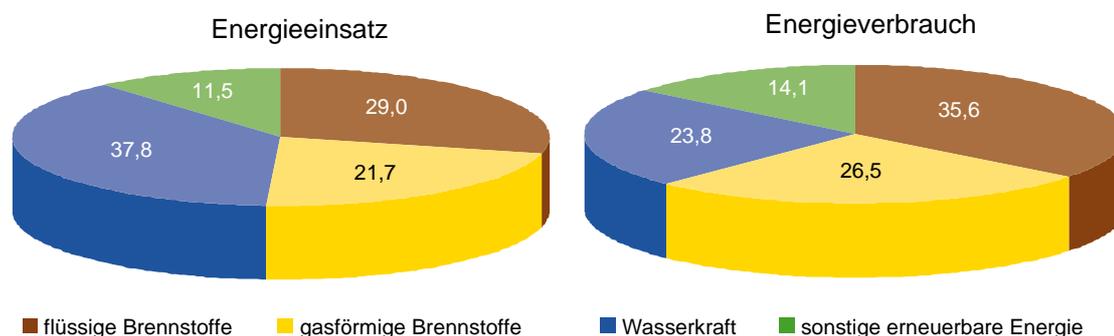


Abbildung 2–1: Produktion und Verbrauch – der Anteil der erneuerbaren Energieträger variiert deutlich (ASTAT 2011).

Der Unterschied zwischen den einzelnen Anteilen bei Energieeinsatz und Energieverbrauch ergibt sich aufgrund des Exportes von Energie im Ausmaß von rund 2.676 GWh. Diese Menge wird außerhalb des Landes verbraucht und schlägt sich folglich nicht im landesinternen Verbrauch nieder (Tabelle 2–1).

Der von den Südtiroler Abnehmern aus den Steckdosen entnommene Strom wird nicht ausschließlich im Land produziert. Die Kraftwerke speisen den erzeugten elektrischen Strom in das nationale Hochspannungsnetz ein. Dieser „vermischt“ sich dort mit Energie, welche aus anderen Regionen und Quellen stammt. Südtirol ist zwar in der Lage, die im Jahresverlauf benötigte Energie in den eigenen Kraftwerken zu erzeugen, für die Spitzenbelastungen ist das Land jedoch zumindest zeitweise auf Energieimporte angewiesen.



Tabelle 2–1: Die Energiebilanz Südtirol in der Übersicht in GWh (ASTAT 2011).

	Energiequellen				Gesamt
	Mineralölerzeugnisse Flüssige Brennstoffe <sup>(a)</sup>	Gasförmige Brennstoffe <sup>(b)</sup>	Erneuerbare Energie Wasserkraft	Sonstige erneuerbare Energie <sup>(c)</sup>	
Produzierte Energie	---	---	5.504	1.673	7.177
Energieeinsatz gesamt	4.229	3.153	5.504	1.673	14.559
Verbrauchte Energie	4.229	3.153	2.828	1.673	11.883
Exportierte Energie (d)	---	---	2.676	---	2.676

Steinkohle, Braunkohle, Koks und nicht energetische Kohleerzeugnisse werden in Südtirol kaum verwendet.

In der Statistik ist die Geothermie nicht berücksichtigt.

(a) Zu den flüssigen Brenn- und Treibstoffen zählen Heizöl, Diesel und Benzin.

(b) Zu den gasförmigen Brennstoffen zählen Erdgas und Flüssiggas.

(c) Zu den anderen erneuerbaren Energiequellen zählen Holzbiomasse, Windenergie, Solarwärme, Photovoltaikanlagen, Hausmüll, Biogas und flüssige Biobrennstoffe.

(d) „Exportierte“ Energie: Energie, die in Südtirol produziert, aber nicht hier verbraucht wird.

Wie bereits erwähnt, stammt die gesamte, im Land selbst produzierte Energie aus erneuerbaren Energiequellen. Die Daten zeigen, dass sich fast die gesamte, in Südtirol produzierte und verbrauchte erneuerbare Energie auf Wasserkraft und Holzbiomasse konzentriert (Tabelle 2–2).

Tabelle 2–2: Die einzelnen Anteile der verschiedenen regenerativen Energiequellen an der Gesamtmenge der regenerativen Energie in Südtirol gegliedert nach Produktion und Verbrauch. (ASTAT 2011).

	Solarwärme	Biomasse (Holz)	Wind	Photovoltaik	Biogas	Wasserkraft <sup>(a)</sup>	Flüssige Biobrennstoffe	Hausmüll <sup>(b)</sup>	Ges.
Produktion	1,6	20,4	0,1	0,2	0,2	76,8	0,1	0,6	100
Verbrauch	2,5	32,5	0,1	0,3	0,4	63,1	0,2	0,9	100

(a) Die im Land aus Wasserkraft erzeugte und nicht hier verbrauchte Energie, wird „exportiert“.

(b) Hausmüll, der für die Müllverbrennungsanlage in Bozen bestimmt ist.

Abbildung 2–2 stellt die Entwicklung des Energieverbrauchs zwischen 1995 und 2008 mit und ohne Einrechnung des Verkehrssektors dar. Es wird deutlich, dass der Anteil an erneuerbarer Energie während dieser 13 Jahre deutlich gestiegen ist. Betrachtet man den Verbrauch ohne den Verkehrssektor, so stieg dieser Anteil von 34,8 % im Jahr 1995 auf 53,5 im Jahr 2008 an. Besonders schlägt der Anteil der Wasserkraft zu Buche. Berücksichtigt man in dieser Betrachtung auch den Verkehrsbereich, dann stieg der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Verbrauch von 22,0 % im Jahr 1995 auf 37,9 % im Jahr 2008. Deutliche Zuwächse verzeichnen dabei Wasserkraft, Biomasse und Erdgas.

Bei der Darstellung ist zu beachten, dass der Verbrauch an elektrischer Energie durch die Eisenbahn aufgrund fehlender, sektorspezifischer Daten nicht eigens berücksichtigt werden konnte. Dieser Anteil findet sich im Verbrauch elektrischer Energie abseits des Verkehrs.

Die Entwicklungspotenziale der wichtigen Rohenergieträger müssen in Südtirol nicht zwangsläufig dieselben Perspektiven besitzen wie im globalen Maßstab. Diese Potenziale werden von den spezifischen Verhaltensmustern der Verbraucher, den Standortvoraussetzungen (Verfüg-



barkeit lokaler Rohstoffressourcen sowie der Eignung für die Nutzung von regenerativen Energiequellen) und administrativen Rahmenbedingungen (Entscheidungskompetenz, budgetäre Planungssicherheit) bestimmt. Daraus ergibt sich, dass Ziele und Maßnahmen im Bereich Energie und Klimaschutz jeweils für ein Land konkret zu definieren sind.

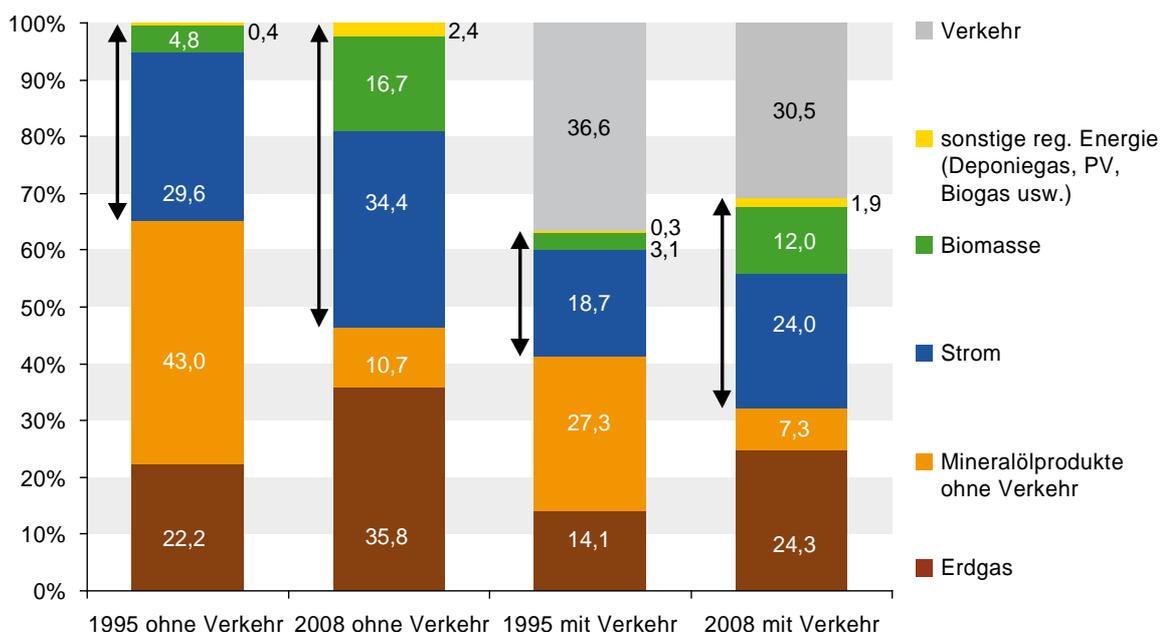


Abbildung 2–2: Vergleich der relativen Anteile am Gesamtenergieverbrauch in Südtirol 1995 und 2008 mit und ohne Verkehr. Die Pfeile zeigen den Anteil an erneuerbarer Energie.

## 2.2 Der Verkehrssektor

Verkehr befriedigt das Grundbedürfnis der Südtiroler Bevölkerung nach Mobilität und stellt eine wichtige Säule der Wirtschaft und des Wohlstandes in unserem Land dar: zahlreiche Güter, aber auch Dienstleistungen werden auf Verkehrswegen importiert oder exportiert. Dabei werden große Mengen an Energie verbraucht, die teilweise abgesehen vom Bahnverkehr, weitestgehend über fossile Rohenergieträger bereitgestellt werden. Dadurch ist Verkehr einer der Hauptverursacher von CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Im Verkehrswesen kann der Bedarf an fossilen Treibstoffen aufgrund fehlender Alternative derzeit weder vollständig substituiert noch radikal gesenkt werden. Möglich sind aber palliative Maßnahmen, durch die der Energiebedarf gesenkt werden kann: Stärkung des Öffentlichen Personenverkehrs, Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene, sparsame Nutzung des eigenen Pkws, Benachteiligung stark CO<sub>2</sub>-emittierender Fahrzeuge.

Darüber hinaus sind Maßnahmen in anderen Sektoren wie z. B. Raumordnung und Wirtschaftsförderung zu definieren, die den Bedarf an motorisiertem Individual- und Güterverkehr sowohl quantitativ als auch qualitativ minimieren (Siedlungsentwicklung, Clusterbildung, Intermodallogistik usw.). Dadurch kann Mobilität nicht nur effizienter gestaltet, sondern auch grundsätzlich



eingespart werden. Selbstverständlich sind auch technologische Entwicklungen notwendig, die den Treibstoffbedarf von Fahrzeugen senken und den Verkehr besser organisieren.

Seit 1995 ist die in Südtirol über Tankstellen entlang des landesweiten Straßennetzes – Autobahn eingeschlossen – abgesetzte Menge an Treibstoffen im Straßenverkehr leicht zurückgegangen (Tabelle 2–3). Der Verbrauch von Treibstoffen für den Verkehr war bis 2005 rückläufig (2000-2005 -10,7 %), seit 2005 steigt er hingegen wieder kontinuierlich an (2005-2008 +6,7 %) (ASTAT 2011). In die Berechnungen fanden auch die an betriebsinternen Versorgungsanlagen verteilten Mengen und das verbrauchte Flugbenzin Eingang. Lediglich bei den Angaben zum Methangasverbrauch kann es zu Ungenauigkeiten kommen, da die im Verkehrsbereich verbrauchten Mengen nicht der Zollagentur gemeldet werden müssen. Durch den Rückgang des Treibstoffverbrauchs sind ferner die im Verkehrssektor verbrauchte Menge an Energie und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen leicht gesunken (Abbildung 2–3).

*Tabelle 2–3: Der Verbrauch fossiler Treibstoffe in Südtirol seit 2003 (I) inklusive der Mengen, welche entlang der Autobahn getankt wurden (Amt für Handel und Dienstleistungen).*

Jahr	Benzin	Diesel	Flüssiggas (GPL)	Methan	GECAM*	Jet A1	Aviobenzin
2003	165.583.291	233.269.342	2.632	---	---	424.631	0
2004	149.679.211	232.324.938	2.422	406.827	2.098.095	405.416	0
2005	137.032.685	222.881.507	2.423	1.529.334	1.487.579	602.472	106.508
2006	129.620.904	218.594.042	4.139.139	847.463	1.206.216	676.859	0
2007	123.158.733	232.577.098	5.472.500	3.526.222	bei Diesel	698.189	121.868
2008	116.913.529	233.525.309	6.642.591	4.547.736	11.406	675.368	94.363

\*) Auch „weißes Dieselöl“ genannt, Vertrieb ausschließlich über betriebsinterne Tankstellen

Diesel nahm mit 68 % im Jahr 2008 den höchsten Anteil an den in Südtirol verkauften Treibstoffmengen ein (Abbildung 2–4). Darin enthalten ist auch jene Menge, welche in der Landwirtschaft benötigt wird. Im selben Jahr wurde in etwa nur halb soviel Benzin verkauft. Die restlichen Prozente fallen auf Flüssiggas, Methan und Flugbenzine.

Die bereitgestellten Daten zum Treibstoffverbrauch in Südtirol sind nur eine grobe Schätzung der auf Südtiroler Straßen tatsächlich verbrauchten Energie. Als Grenzland wird Südtirol in Bezug auf den Treibstoffverbrauch stark vom Preisgefälle zum umliegenden Ausland bzw. zu den benachbarten Regionen beeinflusst. Die an den Tankstellen im Land getankten und anschließend anderswo „gefahrenen“ Treibstoffmengen wurden hingegen zur Gänze in die Berechnungen aufgenommen. Doch auch für diese gilt, dass diese Mengen teilweise außerhalb des Landes „verfahren“ werden.

Es ist anzunehmen, dass ein signifikanter Anteil des durch das Land rollenden Verkehrs seine Energie zwar außerhalb tankt, diese aber zumindest teilweise in Südtirol verbraucht. Auch der Tanktourismus von Südtirolern ins benachbarte Ausland findet keinen Eingang in die durchgeführten Analysen. Für Österreich wies eine Studie nach, dass der Energieverbrauch aus den Kraftstoffverkäufen zwischen 2000 und 2003 stärker angestiegen ist, als aus der durchschnittlichen Fahrleistung errechnet (ÖAMTC-Akademie 2010). Nachdem bei Fahrzeugbeständen und durchschnittlicher Kilometerleistung keine signifikanten Änderungen eingetreten sind und nachdem in Österreich die Preise für Kraftstoffe signifikant billiger sind als im umliegenden Ausland



ist davon auszugehen, dass es sich bei dieser Differenz um Kraftstoffexport im Tank handelt. Mit Abnahme des Preisgefälles zwischen Südtirol und den umgebenden Regionen wird sich dieses Phänomen abschwächen bzw. aufheben.

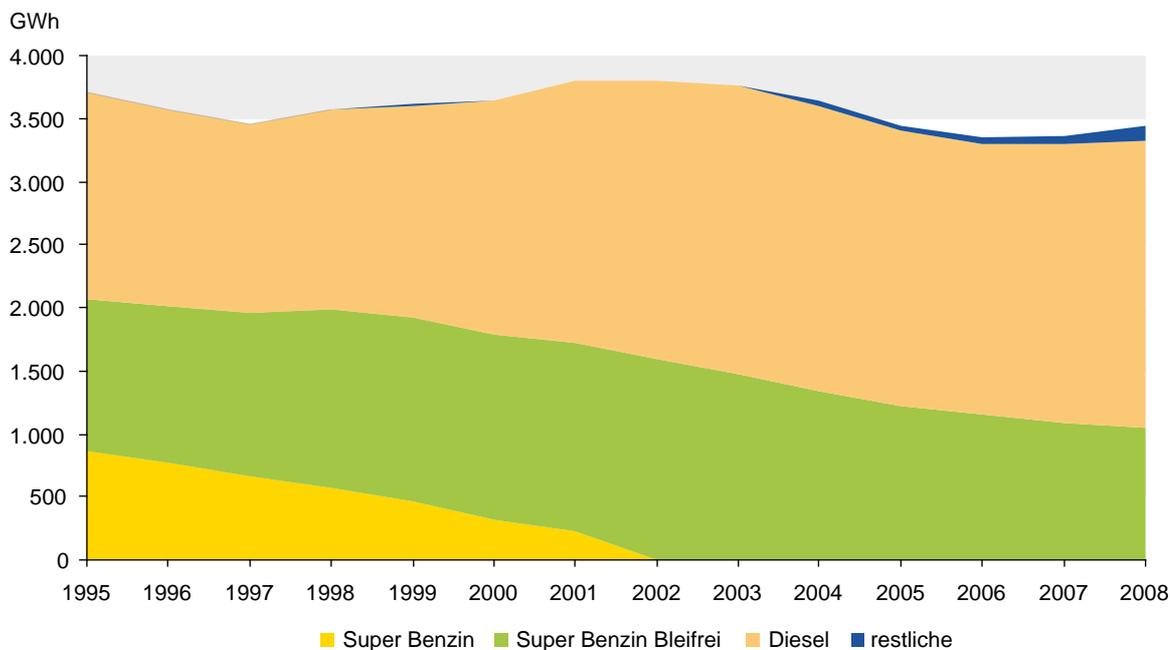


Abbildung 2-3: Entwicklung des Energiebedarfes im Verkehrswesen in Südtirol seit 1995 (Daten: Agenzia delle Entrate, Amt für Dienstleistungen und Handel).

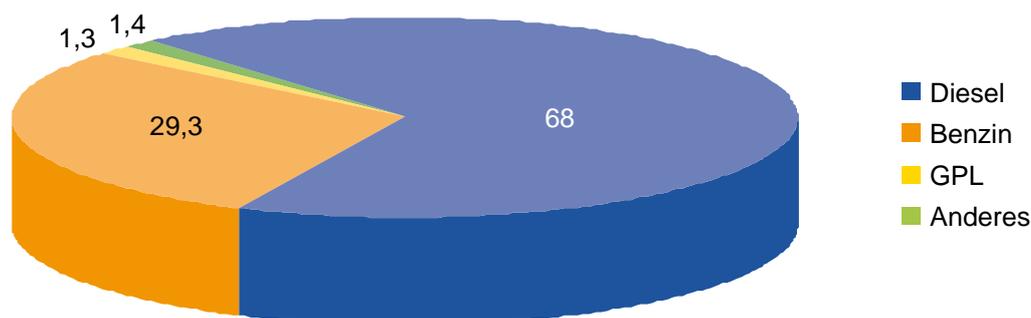


Abbildung 2-4: Die 2008 an den Zapfsäulen in Südtirol verkauften Anteile an Treibstoffen (ASTAT 2011).

Aus dieser Optik ist auch das Verhalten der Gäste zu betrachten, wobei auch die jüngsten Entwicklungen im Tourismusbereich zu berücksichtigen sind: Während die Anzahl der Ankünfte seit 1995 von 4,09 auf 5,39 Mio. im Jahr 2008 gestiegen ist, nahm die durchschnittliche Aufenthaltsdauer von 6,4 Tagen (1995) auf 5,1 (2008) ab (ASTAT 2009). Ein großer Teil der Gäste



reiste mit dem eigenen PKW nach Südtirol. Durch die kürzere Aufenthaltsdauer steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Gäste häufiger ohne zusätzlichen Tankstopp in Südtirol auskommen. Man kann bei einer Anreise mit dem PKW davon ausgehen, dass mit kürzerem Aufenthalt des Gastes, der Anteil der An- und Abreise bei den Gesamtemissionen steigt.

Ein Rückgang des Treibstoffverbrauchs sowie des Energiebedarfs im Straßenverkehr mag zunächst erstaunen, überwiegt in der allgemeinen Diskussion doch der Eindruck, das Verkehrsaufkommen würde kontinuierlich ansteigen. Tatsächlich deuten die Zählstellen im Südtiroler Straßennetz auf einen Anstieg des motorisierten Verkehrs während der letzten Jahre hin. Erst 2008 verzeichneten verschiedene Zählstellen eine leichte Abnahme (Tabelle 2–4). Diese dürfte eine Folge der im selben Jahr galoppierenden Treibstoffpreise und der sich abzeichnenden Finanzkrise gewesen sein. Ob es sich aber um eine reale Trendwende handelt, lässt sich heute noch nicht sagen.

*Tabelle 2–4: Die Entwicklung des durchschnittlichen Tagesverkehrs (DTV) an ausgewählten Zählstellen seit 2002 (ASTAT 2009 und 2010).*

Zählstelle	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
S.S.40 Reschenpass	5.029	5.263	5.228	5.157	5.177	5.048	4.860
S.S.38 Töll	15.215	15.359	15.196	15.103	15.074	15.719	15.744
S.S.238 Marling	16.799	16.521	17.332	17.591	17.326	17.689	17.347
S.P.88. Pankraz	366	381	361	380	413	464	393
S.S.38 Vilpian	26.184	26.947	27.785	28.147	28.834	29.913	29.092
S.P.165 Schwefelbad	8.237	8.049	8.085	7.859	7.869	7.693	7.397
S.S.12 Steinmannwald	21.734	20.998	20.529	---	22.730	22.903	18.765
S.S.12 Auer Nord	11.075	11.054	10.905	10.861	10.822	10.823	10.505
S.S.508 Sarthein	4.354	4.477	4.541	4.615	4.642	4.700	4.598
S.S.12 Mauls	4.993	4.820	4.709	4.654	4.740	4.690	4.415
S.S.12 Brenner	5.221	5.183	5.163	5.026	5.020	5.288	5.117
S.S.244 Montal	4.906	5.043	5.137	5.114	6.060	6.735	6.819
S.S.49 Bruneck Ost	14.182	15.251	15.100	15.410	15.761	16.427	15.893

Darüber hinaus hat seit 1990 auch die technologische Entwicklung im Autobau zu einer besseren Energieeffizienz im Straßenverkehr und damit zu einem verminderten Treibstoffverbrauch je gefahrenen Kilometer geführt: Verbraucht ein 1000 kg schweres Fahrzeug 1990 noch über 7,5 l/100 km, benötigte ein gleich schweres Auto 2008 „nur“ noch 4,95 l/100 km (Durchschnitt Benzin und Diesel). Diese Fortschritte in der Energieeffizienz spiegeln sich jedoch nur teilweise im durchschnittlichen Treibstoffverbrauch der Neuwagenflotte wider. Die gestiegenen Ansprüche bei Komfort und Sicherheit bewirkten ein Ansteigen des durchschnittlichen Leergewichtes eines Neuwagens: 100 kg Mehrgewicht entsprechen einem Mehrverbrauch von rund einem halben Liter auf 100 km (BfE 2008). Diese Fortschritte werden teilweise durch eine höhere Fahrzeugdichte und eine Zunahme an insgesamt gefahrenen Kilometern wieder aufgehoben.



## 2.3 Haushaltssektor und Wirtschaft

### 2.3.1 Biomasse

#### 2.3.1.1 Biomasse-Holz

Die Gewinnung von Energie aus nachwachsenden Rohstoffen ist nur dann nachhaltig, wenn auch die Produktion der Rohenergieträger in nachhaltiger Form erfolgt. Im Jahr 2008 wurden mit Biomasse ca. 12 % (1.459,5 GWh) am Endenergieverbrauch (inkl. Verkehr) in Südtirol gedeckt. Die Ausrichtung der energetischen Biomassenutzung in Südtirol unterscheidet sich von jener auf internationaler Ebene. Hierzulande wird Biomasse energetisch primär für Heizzwecke verwendet. Als Rohstoff setzt das Land hauptsächlich auf die Ressource „Holz“ und dessen Derivate. Unter dem energetisch nutzbaren Biomassepotenzial wird insbesondere jene Energiemenge verstanden, welche durch das Verbrennen von Stückholz, Hackschnitzel und Holzpellets erzeugt werden kann (Tabelle 2–5). Erst in den letzten Jahren wurden auch Biomasseanlagen (Wärme-Kraftkoppelung in Hotels usw.) gebaut, welche mit Pflanzenölen betrieben werden. Im globalen Kontext dient Biomasse dagegen vornehmlich als Ersatz oder Ergänzung zu den fossilen Treibstoffen („Bio-Diesel“).

44 % der Landesfläche ist mit Wald bedeckt, der Gesamtvorrat an Holz beträgt 60,2 Mio. Vorratsfestmeter (Vfm). Diese Zahl stellt allerdings nicht das reale Potenzial dar. Ohne eine nachhaltige Holznutzung wären schon in kurzer Zeit keine Waldflächen mehr vorhanden: Hans Carl von Carlowitz erkannte bereits 1713 (Wey 1982), dass in einem Jahr nur so viel Holz gerodet werden darf, wie im selben Zeitraum auch wieder nachwächst.

Seither wurde das Nachhaltigkeitsprinzip weiterentwickelt. Der Nachhaltigkeitsrahmen für die Biomassenutzung (Holz) aus den Südtiroler Wäldern wird durch die typischen Funktionen eines Gebirgswaldes bestimmt (Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten, Schutz vor Naturgefahren, Trinkwasserschutz, Erholungsraum und landschaftsästhetisches Element).

Tabelle 2–5: Aufteilung der Biomasse „Holz“ in verbrauchter Energie für das Jahr 2008 (ASTAT 2011).

Rohenergieträger	Energie	Anteil
Brennholz	343,6 GWh	27,2 %
Biomasse in Fernheizwerken	637,9 GWh	30,8 %
Hackschnitzel und Holzpellets	480,0 GWh	24,5 %
Insgesamt	1.459,5 GWh	100,0 %

Im Jahr 2009 betrug der Hiebsatz 569.483 Vfm. Es wird deutlich weniger Holz genutzt, als der durch Simulation ermittelte Wert aus forstlicher Sicht ermöglichen würde. Aus Gründen der Nachhaltigkeit lassen sich bestenfalls 80 % des jährlichen Zuwachses ernten (Tabelle 2–6).

Um schätzen zu können, wie viel Holz künftig realistisch für die energetische Nutzung bereitgestellt werden kann, ist der wirtschaftliche Aspekt von besonderer Relevanz. Eine große Herausforderung stellt die Wettbewerbsfähigkeit der Holzbringung in Gebirgsregionen dar. Sie ist ohne entsprechende Förderungen kaum möglich. Die Brennholzbringung erfolgt in der Regel im Zuge der Wertholzbringung. In der ökonomischen Betrachtung ist deshalb die gesamte Wertschöpfungskette einzubeziehen. So wurden sowohl 2007 als auch 2009 nur rund 30 % des aus



dem Wald geernteten Holzes als Brennholz genutzt, der Rest verständlicherweise als Nutzholz. Zwischen 2007 und 2009 stieg die Produktion der heimischen Biomasse-Fernheizwerke (Holz) von rund 360 GWh im Jahr 2007 auf über 650 GWh thermischer und 40 GWh elektrischer Energie an (Tabelle 2–7).

Tabelle 2–6: Holzvorrat in Südtirols Wäldern (Autonome Provinz Bozen 2008 und 2009).

	2007	2009
Holzbodenfläche	292.819 ha	336.689 ha
Gesamtvorrat *	60.231.078 Vfm	105.188.527 Vfm
Durchschnittlicher Hektarvorrat	206 Vfm/ha	312 Vfm/ha
Jährlicher Zuwachs	952.681 Vfm	1.856.437 Vfm
Durchschnittlicher Zuwachs / Hektar	3,25 Vfm/ha	5,5 Vfm/ha
Jährlicher Hiebsatz **	542.748 Vfm	569.483 Vfm
Durchschnittlicher Hiebsatz / Hektar	1,85 Vfm/ha	1,6 Vfm/ha
Jährliche Nutzung	474.626 Vfm	608.812 Vfm
Durchschnittliche Nutzung / Hektar	1,62 Vfm/ha	1,8 Vfm/ha

\* Angaben beziehen sich auf >4,5 cm Brusthöhendurchmesser.

\*\* Angaben beziehen sich auf >17,5 cm Brusthöhendurchmesser.

Tabelle 2–7: Die Situation in den Südtiroler Fernheizwerken 2009 (Amt für Energieeinsparung 2010).

	Einheit	Menge
Gesamtanzahl Biomassefernheizwerke		66
Fernheizwerke mit Stromproduktion Diesel, Methan, Biogas, Pflanzenöl, Holz (ORC)	Nr.	16
Fernheizwerke mit Stromproduktion aus Holz (ORC)	Nr.	9
Thermische Gesamtleistung Biomasse Kessel inkl. Abgaskondensation	MW	235,82
Elektrische Gesamtleistung Stromproduktionsanlagen aus Holz (ORC)	MW	7,04
Thermische Gesamtproduktion aller Energieträger (fossil und erneuerbar)	MWh	728.000
Thermische Gesamtproduktion aus erneuerb. Energien (Holz, Biogas, Pflanzenöl)	MWh	693.000
Elektrische Gesamtproduktion, aller Energieträger (fossil und erneuerbar)	MWh	77.421
Elektrische Gesamtproduktion, erneuerbare Energie	MWh	49.684
Elektrische Gesamtproduktion aus Holz (ORC)	MWh	39.741
Wärmeverkauf insgesamt (fossil und erneuerbar)	MWh	560.000
Wärmeverkauf insgesamt (erneuerbare Energien)	MWh	532.000
Biomasseverbrauch insgesamt (Holz)	SRM	1.216.000
Anschlüsse insgesamt (Übergabestationen)	Nr.	11.820
Trassenlänge Fernwärmenetz	km	715
Einsparung an Heizöl-Äquivalent (berechnet auf verkaufte thermische Energie aus erneuerbaren Quellen)	Liter	62.000.000
Einsparung von CO <sub>2</sub> (auf verkaufte thermische Energie aus erneuerbaren Quellen)	10 <sup>3</sup> kg	182.000
Einsparung an Heizöl-Äquivalent (berechnet auf produzierte elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen)	Liter	14.700.000
Einsparung von CO <sub>2</sub> (berechnet auf produzierte elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen)	10 <sup>3</sup> kg	43.000
Einsparung an Heizöl-Äquivalent insgesamt	Liter	76.700.000
Einsparung von CO <sub>2</sub> insgesamt	10 <sup>3</sup> kg	225.000



Ohne Zweifel dürfte die Holznutzung aus den einheimischen Wäldern noch etwas ausbaufähig sein. Der weitere Ausbau der Waldnutzung hängt aber stark von der Wirtschaftlichkeit der alpinen Forstwirtschaft ab. Zwar sind die Preise für Energieholz seit 2007 wieder leicht gestiegen, doch die Aussichten für 2010 werden von der Südtiroler Forstverwaltung als nicht günstig eingestuft (Autonome Provinz Bozen 2010).

Auch die wirtschaftliche Entwicklung im Bereich der Sägewerke ist für die Bereitstellung der Biomasse „Holz“ von Bedeutung. Doch selbst wenn der Beitrag aus den heimischen Wäldern und den Holz verarbeitenden Betrieben erhöht würde, wird man in Zukunft nicht um einen Ausbau der Importe herumkommen.

Von den verschiedenen Formen der Biomasse „Holz“ kommt lediglich das Brennholz zu 100 % aus Südtirol. Etwas mehr als die Hälfte davon stammt aus den heimischen Wäldern, der Rest kommt aus dem Obst- und Weinbau, wo durch Rodungen und Neupflanzungen große Mengen an Brennholz anfallen. Das 2009 in den Südtiroler Fernheizwerken „verheizte“ „Holz“ stammt zu 10,1 % von den Waldeigentümern und zu 52,3 % von den Sägewerken sowie den Holzverarbeitenden Betrieben. Die restlichen 37,6 % des benötigten Holzes werden zum überwiegenden Teil aus Bayern und Österreich importiert. Auch das in den hiesigen Sägewerken verarbeitete Holz stammt nicht nur aus heimischen Wäldern. Letztlich wächst nur gut ein Drittel des in Südtiroler Fernheizwerken verbrannten Holzes in Südtirols Wäldern (Presseerklärung Südtiroler Landesregierung, 2. Juli 2010).

Verstärkt entdecken auch andere Alpenregionen (insbesondere Bayern, Österreich) Holz wieder als Brennstoff für sich. So stieg die Anzahl der Fernheizwerke in Vorarlberg zwischen 2006 und 2008 von 83 auf 89 Werke und der Biomassebedarf nahm um 14 % zu (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2007 und 2009). Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich der Wettbewerb um die verfügbare Biomasse verschärfen wird.

Bei Importen von Biomasse (alle Formen) ist es wichtig auf die Herkunft zu achten. Da die Transporte zumeist mit einem LKW durchgeführt werden, fallen entsprechende Emissionen an. Bei kurzen Wegen sind die Emissionen vernachlässigbar. Andernfalls schlagen sich diese signifikant in der CO<sub>2</sub>-Bilanz nieder.

Die Biomasse „Holz“ wird auch künftig ein wichtiges Standbein der Südtiroler Energiewirtschaft darstellen. Es wird jedoch auch in absehbarer Zukunft nicht möglich sein, den gesamten Energiebedarf mit Biomasse abzudecken. Ausbaubar ist der Einsatz von Holz in privaten Haushalten. Das von der Klimahaushalts-Agentur 2007 ermittelte Potenzial von etwas mehr als 2.000 GWh dürfte nur unter optimalen Bedingungen in der heimischen Forstwirtschaft und mit Hilfe steigender Importe zu erreichen sein. Auch hier gilt es, die Wechselwirkungen zu den Waldökosystemen, zu Naturschutz, Naturgefahren und Erholung ständig zu beobachten.

Es ist ferner darauf hinzuweisen, dass die Verbrennung von Biomasse „Holz“ zu bestimmten Partikel- und NO<sub>x</sub>-Emissionen führt. In inneralpinen Beckenlagen tragen Hausbrand-Emissionen wesentlich zum Überschreiten der zulässigen Grenzwerte bei der Luftqualität bei. Zur Lösung dieses Problems sind technologische Innovationen notwendig.

### **2.3.1.2 Andere Formen von Biomasse**

Zunehmend finden weitere Biomasseformen (Pflanzenöle) Eingang in die Südtiroler Energieproduktion. Pflanzenöle werden aus diversen Pflanzen extrahiert (Raps, Soja, Palmen, Purgiernuss, Weizen usw.), welche nur zu einem geringen Anteil aus der heimischen Landwirtschaft oder aus dem benachbarten Ausland stammen. Verschiedene dieser Pflanzen werden in ande-



ren Klimaregionen angebaut und der Rohstoff oder die daraus gewonnenen Produkte müssen aus entfernten Ländern importiert und über weite Strecken transportiert werden (z.B. Palmöl). Häufig erfolgt die Produktion nicht in nachhaltiger Form. Die Energiegewinnung aus Pflanzenölen ist in Zukunft abzulehnen, wenn die Produktion der Stoffe nicht den Nachhaltigkeitskriterien (Transport, Anbau, Nutzung der Abwärme) entspricht oder die CO<sub>2</sub>-Bilanz negativ ist.

### **2.3.2 Wasserkraft – die wichtigste Säule**

Nach wie vor spielen regenerative Energiequellen international eine untergeordnete Rolle bei der Stromproduktion. Gegen die Nutzung erneuerbarer Energieträger wird häufig eingewendet, dass diese nicht gleichmäßig zur Verfügung stünden und nur begrenzt vorhersagbar sind. Dadurch könnte sich im Stromnetz der Konflikt zwischen gesichertem Angebot und effektiver Nachfrage verschärfen.

Eine geschickte Koordination der intermittierenden Stromproduktion aus den verschiedenen Quellen ist deshalb sinnvoll und auch notwendig. Während konventionelle Kraftwerke rund um die Uhr eine konstante Leistung bereitstellen können, passen sich Photovoltaikkraftwerke dem Tagesgang des Lastprofils – am Tag wird mehr Strom benötigt als nachts – gut an. Windkraftwerke arbeiten im (europäischen) Winterhalbjahr stärker als im Sommer und gleichen damit den Jahresgang im Verbrauch und die jahreszeitlichen Schwankungen im Solarstrom aus. Wasserkraftwerke sind für die Grundlastversorgung gut geeignet; ihre Leistung lässt sich gut voraussagen.

Um die Stromproduktion möglichst gut auf die Besonderheiten des Lastprofils (Verbrauch) abzustimmen, sind sowohl ein intelligentes Netz-Management (Smart Grids) als auch Innovationen nötig, durch die sich Energie ohne größere Verluste für den Bedarfsfall speichern lässt.

Aufgrund der zentralen Lage im Alpenbogen, der geomorphologischen Voraussetzungen und des hohen Wasserangebotes kann in Südtirol die natürliche Ressource „Wasser“ energetisch genutzt werden. Daraus resultiert ein großer Standortvorteil für die Produktion von elektrischer Energie, den es verantwortungsvoll zu nutzen gilt.

2008 lag die Produktion aus der Wasserkraft bei 5504 GWh. Die in den letzten zehn Jahren (1999-2008) gemittelte, jährlich produzierte Energiemenge liegt bei ca. knapp 5100 GWh mit Spitzen bis zu 6108 GWh. Die Stromproduktion aus Wasserkraft ohne die Berücksichtigung der Anteile aus den anderen erneuerbaren Quellen liegt in Südtirol derzeit noch immer einiges höher als der Verbrauch an elektrischer Energie insgesamt. Im Jahr 2008 entsprach der Verbrauch 52,5 % des im Land produzierten Stroms, im Jahr 2000, als die höchste Produktion der letzten Jahre verzeichnet wurde, waren es gar nur 38 %. Der Strombedarf in Südtirol steigt seit Jahren um durchschnittlich 3,5 %. Zwischen 2000 und 2008 stieg der Verbrauch von 2.370 GWh auf 2897 GWh. Überschreitet der Verbrauch das Produktionspotenzial des Wasserkraftangebotes, ist der zusätzlich benötigte Strom entweder aus anderen Quellen herzustellen, einzusparen oder zu importieren.

Die Jahre 2003–2007 waren sehr trocken, die Wasserführung lag rund 30 % unter dem Mittelwert. In diesen fünf Jahren hat sich die jährliche Produktionsmenge deshalb zwischen 4000 und 4500 GWh eingependelt. Die Stromproduktion aus Wasserkraft ist von den jährlichen Niederschlägen abhängig und deshalb teilweise großen Schwankungen unterworfen. In Südtirol ist die Produktion mehr oder weniger direkt proportional zur Durchflussmenge der Etsch bei der Pegelmessstelle Branzoll.



Der Rückgang im Vergleich zum Spitzenwert im Jahr 2000 ist jedoch auch auf die seit 2001 gesetzlich vorgeschriebenen, strengeren Auflagen bei den Restwassermengen zurückzuführen. Die vorgeschriebene Restwassermenge ist im Wassernutzungsplan neu geregelt.

In Südtirol gibt es derzeit 30 Kraftwerke mit einer installierten Leistung von über 3 MW. Neben diesen Großkraftwerken, arbeiten in Südtirol noch 784 Kleinkraftwerke mit einer installierten Leistung von < 220 kW und 116 Werke mit einer installierten Leistung > 220 kW und < 3 MW. Diese kleinen Kraftwerke produzieren elektrische Energie im Ausmaß von 775 GWh (rund ¼ des Südtiroler Strombedarfes, Stand 2009).

Für die zukünftige Stromerzeugung sind auch die Auswirkungen des Klimawandels auf die Temperatur- und Niederschlagsverteilung in der Region zu beachten. Auch wenn derzeit kaum detaillierte Kenntnisse vorliegen, ist ein Klimatrend hin zu verstärkten Niederschlägen in den Wintermonaten, zu einer Niederschlagskonzentration und einem Rückgang in den Sommermonaten zu erkennen. Es ist zu untersuchen, wie sich dies auf die Stromproduktion auswirken wird.

In nächster Zeit ist in Südtirol allenfalls nur noch ein sehr moderater Ausbau der Wasserkraft möglich. Kleinere Kraftwerke können zwar weiterhin im Rahmen der Vorgaben des Wassernutzungsplanes gebaut werden. Diese spielen in der Gesamtenergiebilanz jedoch nur eine untergeordnete Rolle.

Der mittlerweile genehmigte Gewässernutzungsplan beinhaltet Kriterien für die Errichtung von zusätzlichen Wasserkraftwerken (Autonome Provinz Bozen 2010). Für die einzelnen Projekte muss eine Einzelfallanalyse durchgeführt werden. Künftig ist aber verstärkt eine Abstimmung auf das in den Südtiroler Fließgewässern real vorhandene, nachhaltig nutzbare hydroelektrische Ausbaupotenzial mit den bereits vorhandenen Nutzungsansprüchen notwendig. Dies wäre auch im Hinblick auf die nicht bekannten Auswirkungen des sich abzeichnenden Klimawandels absolut von Nöten.

### **2.3.3 Die übrigen erneuerbaren Energiequellen**

Bedingt durch den hohen Anteil an Wasserkraft entspricht die aus regenerativen Quellen erzeugte Energie in Südtirol 37,9 % des Endenergiebedarfs (inkl. Verkehr). Im europäischen Vergleich schneidet das Land damit sehr gut ab. In der EU-27 beträgt der Anteil der aus regenerativen Quellen erzeugten Energie durchschnittlich 8,3 %. Vergleicht man die einzelnen Länder, so liegt Südtirol knapp hinter Spitzenreiter Schweden (40,8 %), aber noch vor Lettland (35,5 %) und Finnland (28,5 %). Österreich kommt auf 23,0 %, die Schweiz auf 16,5 %, Deutschland auf 5,8 % und Italien gar nur auf 4,8 %. Dieser Vergleich ist natürlich nur bedingt aussagekräftig, da sich Nationalstaaten nicht so einfach mit Regionen vergleichen lassen. Er gibt uns jedoch ein Gefühl, wo Südtirol heute steht.

Der weitaus größte Teil an regenerativer Energie wird aus Wasserkraft und Biomasse gewonnen; lediglich 1,9 % wird aus anderen Energieträgern erzeugt. Die in Südtirol betriebenen Windkraftanlagen (2008: 0,1 %) tragen in einem geringen Ausmaß zur Abdeckung des landesweiten Bedarfes an elektrischer Energie bei. Derzeit werden fünf Anlagen betrieben, welche im Jahr 2009 Energie im Ausmaß von 4,2 GWh produzierten. Am Brenner ist ein Windpark in Planung.

Für eine intensive Nutzung der Windkraft eignet sich Südtirols Topografie wenig. Diese insgesamt geringe Eignung des italienischen Alpenraums wird auch durch die regionale Verteilung



der installierten Leistungen bestätigt (Abbildung 2–5). Im europäischen Vergleich lag Italien mit 4850 MW bei über Windkraftanlagen installierter Leistung hinter Deutschland (25.777 MW) und Spanien (19.149 MW) auf Rang drei (Stand: Ende 2009, GWEC 2010). Unter den regenerativen Energien gehört die Windkraft zu jenen Quellen, welche im Preis-Leistungsvergleich ganz vorne liegen. Der Preis je installiertem MW ist seit 1990 um 80 % gesunken (Migliavacca 2010).

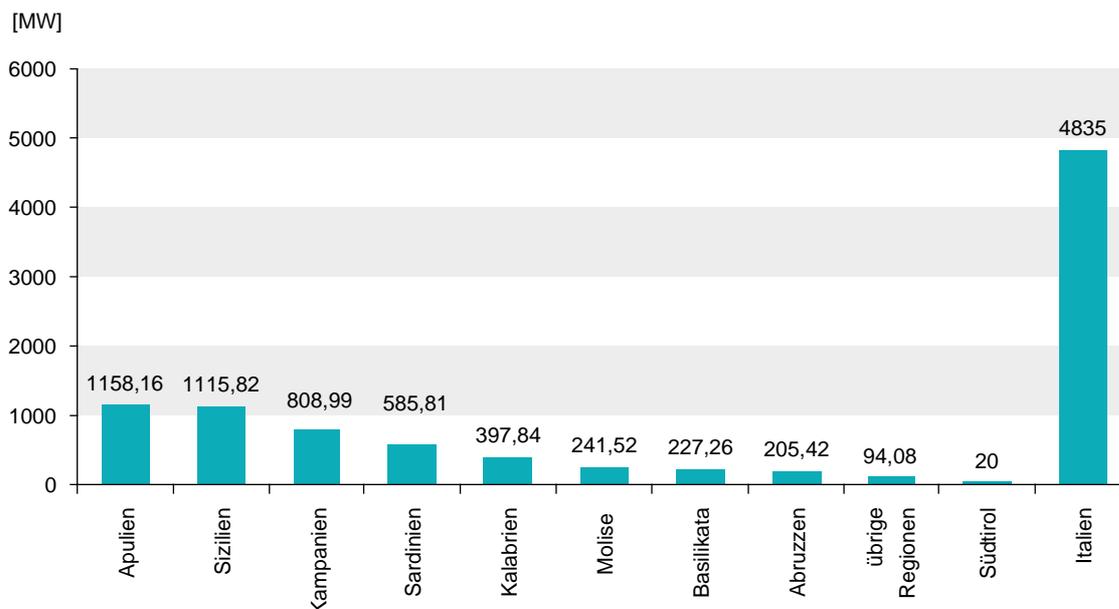


Abbildung 2–5: Die regionale Verteilung der Windkraftanlagen ist ein Hinweis, wo sich in Italien Standorte mit geeigneten Windverhältnissen befinden (APER auf Datengrundlage der ENEA, *Il Sole-24 Ore*, Nr. 155, 07.06.2010, S. 7):

Die Nutzung der Sonnenenergie besitzt in Südtirol größere Potenziale. Sie hat zudem den Vorteil, dass man daraus sowohl Strom als auch Wärme produzieren kann. Aufgrund der vielen südexponierten Hanglagen, der Lage auf der Südseite des Alpenhauptkammes mit guten klimatischen Bedingungen und einer hohen Strahlungsausbeute, bietet Südtirol günstige Voraussetzungen für die Nutzung der Sonnenenergie. Photovoltaikanlagen (2008: 0,2 %) nehmen zwar nur einen geringen Anteil der landesweiten elektrischen Produktion ein. Die guten Rahmenbedingungen (Förderungen) bewirkten einen großen Aufschwung. Am 31. Dezember 2010 waren insgesamt 1951 PV-Anlagen mit einer Leistung 54,6 MW (109 W/Ein.) und einer Gesamtfläche von 195.500 m<sup>2</sup> installiert (GSE 2010). Um der Photovoltaik zum Durchbruch zu verhelfen, sind aber weitere technologische Innovationen notwendig. Diese müssen ferner dazu beitragen die Investitionen in PV-Anlagen in absehbarer Zeit ohne direkte oder verdeckte Subventionen amortisieren zu lassen.

Ausgiebig wird Sonnenenergie bereits für die Wärmeproduktion verwendet (Sonnenkollektoren). In Südtirol sind ca. 200.000 m<sup>2</sup> an Sonnenkollektoren installiert (Stand: 31.12.2010). Das sind im Schnitt 0,40 m<sup>2</sup> je Einwohner. Diese Anlagen produzieren eine thermische Leistung im Ausmaß von 114 GWh jährlich. Die Gemeinde Bozen schreibt in ihrer Bauordnung die Verwendung von



Sonnenkollektoren bei neuen Bauvorhaben vor (Siehe Box 1). Art. 19/ter fordert bei neuen Gebäuden bzw. bei Umbauarbeiten die mehr als 50 % des Gebäudevolumens oder der Gebäudenutzfläche betreffen und eine Erneuerung der Heizanlagen vorsehen, dass mindestens 25 % des Energiebedarfes bzw. jedenfalls 50 % des Warmwasserverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen abzudecken sind. Diesem Beispiel folgen auch bereits andere Gemeinden.

Die Stromproduktion aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist zwischen 2000 und 2008 von 23,4 GWh auf 111,0 GWh angestiegen. Damit wird 3,8 % des Südtiroler Stromverbrauchs gedeckt. KWK-Anlagen finden sich zu einem Großteil im industriellen Sektor, aber auch die Müllverbrennungsanlage Bozen und die Biogasanlagen leisten einen signifikanten Beitrag.

**Box: 1**

**Art. 19/ter**

***Energieeinsparung und erneuerbare Energiequellen***

*1. In den neu zu bauenden öffentlichen und privaten Gebäuden bzw. in denen, in welchen Umbauarbeiten vorgenommen werden, die wenigstens 50 % des Volumens oder der Nutzfläche betreffen und eine Erneuerung der Heizanlagen vorsehen, muss gewährleistet werden, dass 25 % des gesamten Energiebedarfs und jedenfalls wenigstens 50 % des Energiebedarfs für die Erzeugung des Brauchwarmwassers durch erneuerbare Energiequellen abgedeckt werden.*

*2. Zu diesem Zweck müssen technologische Überdachungen zur Nutzung der Sonnenenergie errichtet werden, die sich auf organische Weise in den Bauplan einfügen und die die Sonnenkollektoren und/oder Fotovoltaikmodule aufnehmen und ergänzen.*

*(...)*

*5. Die Beachtung der Bestimmungen in Bezug auf die Leistungen (Abdeckung des Energiebedarfs) wird bei der Ausstellung der Baukonzession – oder anderer etwaiger Ermächtigungen – gewährleistet und bei der Ausstellung der Wohnbarkeits- bzw. Benutzbarkeitsbewilligung durch eine eigenverantwortete Erklärung des ermächtigten Anlagentechnikers überprüft.*

Eingeführt mit Gemeinderatsbeschluss Nr. 9/8929 vom 1.2.2007, am 12.2.2007 im Kraft getreten

Die Nutzung der Geothermie ist in Südtirol einigermaßen verbreitet, zumeist aber nur in Form von Wärmepumpen mit Erdwärmetauschern im privaten Bereich. Ihr Beitrag am gesamten Energieverbrauch ist demnach gering, auch wenn die Zahl der installierten Anlagen in den letzten Jahren stark zugenommen hat. Mit Beschluss der Landesregierung Nr. 3564 vom 26. September 2005 wurden Regelungen zur Niederbringung von Erdwärmesonden festgelegt. Bis Juni 2010 wurden 318 Meldungen für die Errichtung von Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit einer Gesamtleistung von 5,112 MW eingereicht. Diese Anlagen werden vorwiegend für das Heizen (z.B. über Bodenheizung) von Einfamilienhäusern eingesetzt. Die durchschnittliche Tiefe der abgeteufte Erdwärmesonden liegt bei ca. 100 m.

In Südtirol sind mehrere Standorte geplant, um geothermische Energie aus großen Tiefen nutzen zu können. An verschiedenen Standorten (Gemeinde Franzensfeste, Vahrn und Rasen-Antholz) werden Bohrungen (Mehrlochsystem) bis in Tiefen von 5000 m für die Errichtung von geothermischen Heizkraftwerken vorangetrieben. Geothermische Energie aus dem Untergrund wird sowohl zur Erzeugung von Strom als auch für die Einspeisung ins Fernwärmenetz genutzt



werden. Laut Projektangaben beläuft sich die thermische Leistung auf 17.054 kW und die daraus zu erzielende elektrische Leistung auf 2000 kW. Der Eigenenergieverbrauch liegt bei 10–12 % der elektrischen Leistung. An drei Standorten (Gemeinde Schluderns, Schlanders und Bozen) werden einzelne Bohrungen (Einlochsystem) auf 3000 m vorgetrieben, um die Wärme aus dem Untergrund für die Einspeisung ins Fernwärmenetz zu nutzen. Die Entzugsleistung der geplanten Anlage beträgt 400–500 kW.

Auch der aktuelle Beitrag von Biogas am Endenergieverbrauch ist relativ gering (18,5 GWh thermische und elektrische Energie), nicht zuletzt weil der Energiegewinnungsprozess derzeit noch mit hohen Verlusten verbunden ist – nur knapp die Hälfte der produzierten Wärmeenergie kommt effektiv beim Verbraucher an. Diese Energiequelle ist aber mit Sicherheit ausbaufähig.

Der aktuelle Tierbestand in Südtirol beträgt ca. 117.000 GVE (Großvieheinheiten). Die 2008 betriebenen 30 Biogas-Anlagen verarbeiten die anfallende organische Substanz von 6378 GVE (TIS 2010). Auch wenn die landwirtschaftlichen Strukturen in Südtirol für die Errichtung großer Anlagen nicht optimal sind, könnte die lieferbare Energie langfristig auf 160 GWh ausgebaut werden. Mittelfristig ist die Erzeugung von etwa 75 GWh realistisch, immerhin das Vierfache der derzeitigen Produktion.

Deponiegas fällt im Zuge der Verrottung von Abfällen an. Die acht größten Mülldeponien des Landes erzeugen insgesamt um die 3 Mio. m<sup>3</sup> Gas jährlich, welches derzeit kaum eine energetische Inwertsetzung erfährt (ohne Schwachgas). Damit bleibt Energie im Ausmaß von immerhin knapp 12 GWh ungenutzt. Ohne Zweifel ist das Potenzial im Vergleich zu anderen Energiequellen gering, doch es gilt die vorhandenen Möglichkeiten jeweils besser zu untersuchen und zu nutzen. In den Faultürmen von Kläranlagen wird der anfallende Klärschlamm vergärt und somit Gase freigesetzt. Diese werden zur Strom- und Wärmeproduktion im Ausmaß von ca. 10 GWh genutzt.

Bei allen regenerativen Energiequellen sind Ausbaupotenziale in unterschiedlichem Ausmaß gegeben; am größten dürfte es wohl bei Biomasse und Sonne sein. Diese Potenziale lassen sich künftig durch die zu erwartenden technologischen Entwicklungen in den nächsten Jahren sicher noch umfassender und einfacher erschließen. Die Nutzung des vorhandenen und sich ausdehnenden Ausbaupotenziales zur Gewinnung elektrischer Energie aus regenerativen Quellen wird Südtirol zweifelsohne einige zusätzliche Reserven verschaffen. Unabhängig davon bleibt jedoch die Sorge um den wachsenden Bedarf an elektrischer Energie. Durch den Ausbau der Energieproduktion aus regenerativen Quellen dürfen deshalb Maßnahmen mit dem Ziel, eine Verhaltensänderung beim Verbraucher und Energieeinsparungen zu erreichen, nicht vernachlässigt werden. Effiziente und intelligente Energienutzung sowie konsequentes Einsparen, wo immer Energie verbraucht wird, werden die Basis einer künftigen Klimastrategie in Südtirol bilden müssen. Bei all den Bemühungen zur verstärkten Nutzung regenerativer Quellen ist immer ein Augenmerk auf die Auswirkungen auf Landwirtschaft, Naturschutz und natürliche Ressourcen zu werfen. Nur so lässt sich eine gesamthaft nachhaltige Entwicklung sicherstellen.

### **2.3.4 Fossile Rohenergieträger in Haushalt und Wirtschaft**

Der Verbrauch fossiler, flüssiger Brennstoffe ist in den Jahren von 2000 bis 2008 stark gesunken. So nahm der Verbrauch von Heizöl (Leicht) um 44,1 % und von Heizöl (schwer) um 32,7 % ab. Auch wenn nicht zu erwarten ist, dass sich der Trend in den nächsten Jahren im selben Ausmaß fortsetzen wird, werden Mineralölprodukte als Energieträger im Gebäudesektor mittel- bis langfristig nur mehr eine untergeordnete Rolle spielen. Die neuen Bautechniken und



der Trend hin zu Niedrigstenergiehäusern mit Solaranlagen werden den Bedarf an fossilen Energieträgern zu Heizenergiezwecken weiter zurückgehen lassen. Das Erdgas ist in Südtirol derzeit der wichtigste Energieträger im Gebäudesektor: Im Jahr 2008 entfielen insgesamt 36 % des Endenergieverbrauchs (ohne Verkehr) auf diesen Energieträger. Damit hat der Erdgasverbrauch für die Produktion thermischer Energie in der Periode 2000-2008 einen Zuwachs von 18,4 % verzeichnet.

### **2.3.5 Einsparpotenziale oder die Suche nach dem „Negawatt“**

Möglichkeiten Energie einzusparen sind in allen Lebensbereichen und Sektoren gegeben. Dieses Energiepotenzial an Negawatts in Südtirol gilt es systematisch zu erschließen und zu nutzen. Es muss dies zu einem der größten Innovationstriebekräfte für die Südtiroler Gesellschaft und Wirtschaft werden. Damit verbunden ist auch die Entwicklung von einer hohen Arbeitsproduktivität hin zu einer hohen Ressourcenproduktivität.

Der Begriff Negawatt wurde 1989 vom Physiker Amory Lovins erfunden und steht für ein negatives Megawatt, d.h. eine Leistung an Strom, die durch Energiesparen und Energieeffizienz verringert werden kann. Wie groß das Sparpotenzial in den einzelnen Bereichen ist, lässt sich nur schwer definieren. Sparmöglichkeiten sind aber in jedem Lebensbereich vorhanden.

Der industrielle Energieverbrauch ist in den letzten Jahren ziemlich konstant geblieben bzw. nur leicht gestiegen. Durch effizientere Produktionsmethoden und den verstärkten Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungen sind aber dennoch weitere Einsparungen möglich. Allerdings ist es aufgrund der derzeitigen industriellen Struktur kaum möglich, ein bestimmtes Grundenergieniveau zu unterschreiten.

Der Energieverbrauch in der Landwirtschaft hat sich von 1995 bis 2007 mehr als verdoppelt. Da der Anteil der Landwirtschaft am Gesamtenergieverbrauch vergleichsweise gering ist, liegt der Zuwachs in absoluten Zahlen unter jenem anderer Sektoren. Einsparpotenziale sind aber mit Sicherheit gegeben. Aufgrund jedoch der Tatsache, dass sich der landwirtschaftliche Sektor in einem umfassenden Umbruch befindet, lassen sich nur schwer Aussagen über die künftigen Entwicklungen ableiten.

Die größten Einsparpotenziale liegen im Dienstleistungssektor und in den Haushalten. Gemeinsam sind diese beiden Sektoren für mehr als die Hälfte des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich. Der Dienstleistungssektor alleine war zwischen 1995 bis 2007 für den Anstieg des landesweiten Verbrauchs an elektrischer Energie verantwortlich. Es ist anzunehmen, dass sich in diesem Sektor das Wachstum in einer leicht gebremsten Form weiterhin fortsetzen wird.

Der Energieverbrauch in den Haushalten wuchs in den vergangenen Jahren nur mehr gering. Die beschlossenen Maßnahmen zur Energieeinsparung, die zunehmende Geräteeffizienz und die steigenden Energiepreise ermöglichten es den Zuwachs einzudämmen. Die vermehrte Elektronisierung der Haushalte lässt für die Zukunft eine Fortführung dieses Trends erwarten. Nichtsdestotrotz ist in den Haushalten eines der größten Einsparpotenziale vorhanden. Tabelle 2-8 vergleicht den Energieverbrauch zweier Haushalte, mit und ohne Fahrzeug. Aus den dargestellten Zahlen lässt sich unschwer erkennen, dass die wesentlichen Energiefresser in einem Haushalt zum einen das private Fahrzeug und zum anderen die benötigte Wärme für Heizung und Warmwasser sind.



Tabelle 2–8: Aufteilung des Energieverbrauchs eines durchschnittlichen Haushalts (KlimaHaus-Agentur 2009).

	mit Auto	ohne Auto
PKW	38,0 %	
Raumheizung	40,0 %	64,5 %
Warmwasser	6,0 %	9,7 %
Strom	16,0 %	25,8 %

Mit der verpflichtenden Auflage, 25 % des Wärmebedarfs von Gebäuden in diesem Bereich langfristig durch Sonnenenergie zu decken, könnten über 600 GWh gespart werden (KlimaHaus-Agentur 2009).

Der Gebäudebestand in Südtirol ist teilweise veraltet und weist weitgehend ungenügende Dämmstandards auf. Solche Altbauten verbrauchen im Durchschnitt um die 220 kWh/m<sup>2</sup> Heizenergie im Jahr. Ein Gebäude, welches dem KlimaHaus-Standard C entspricht, weist hingegen einen Heizenergiebedarf von weniger als einem Drittel eines Altbaus auf, eines, welches dem KlimaHaus-Standard Gold entspricht, gar weniger als ein Zwanzigstel. Tabelle 2–9 zeigt die theoretisch gegebenen Einsparpotenziale für Heizung ausgehend vom Verbrauch der Haushalte im Jahr 2005, für den Fall, dass der Gebäudebestand auf die entsprechenden KlimaHaus-Standards saniert würde.

Tabelle 2–9: Theoretischer Heizenergieverbrauch des Wohngebäudebestandes für die verschiedenen KlimaHaus-Standards (KlimaHaus-Agentur 2009).

	[kWh/(m <sup>2</sup> a)]	Energieverbrauch [GWh/a]	Einsparung [GWh/a]	Einsparung
Bestand	220	2.455,7	0	0,0 %
KlimaHaus-Standard E	120	1.339,5	1.116,2	45,5 %
KlimaHaus-Standard D	90	1.004,6	1.451,1	59,1 %
KlimaHaus-Standard C	70	781,3	1.674,4	68,2 %
KlimaHaus-Standard B	50	558,1	1.897,6	77,3 %
KlimaHaus-Standard A	30	334,9	2.120,8	86,4 %
KlimaHaus-Standard Gold	10	111,6	2.344,1	95,5 %

Entsprächen alle Wohngebäude einer Energieeffizienzklasse gemäß KlimaHaus-Standard Gold, ließen sich 95,5 % des Energiebedarfs für Heizung einsparen. Damit würde der landesweite Energieverbrauch um 29 % sinken. Entspräche jedes Haus dem KlimaHaus-Standard C, so könnten noch immer 68,2 % der Energie eingespart werden; der landesweite Energieverbrauch würde um 21 % sinken. Diese Annahmen für die Gebäudesanierung sind potenziell auch für Bauten gültig, welche für Dienstleistungszwecke genutzt werden. Damit ließe sich der Verbrauch abermals signifikant senken. In der Realität ist es jedoch schwierig, den Energieverbrauch auch tatsächlich so weit zu senken. 2010 waren über 2300 Gebäude entsprechend dem Standard Klimahaus auf Energieeffizienz zertifiziert: KlimaHaus Gold: 63, KlimaHaus A: 563, KlimaHaus B: 1.732; (KlimaHaus-Agentur 2010, mündliche Auskunft).

Ab Juni 2011 wurde der Mindeststandard von neuen Gebäuden auf den KlimaHaus-Standard „B“ angehoben (Dekret des Landeshauptmannes vom 15. Februar 2011, Nr. 9). Damit wurde



eine wichtige Grundlage geschaffen, in diesem Sektor künftig entsprechende Einsparungen machen zu können (Tabelle 2–10).

Die größte Herausforderung stellt sich jedoch bei der Sanierung des Gebäudebestandes. Vielfach ist der notwendige Aufwand zur Sanierung von Altgebäuden sehr hoch und kostspielig. Nichtsdestotrotz muss es aber dennoch Ziel sein, die Sanierungsrate zu erhöhen und den Wärmeschutz dadurch zu verbessern. Es bedeutet auch, dass bei Altbauten das bestehende Konzept zu durchdenken und die Anreize im Hinblick auf eine realistische Optimierung der Energieeffizienz der zu sanierenden Gebäude auszurichten sind .

*Tabelle 2–10: Theoretischer Heizenergieverbrauch der im Jahr 2007 errichteten Neubauten (insgesamt 2.928 Wohnungen mit einer Gesamtnutzfläche von 235.599 m<sup>2</sup>) (KlimaHaus-Agentur 2009).*

	[kWh/ (m <sup>2</sup> a)]	Energieverbrauch [kWh/a]	Einsparung [kWh/a]	Einsp./Whg [kWh/a]	Ersparnis [€/a]
KlimaHaus-Standard C	70	16.491.930	0	0	€ 0
KlimaHaus-Standard B	50	11.779.950	4.711.980	1.609	€ 193
KlimaHaus-Standard A	30	7.067.970	9.423.960	3.219	€ 386
KlimaHaus-Standard Gold	10	2.355.990	14.135.940	4.828	€ 579



*Abbildung 2–6: Zertifizierungen für die Energieeffizienz von Gebäuden sind wichtige Wegbereiter für das Einsparen von Energie (Foto René Riller).*

Schließlich bedeutet eine Sanierung für die Hausbewohner auch eine Ersparnis bei den Heizkosten: Verbessert man den Wärmeschutz eines alten Gebäudes auf KlimaHaus-Standard C, könnten jährlich knapp 9.000 kWh Energie je Haushalt bzw. ca. 1.000 € eingespart werden. Bei



einem anzunehmenden Preisanstieg der fossilen Brennstoffe dürfte es künftig entsprechend mehr sein.

Neben einem besseren Wärmeschutz für die Gebäudehülle finden sich Einsparpotenziale auch in der Art und Weise der Wohnraumbeheizung. Um diese Einsparpotenziale erschließen zu können, ist die Bevölkerung zu einer entsprechenden Verhaltensänderung zu sensibilisieren: Die Luft soll durch kurzes und mehrmaliges Stoßlüften (im Gegensatz zu Fensterkippen) ausgetauscht werden, Heizgewohnheiten sind zu ändern, die Raumtemperatur kann ein wenig gesenkt werden (-1°C = ca. 5 % Energieeinsparung) und der Umgang mit Warmwasser muss sparsamer erfolgen.

Auch beim Stromverbrauch sind Einsparungen möglich. Es ist anzunehmen, dass der Stromverbrauch weiter zunehmen und in Zukunft den Großteil des Energieverbrauchs ausmachen wird. Einsparmaßnahmen werden vor diesem Hintergrund umso wichtiger. Unnütze Stromverbräuche durch Geräte im Stand-by-Betrieb sind zu vermeiden und wahre Energiefresser wie falsch dimensionierte und überalterte Haushaltsgeräte auszutauschen. Durch den Umstieg auf ein modernes Gerät mit höherer Energieeffizienz lässt sich nämlich eine erhebliche Menge an Strom sparen. In diesem Sinn ist auch die Richtlinie der Europäischen Union Nr. 245 vom 18. März 2009 zu werten, welche ein Verbot der klassischen Glühbirne vorsieht.

Abschließend ist hier noch darauf hinzuweisen, dass jeder Einzelne Verantwortung zu übernehmen hat. Jeder kann in seinem Rahmen Energie einsparen und einen Beitrag für das Erreichen der Ziele in Energie-Südtirol-2050 und damit auch zur Bekämpfung der globalen Klimakrise leisten.

## 2.4 Schlussfolgerungen – Energie

Ein Blick auf die bisherige Entwicklung macht deutlich, dass der Energieverbrauch in Südtirol – sieht man vom Verkehrsbereich ab – um durchschnittlich 2,1 % jährlich zugenommen hat. Seit 1995 stieg der Verbrauch von 6.446 GWh auf 8.222 GWh (2008) an. Rechnet man den Verkehrsbereich mit ein, so stieg der Energieverbrauch auf insgesamt 11.883 GWh (ASTAT 2011). Mit Ausnahme von 2007 stieg der Energieverbrauch in Südtirol seit dem Jahr 2000 kontinuierlich an (Abbildung 2–7).

Im Verkehrsbereich verzeichnete der Verbrauch während der letzten vier Jahre eine Zunahme um 6,7 %. Insgesamt sank dessen Anteil jedoch um 4,7 % (ASTAT 2011), siehe Kap. B-2.2. Zwischen 2004 und 2008 ist der Energieverbrauch im Verkehrssektor im Vergleich zu den anderen Sektoren am geringsten (+2,2 %) und die thermische Energie am stärksten (+9,5 %) gestiegen (Abbildung 2–8).

Aus Abbildung 2–8 kann man schließen, dass mit ca. 5310 GWh (Situation 2008) die meiste Energie in Südtirol für den thermischen Bereich aufgewendet werden muss. Der Verbrauch von thermischer Energie stieg stetig. Das Wachstum betrug während der letzten fünf Jahre (2004–2008) ca. +9,1 % und hat sich damit aber im Vergleich zur vorhergehenden Fünfjahresperiode (2000–2004) deutlich verlangsamt (+21,5 %; ASTAT 2011). Es wird damit offensichtlich, wie wichtig Maßnahmen im Bereich der energetischen Sanierung sind und welches Einsparpotenzial im Gebäudebestand vorhanden ist.



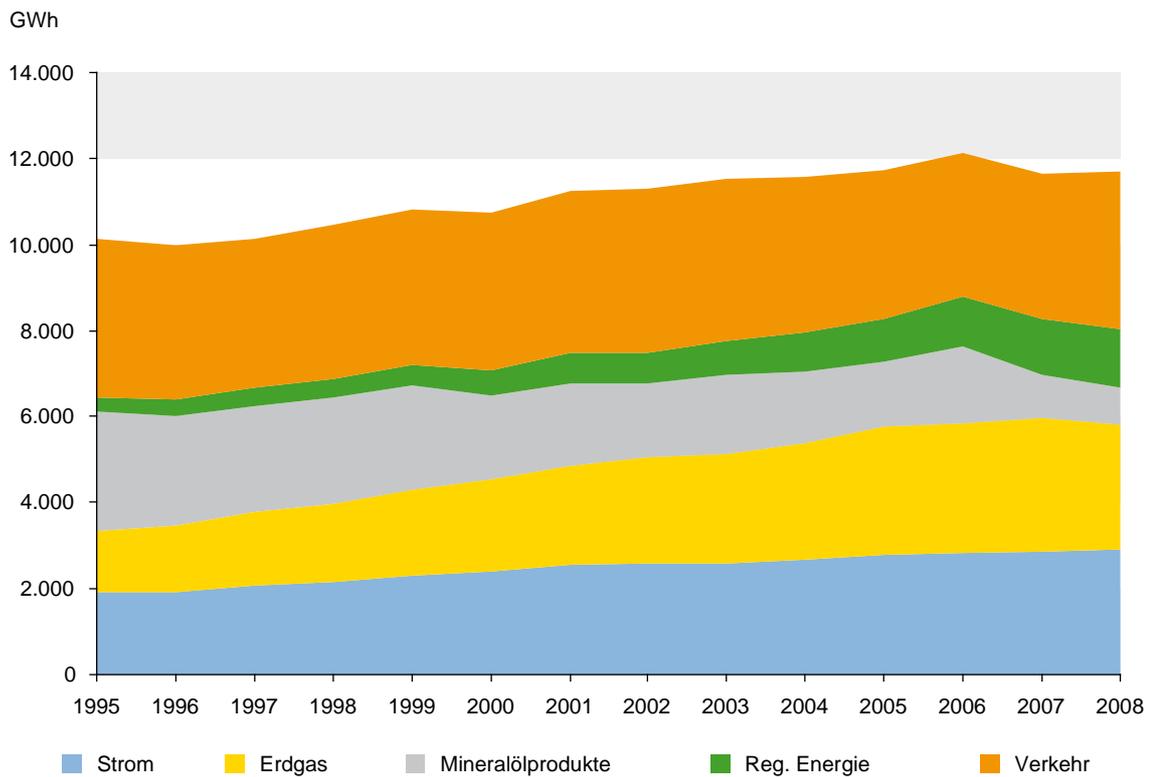


Abbildung 2-7: Entwicklung des Energieverbrauchs zwischen 2000 und 2008 (KlimaHaus-Agentur 2007; ASTAT 2011).

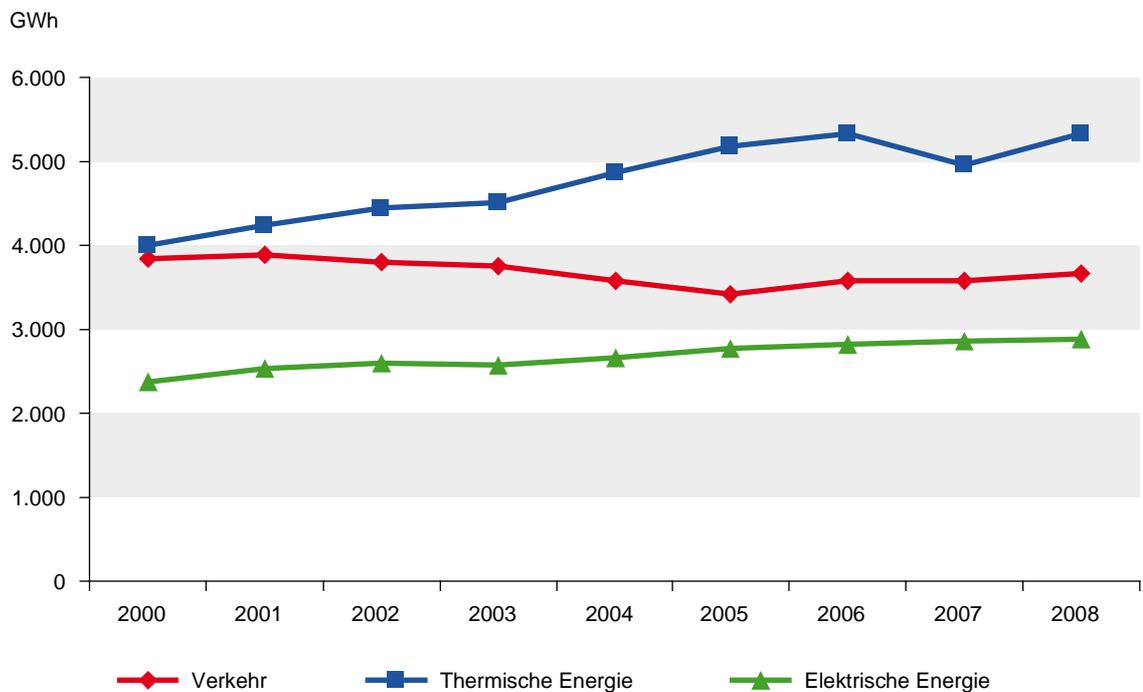


Abbildung 2-8: Der Energieverbrauch zwischen 2000 und 2008 in Südtirol gegliedert nach Sektor (ASTAT 2011).



Aus dieser Mehrjahresanalyse kann man einige Tendenzen in Bezug auf die genutzten Energiequellen erkennen, um den Bedarf an thermischer Energie abzudecken. Deutlich wird der rasante Anstieg von Erdgas (+45 %) und Flüssiggas (+28,6 %), während im selben Zeitraum der Bedarf an anderen fossilen Brennstoffen (Heizöl [-44,1 %], Heizöl (Schwer) [-32,7 %]) deutlich abnahm (Abbildung 2–9). Bei der Produktion von thermischer Energie erweisen sich die Anstrengungen für einen Umstieg auf erneuerbare Quellen sehr erfolgreich. So hat sich deren Anteil von 17,6 % im Jahr 2000 auf 30,1 % im Jahr 2008 erhöht (ASTAT 2011). Kleine bis mittlere Heizkessel (<35 kW) mit Biomasse und Fernheizwerke dominieren in den ländlichen Bereichen. Insgesamt bleibt aber das Erdgas der wichtigste Energieträger im Bereich der thermischen Energie. Dies wird auch durch die hohe Anschlussdichte in den Zentren und stark urban geprägten Landesteilen bestätigt.

Auch im Verkehrsbereich (siehe Kap. B-2.2) lassen sich aus der Verbrauchsentwicklung einige Rückschlüsse und Tendenzen ableiten. So legte der Dieserverbrauch (+28,9 %) deutlich zu, während im selben Zeitraum der Benzinverbrauch (-42,3 %) fast auf die Hälfte zurückging. Auch der Verbrauch von landwirtschaftlichem Diesel stieg seit 2004 nach einer Periode des Rückgangs wieder an und lag 2008 bereits über dem Wert von 2004 (ASTAT 2011). Der Energieverbrauch im Eisenbahnsektor konnte aufgrund fehlender Daten dem Verkehrsbereich nicht zugewiesen werden.

Die Anzahl der Fahrzeuge je Einwohner liegt in Südtirol mit 54 % deutlich unter dem durchschnittlichen italienischen Wert. Deutlich unter dem nationalen Schnitt liegt auch der Anteil (3 %) an Fahrzeugen mit umweltfreundlicher Technologie. Dagegen war 2008 der Anteil von neu zugelassenen Fahrzeugen mit einem Hubraum von über 2000 cm<sup>3</sup> mit 12,3 % mit Abstand der höchste in Italien. Mit einem weiteren Zuwachs des Energieverbrauches ist deshalb zu rechnen.

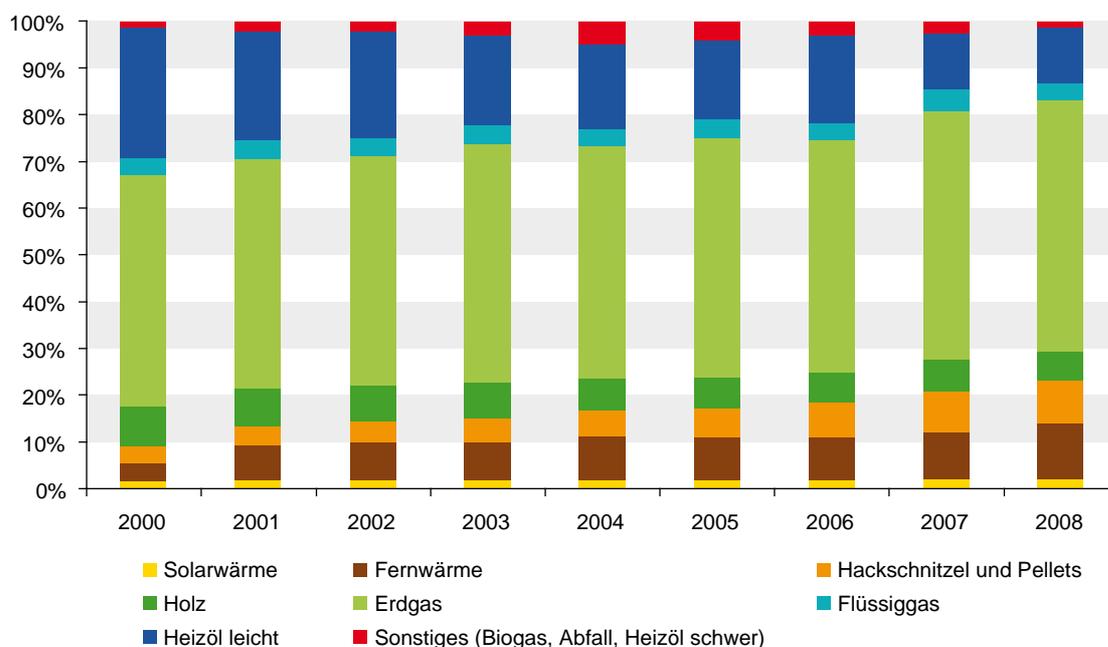


Abbildung 2–9: Die Anteile der verschiedenen Energieträger zur Erzeugung der notwendigen Wärmeenergie in Südtirol (ASTAT 2011).



Während der Periode 2000-2008 nahm der Verbrauch an elektrischer Energie um +22,2 % zu. Als Energie intensivster Sektor erweist sich nach 2003 der Tertiärsektor. Es ist jener Sektor, der auch das größte Wachstum während der letzten Jahre verzeichnete. Er liegt nun auch im Stromverbrauch rund 5 % über jenem des produzierenden Gewerbes (Abbildung 2–10, Abbildung 2–11).

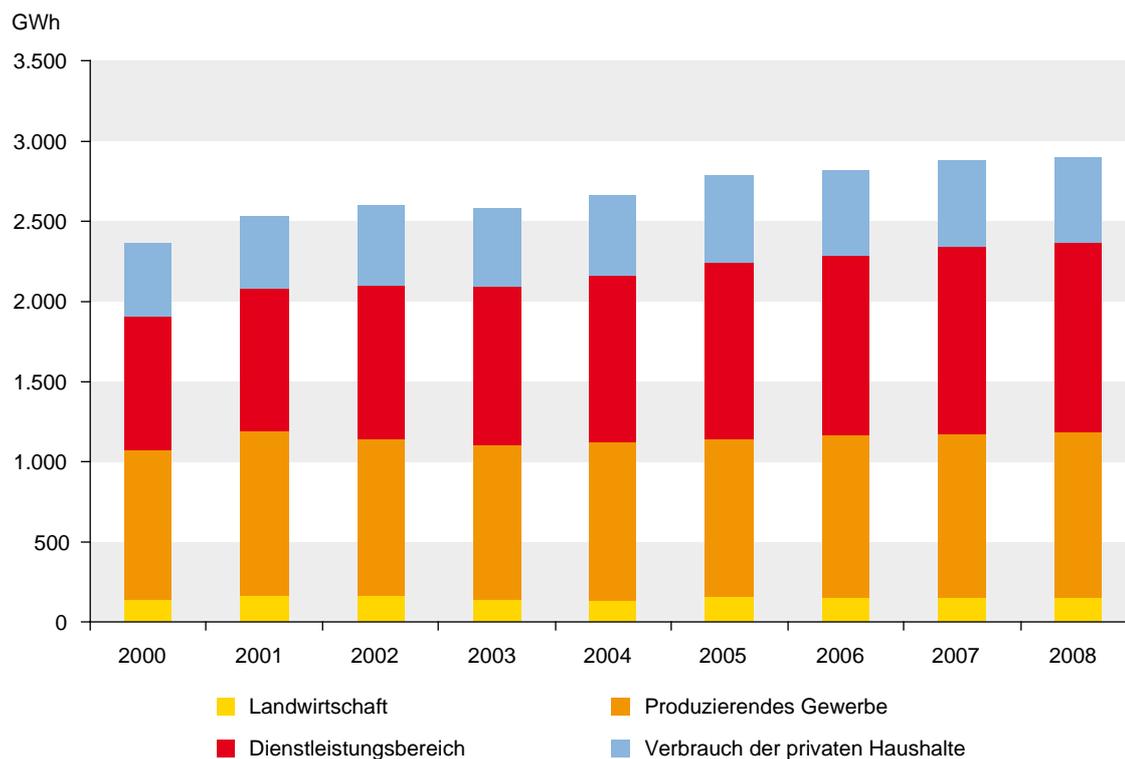


Abbildung 2–10: Übersicht über die Entwicklung des Stromverbrauches gegliedert nach Sektoren (ASTAT 2011).

Interessante Rückschlüsse lässt der Vergleich des Stromverbrauches mit den auf das Jahr 1977 normierten Werten zu. Dabei erhält man einen Rückschluss über die Zuwachsraten. Es kann beobachtet werden, dass der Stromverbrauch im Dienstleistungssektor während der letzten 30 Jahre um den Faktor "5" gestiegen ist. Der Verbrauch im Primärsektor nahm dagegen bis 1995 zu und brach auf das Niveau des Stromverbrauches in den Haushalten ein. Erst Ende der 90er Jahre stieg der Stromverbrauch im Primärsektor wieder an und erreichte ähnliche Wachstumsraten wie der Dienstleistungssektor. Nach 2002 erfolgte ein weiterer Einbruch des Primärsektors. Der Verbrauch im Primärsektor liegt heute trotzdem um rund 370 % über jenem aus dem Jahr 1977. Im Sektor des produzierenden Gewerbes ist die Umstellung von einer Schwerindustrie hin zu einer Energie extensiveren, dienstleistungsorientierten industriellen Produktion deutlich erkennbar (Abbildung 2–12).



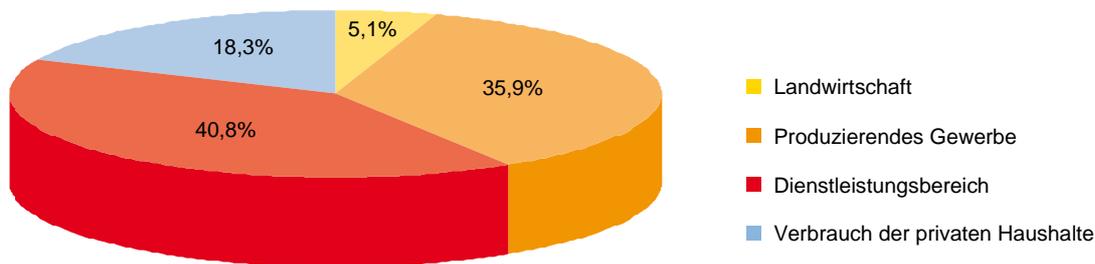


Abbildung 2–11: Die Anteile der verschiedenen Sektoren am Stromverbrauch in Südtirol 2008 (ASTAT 2011).

Die Anstrengungen für die Sensibilisierung der Bevölkerung zum Energiesparen tragen Früchte. Abbildung 2–13 macht deutlich, dass von 2007 auf 2008 der Stromverbrauch in den Haushalten um rund 2,3 % abgenommen hat. Unabhängig dieser leichten Verbesserung der Energieeffizienz bleibt hier noch viel zu tun. Auch in der öffentlichen Beleuchtung ist eine Abnahme des Stromverbrauches im Ausmaß von 0,81 % im Vergleich zu 2007 zu erkennen.

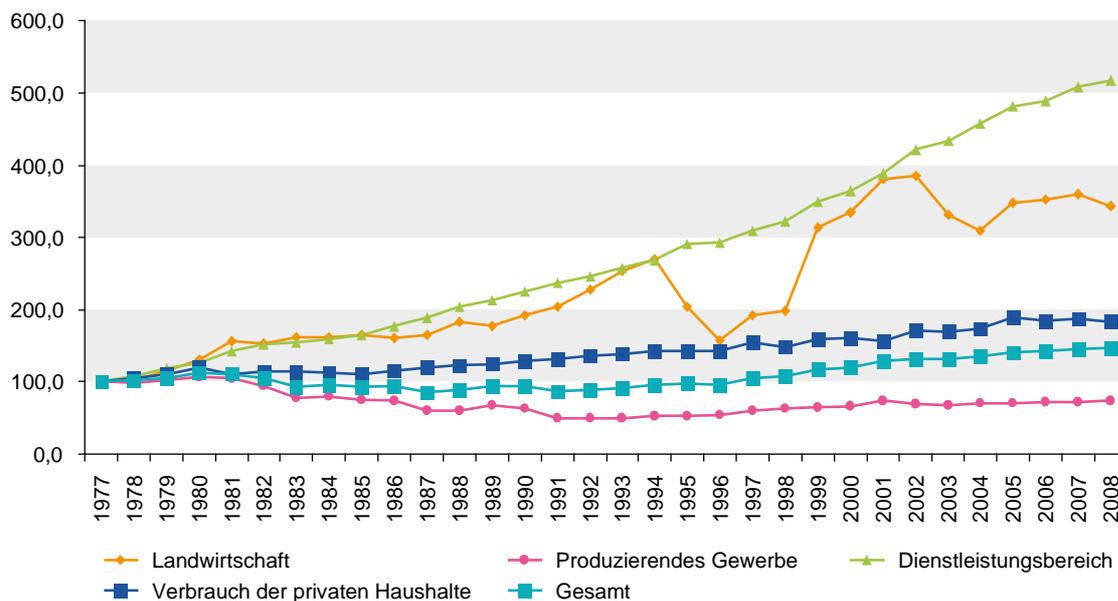


Abbildung 2–12: Übersicht über die Entwicklung des Stromverbrauches gegliedert in Sektoren normiert auf das Bezugsjahr 1977.

Im Frühjahr 2011 hat die Landesregierung erste Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Beleuchtung zur Verringerung der Lichtverschmutzung gesetzt. Mit Beschluss Nr. 559 vom 4. April 2011 wurde der Gesetzentwurf zur Eindämmung der Lichtverschmutzung genehmigt. Doch auch hier verbleibt viel zu tun. So ist ein Umstieg auf eine Energie effizientere LED-



Beleuchtung anzustreben bzw. sind neue Steuerungssysteme für das Einsparen im Bereich der öffentlichen Beleuchtung auszuarbeiten. Zuwächse weisen dagegen die öffentliche Verwaltung und alle marktbestimmten Dienstleistungen mit Ausnahme der Kreditinstitute und Versicherungen auf (Abbildung 2–13).

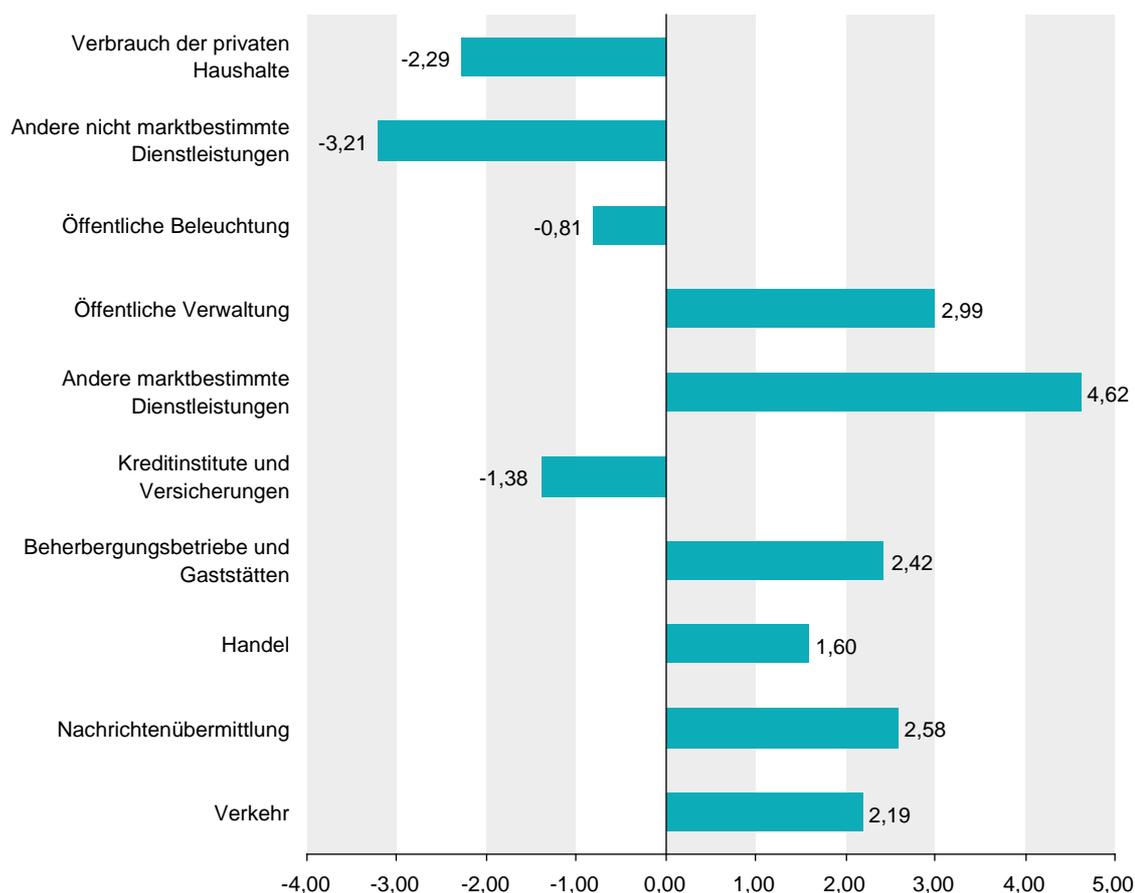


Abbildung 2–13: Änderungen im Stromverbrauch zwischen einzelnen Sparten des Tertiärsektors und der Haushalte zwischen 2007 und 2008 (ASTAT 2011).

Ohne Berücksichtigung des Verkehrs beläuft sich der durchschnittliche Energieverbrauch eines Südtirolers derzeit auf 16.482 kWh (Stand 2008; Einwohner 498.857). Dies entspricht einer Dauerleistung von 1881 W pro Person. Rechnet man den Verkehrsbereich hinzu, steigt dieser Wert auf 23.819 kWh je Person jährlich, was einer Dauerleistung von insgesamt 2.719 W entspricht (Stand 2008).

Doch auch im Hinblick auf die energetische Effizienz der wirtschaftlichen Produktion weist Südtirol eine gute Position auf (Abbildung 2–14). Es zeigt sich, dass es im Vergleich zu anderen Regionen im Alpenbogen seine Wertschöpfung energieeffizienter erwirtschaftet. Am Besten schneiden hier die Schweizer Kantone Tessin und St. Gallen ab. Im Tessin dominiert das Bankwesen, welches wenig energieintensiv aber gleichsam sehr wertschöpfungsfreundlich ist. Interessant ist auch der Vergleich mit Vorarlberg. Diese Region hat eine etwas höhere Dauer-



leistung je Einwohner. Dafür ist jedoch weit weniger Energie notwendig um eine Einheit an der Bruttowertschöpfung zu produzieren.

Der tiefe Wert im Vergleich zu anderen Regionen erstaunt zunächst, lässt sich aber durch die besondere Situation des Landes erklären. So finden sich im Land kaum Energie intensive Industrien (metallurgische oder chemische Industrien, Zementwerke). Die meisten Produkte aus Energie intensiver Produktion (Metalle, Geräte, Fahrzeuge, Chemikalien, Pharmaka) werden importiert. Die für die Produktion dieser Güter notwendige Energie ist in den Importen als Graue Energie enthalten. Diese Energie fließt gemäß dem gewählten Ansatz nicht in diese Berechnungen ein, sondern wird dem Produktionsstandort zugewiesen. Es ist aber davon auszugehen, dass der Anteil an Grauer Energie in Südtirol hoch sein dürfte. Aufgrund fehlender Grundlagen hierzu lässt sich dieser Wert auch kaum schätzen.

Ähnlich den meisten Alpenregionen weist Südtirol eine geringe Dauerleistung je Einwohner auf (Abbildung 2–14). Es wird ferner offensichtlich, dass Südtirol auch im Vergleich mit den anderen Alpenregionen einen sehr extensiven Energieverbrauch hat. So liegen unsere Nachbarländer Trentino, Tirol, Salzburg und Graubünden bei der Dauerleistung je Einwohner deutlich über den Südtiroler Werten.

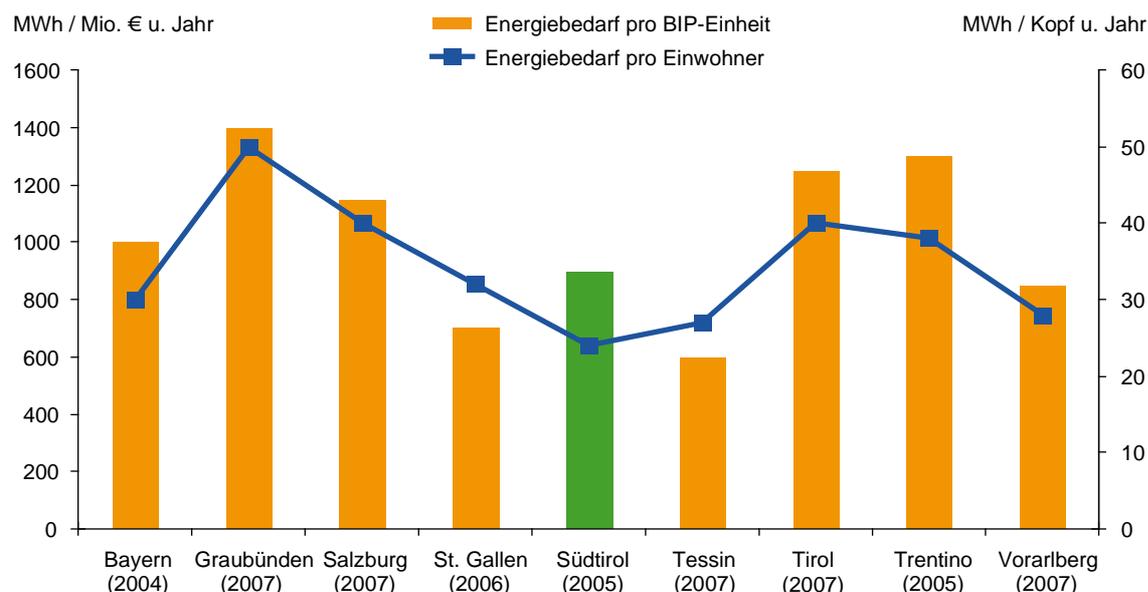


Abbildung 2–14: Die Energiebedarf je Einheit an der Wertschöpfung und die Pro-Kopf Dauerleistung in den verschiedenen Alpenregionen. Dabei wird der extensive Energieverbrauch Südtirol im Vergleich mit den anderen Regionen offensichtlich (ArgeALP 2009).

## 2.5 Die CO<sub>2</sub>-Bilanz

Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird der Energieverbrauch mit einem, für den jeweiligen Energieträger spezifischen, Emissionsfaktor multipliziert. Emissionsfaktoren ermöglichen es, die Klimawirksamkeit des Energiekonsums unabhängig der für deren Bereitstellung notwendigen Rohenergieträger zu berechnen und anschließend zu vergleichen. Dabei werden die bei



der Energieproduktion freigesetzten Treibhausgase in äquivalente Mengen an CO<sub>2</sub> umgerechnet. Emissionsfaktoren berücksichtigen neben das im jeweiligen Rohenergieträger enthaltene Kohlendioxid auch weitere Klima wirksame Gasemissionen. CH<sub>4</sub>, CO, NO<sub>x</sub> oder N<sub>2</sub>O werden jeweils in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet.

Die gewählten Emissionsfaktoren berücksichtigen zudem die in der Vorkette (Bereitstellung der Energieträger) erzeugten Emissionen und beinhalten einen Schätzwert für die Überführung der Treibstoffe an die Zapfsäulen. Je nach Quelle können sich die einzelnen Emissionsfaktoren voneinander unterscheiden. Um den Aussagen Sicherheit zu verleihen, wurde für die Berechnung der Emissionen jeweils der höhere Emissionsfaktor herangezogen.

### 2.5.1 CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor

Der Verkehrssektor gehört zu den größten CO<sub>2</sub>-Emittenten. Sein Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde mit Hilfe der 2008 in Südtirol „getankten“ Energie berechnet: In jenem Jahr wurde in Südtirol Treibstoff im Gegenwert von 1.116.065,3 t CO<sub>2</sub> getankt (Tabelle 2–11). Dies entspricht ca. 2,3 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner. Zu bedenken ist, dass die anderswo getankten und in Südtirol verbrauchten Mengen an fossilen Treibstoffen dabei nicht berücksichtigt sind.

Auch konnte der Bahnverkehr nicht behandelt werden. Der Verbrauch durch die Eisenbahn liegt nicht als Einzelwert vor und kann deshalb hier nicht dargestellt werden. Der Energiekonsum durch die Eisenbahn entlang der Brennerstrecke sowie der Linie nach Meran und ins Pustertal sind aber im Verbrauch an elektrischer Energie insgesamt enthalten.

Verschiedene Indizien sprechen dafür, dass die verkaufte Treibstoffmenge die tatsächlich auf Südtirols Straßen verbrauchte Energie etwas unterschätzt. Nachdem die durch die Eisenbahn verbrauchte Energie aufgrund fehlender Detaildaten nicht diesem Bereich zugeordnet werden konnten, dürften der Energieverbrauch und auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen etwas höher liegen.

Tabelle 2–11: Übersicht über die CO<sub>2</sub>-Emissionen 2008 im Bereich motorisierter Verkehr (GEMIS 4.5).

Verkehr	Verbrauch 2008		Energie in kWh	CO <sub>2</sub> Emissionsfaktor [g/kWh)	CO <sub>2</sub> [t]
	Wert	Einheit			
Super Benzin	116.913.529	l	1.113.952.104	330	367.604,2
Diesel	233.536.715	l	2.300.336.642	314	722.305,8
Aviobenzin	94.363	l	875.689	330	289,0
Jet A1	675.368	l	6.530.809	269	1.756,8
Methan (*)	4.547.736	l	45.833.878	252	11.550,1
GPL	6.642.591	l	45.340.927	277	12.559,4
<b>Gesamt</b>			<b>3.512.870.050</b>		<b>1.116.065,3</b>

\*) bei 200 bar, 15°C, Standardwert für Prüfgasgemisch (ADAC)

### 2.5.2 Die CO<sub>2</sub>-Emissionen abseits des Verkehrssektors

Südtirol emittierte 2008 abseits des Verkehrssektors insgesamt 1,31 Mio. t CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre, was einer Pro-Kopf-Quote von 2,63 t/Einwohner entsprach (Tabelle 2–12). Die in Form



Grauer Energie erzeugten Emissionen sind nicht berücksichtigt. Im Bezug auf die Produktion elektrischer Energie wird gemäß dem gewählten Ansatz die im Land produzierte Menge berechnet. Für diese Menge wird der Emissionsfaktor der Wasserkraft angenommen. Das Land ist jedoch unabhängig seiner Stromproduktion nicht autonom, sondern immer wieder für kurze Fristen auf Importe aus anderen italienischen Regionen angewiesen.

Tabelle 2–12: Grundlagen zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Energieverbrauch in Südtirol 2008.

Quellen	Energie GWh	Emissionsfaktor*	CO <sub>2</sub> in t
Flüssiggas (GPL)	205,0	0,277 kg/kWh	56.785,0
Methan	2.858,0	0,252 kg/kWh	720.216,0
Kerosin	1,7	0,266 kg/kWh	459,9
Heizöl (Schwer)	36,0	0,322 kg/kWh	11.592,0
Heizöl (Leicht)	623,0	0,302 kg/kWh	188.146,0
<b>Summe fossile Quellen</b>			<b>977.198,9</b>
Müllverbrennung (el.) (Produktion)	11,0	0,402 kg/kWh	4.422,0
Deponiegas	11,7	0,624 kg/kWh	7.303,3
Scheitholz (FW + LW)	343,0	0,010 kg/kWh	3.430,0
Pellets	204,8	0,041 kg/kWh	8.397,1
Hackschnitzel	287,8	0,035 kg/kWh	10.047,7
Strom (Wasserkraft-Produktion)	5.504,0	0,010 kg/kWh	55.040,0
Strom (Import, 10 % auf Verbrauch)	282,8	0,551 kg/kWh	155.844,8
Solaranlagen (thermisch)	114,0	0,024 kg/kWh	2.736,0
Windkraft	4,1	0,020 kg/kWh	82,0
Photovoltaik	15,2	0,110 kg/kWh	1.672,0
Fernwärme	637,0	0,125 kg/kWh	79.625,0
Wärmepumpe (thermisch)	4,7	0,027 kg/kWh	127,3
Biogas (el.)	13,8	0,166 kg/kWh	2.290,8
Flüssige Biobrennstoffe	10,0	0,182 kg/kWh	1.820,0
<b>Gesamtsumme</b>			<b>1.310.036,8</b>

\*) gerundete Werte

Zum Ausmaß dieser Importe liegen derzeit keine genauen Daten vor. Sie lassen sich nur grob schätzen. Für die vorliegenden Emissionsberechnungen wurden diese mit 10 % sehr großzügig angenommen. Für diese Importe wird der Emissionsfaktor für den italienischen Strommix (0,551 kg/kWh) herangezogen. Dieses Vorgehen erwies sich als notwendig, da während der Ausarbeitung des Planes keine nachvollziehbaren Daten über die Unterschiede zwischen lokalem Angebot und Nachfrage nach elektrischer Energie verfügbar waren.

Rechnet man die Emissionen aus dem Verkehrssektor hinzu, ergeben sich CO<sub>2</sub>-Emissionen im Ausmaß von rund 2,43 Mio. t. Im Jahr 2008 emittierte jeder Einwohner Südtirols durchschnittlich 4,9 t CO<sub>2</sub>. Aufgerundet lassen sich damit jedem Südtiroler oder jeder Südtirolerin ein direkter Ausstoß von rund 5 t CO<sub>2</sub> zuweisen.



### 3 Beurteilung der bisherigen Anstrengungen

Um die Effizienz der Landesförderungen im Bereich des Energiesparens beurteilen zu können, müssen die Investitionskosten der effektiven Energieeinsparung gegenüber gestellt werden. Erst so wird deutlich, mit welchen Kosten eine eingesparte kWh oder Tonne CO<sub>2</sub> im Endeffekt verbunden war. Grundlage für diese Analyse bilden die im Amt für Energieeinsparung im Zeitraum 1995–2008 eingereichten Ansuchen.

In Südtirol konnte für Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energie ein Kapitalzuschuss von 30 % beantragt werden. In Ausnahmefällen wurde dieser Zuschuss auf 50 % erhöht, bei Photovoltaikanlagen in Insellage abseits des Stromnetzes sogar auf 80 %.

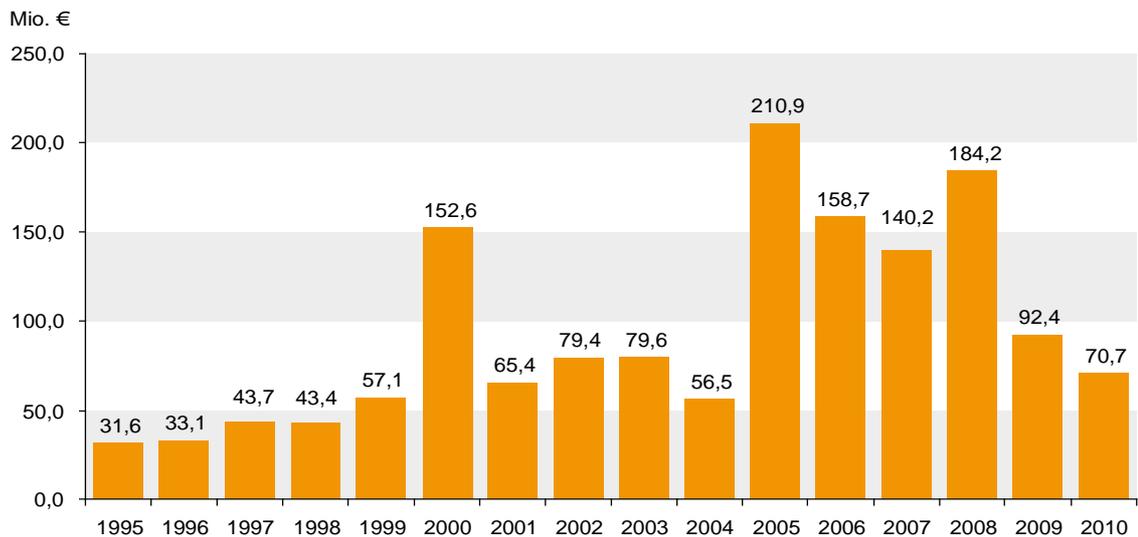


Abbildung 3–1: Jährliche Investitionsmaßnahmen zur Energieeinsparung (Förderung des Landes Südtirol plus privater Investitionsanteil).

Zwischen 1995 und 2008 wurden insgesamt 1,336 Mrd. Euro in diverse Maßnahmen investiert. Sehr hoch fielen die Investitionen in den Jahren 2000, 2005 und 2008 aus (Abbildung 3–1). Verantwortlich hierfür waren Änderungen in den förderpolitischen Rahmenbedingungen. Mit dem Landesgesetz Nr. 1 vom 30. Jänner 1997 wurde für private Antragsteller der Beitragssatz für den Einbau von thermischen Solaranlagen von 30 % auf 50 % und für Unternehmen auf 40 % angehoben (Art. 14). Mit Art. 35 des Landesgesetzes Nr. 1 vom 3. Mai 1999 wurde für private Antragsteller der Beitragssatz für dezentrale Biomasseanlagen von 30 % auf 50 % angehoben. Mit Beschluss der Landesregierung vom 29. Dezember 2000, Nr. 5292 wurden dagegen die Prozentsätze wieder auf 30 % reduziert. Im Jahr 2005 wurde um Beiträge für 28 Fernheizwerke mit einem Investitionsvolumen von 135 Mio. Euro angesucht. Ab 1. Januar 2009 wurde die



Kumulierung der steuerlichen Absetzbarkeit von 55 % für Energiesparmaßnahmen (Finanzgesetz 2006, Art. 1 par. 344 und 345) mit regionalen Förderungen untersagt.

Mit 565 Mio. Euro floss am meisten Geld in den Bau von Fernheizwerken, 206 Mio. Euro wurden in Hackschnitzel- und Pelletsheizanlagen investiert. Auf den Einbau von Sonnenkollektoren entfielen 183 Mio. Euro, auf die Verbesserung der Wärmedämmung 174 Mio. Euro, auf den Austausch der Wärmeerzeuger 64 Mio. Euro und auf den Einbau von Stückholzvergaserkesseln 31 Mio. Euro. Die verbleibenden 113 Mio. Euro verteilen sich auf diverse kleinere Maßnahmen zur Energieeinsparung (Abbildung 3–2).

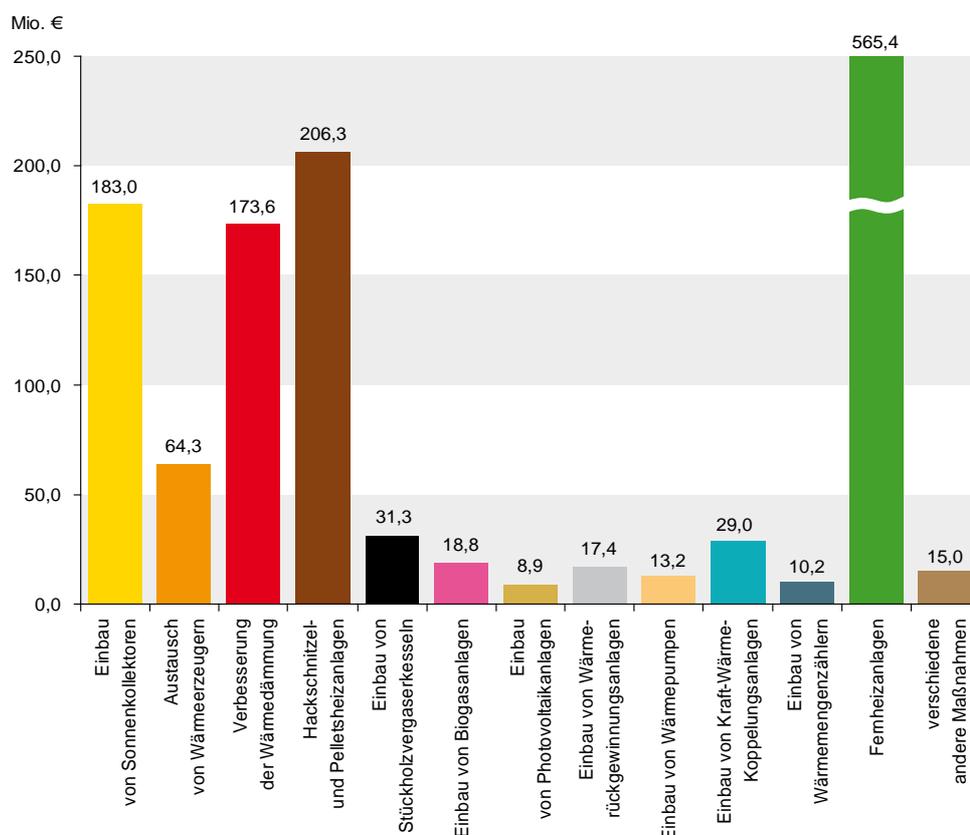


Abbildung 3–2: Investitionen für Energiesparmaßnahmen (Förderungen des Landes plus privater Investitionsanteil; ermittelt aus den beim Amt für Energieeinsparung eingelangten Ansuchen) und für die Produktion von regenerativen Energien zwischen 1995 und 2008.

Die Investitionen in Photovoltaikanlagen und Windkraftanlagen lassen sich nicht mehr erfassen. Seit 2005 sind die Förderungen in diesen Bereichen nicht mehr an die Investitionen, sondern direkt an die produzierte Energie gebunden und werden über das „Conto Energia“ (siehe Kap. B-4.2.1) bezuschusst.

Die verschiedenen Maßnahmen trugen in unterschiedlichem Ausmaß zum Energiesparen und zur Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energieträger bei (Abbildung 3–3). An der Spitze finden sich jene zwei Bereiche, in die auch am meisten Geld investiert wurde. Von



den genannten Maßnahmen sparen aber lediglich die Maßnahmen für eine bessere Wärmedämmung der Gebäudeaußenhaut auch effektiv Energie ein. Diese Einsparungen können mit Hilfe der im Beobachtungszeitraum eingereichten Ansuchen an einem Modellbeispiel stellvertretend aufgezeigt werden. Als Modellbeispiel diente ein ungedämmtes, dreistöckiges Wohngebäude (1200 m<sup>2</sup>, Ausgangsheizwärmebedarf 226 kWh/[m<sup>2</sup>a]), welches thermisch saniert und mit einer umhüllenden Wärmedämmung verpackt wurde. Die Berechnung erfolgte mit der KlimaHaus Software 3.2. Das Endergebnis ist zum einen eine Verbesserung des Heizwärmebedarfs, und zum anderen wurde der KlimaHaus-Standard C (69 kWh/[m<sup>2</sup>a]) erreicht. Dadurch reduzierte sich der Reduzierung der Energieverbrauch um 23.690 kWh jährlich.

Die übrigen Maßnahmen zielen vorwiegend darauf ab, fossile Energieträger mit regenerativen Energieträgern zu ersetzen. Abbildung 3–3 zeigt das Ungleichgewicht zwischen direkter Energieeinsparung und Substitution der Energieträger.

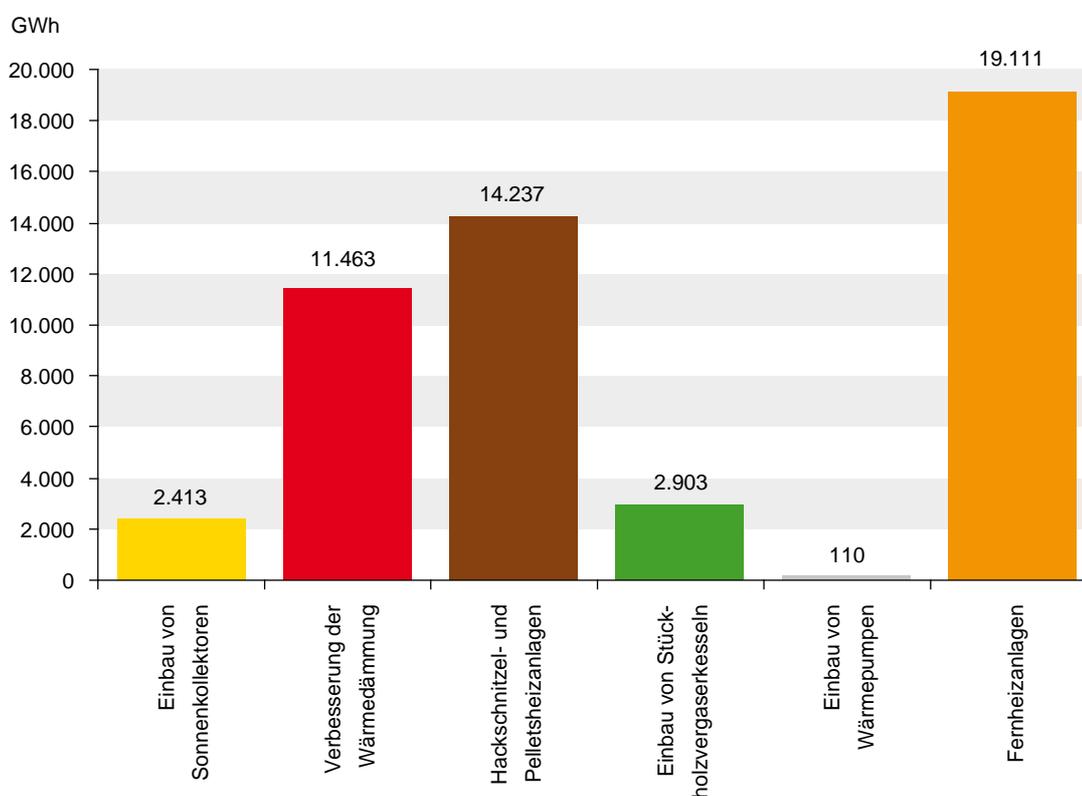


Abbildung 3–3: Durch die Umsetzung verschiedener Maßnahmen erzielte direkte und indirekte Energieeinsparung zwischen 1995 bis 2008.

Um die Effizienz der Energiesparmaßnahmen vergleichen zu können, wurde die durchschnittliche Einsparung im ersten Jahr nach der Investition ermittelt und anschließend auf die durchschnittliche Lebensdauer hochgerechnet. Diese Lebensdauer wurde bei den verschiedenen Anlagen mit 25 Jahre angenommen. Maßnahmen zur besseren Dämmung wurden dagegen als



längerfristige Investition betrachtet. Ihre Lebensdauer wurde mit 75 Jahren angenommen, welche der durchschnittlichen Lebensdauer eines Gebäudes entspricht.

Um die Kosten für die öffentliche Hand ersichtlich zu machen, wurden die Investitionskosten auf die Kapitalzuschüsse des Landes reduziert. Für die verschiedenen Maßnahmen wurden Investitionsförderungen von jeweils 30 % angenommen. Photovoltaikanlagen erhalten dagegen keine Investitionsförderung mehr. Der Beitrag richtet sich bei solchen Anlage mittlerweile an die effektiv produzierte Energie.

Wärmepumpen kosten dem Land 3,6 €-Cent/kWh, Sonnenkollektoren ca. 2,3 €-Cent/kWh, Fernheizwerke ca. 0,9 €-Cent/kWh. Die Verbesserung der Wärmedämmung bei Gebäuden kostet bei einer hier angenommenen Lebensdauer von 75 Jahren 0,45 €-Cent/kWh. Am effektivsten erweisen sich die Biomasseheizanlagen, welche zwischen 0,32 und 0,43 €-Cent/kWh kosten und somit förderungstechnisch für die Landesregierung am effektivsten sind (Abbildung 3–4).

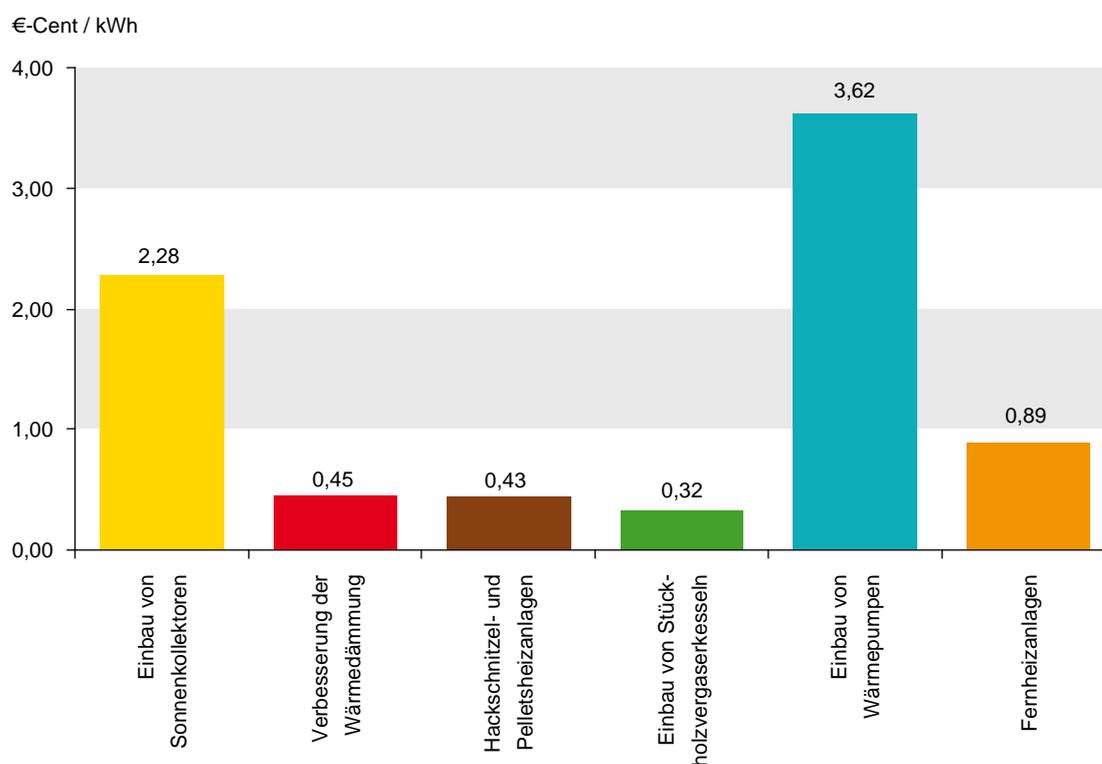


Abbildung 3–4: Kapitalzuschüsse für verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen in €-Cent je eingesparter oder substituierter kWh.

Die Maßnahmen zur Wärmedämmung kosten im Vergleich zu den Biomasseheizungen zwar etwas mehr, sind aber besonders zielführend. Mit ihrer Hilfe können Energie effektiv eingespart und zusätzliche „Negawatt“ erschlossen werden. Der hohe Anteil des Gebäudebestandes am Gesamtenergiebedarf und das damit verbundene Einsparpotenzial rechtfertigen die besondere Förderung von Wärmedämmungen.



Für die Akzeptanz von Energiesparmaßnahmen – unabhängig jeder Förderung – sind die daraus resultierenden ökonomischen Vorteile für den Verbraucher entscheidend. Diese Vorteile werden mit Hilfe der innerhalb eines Lebenszyklus einer Heizanlage anfallenden Kosten ermittelt. Dazu gehören neben den Investitionskosten auch noch Wartungs- und Brennstoffkosten (Betriebskosten). Letztere machen den Hauptanteil der Kosten im Lebenszyklus einer Anlage aus (Abbildung 3–5).

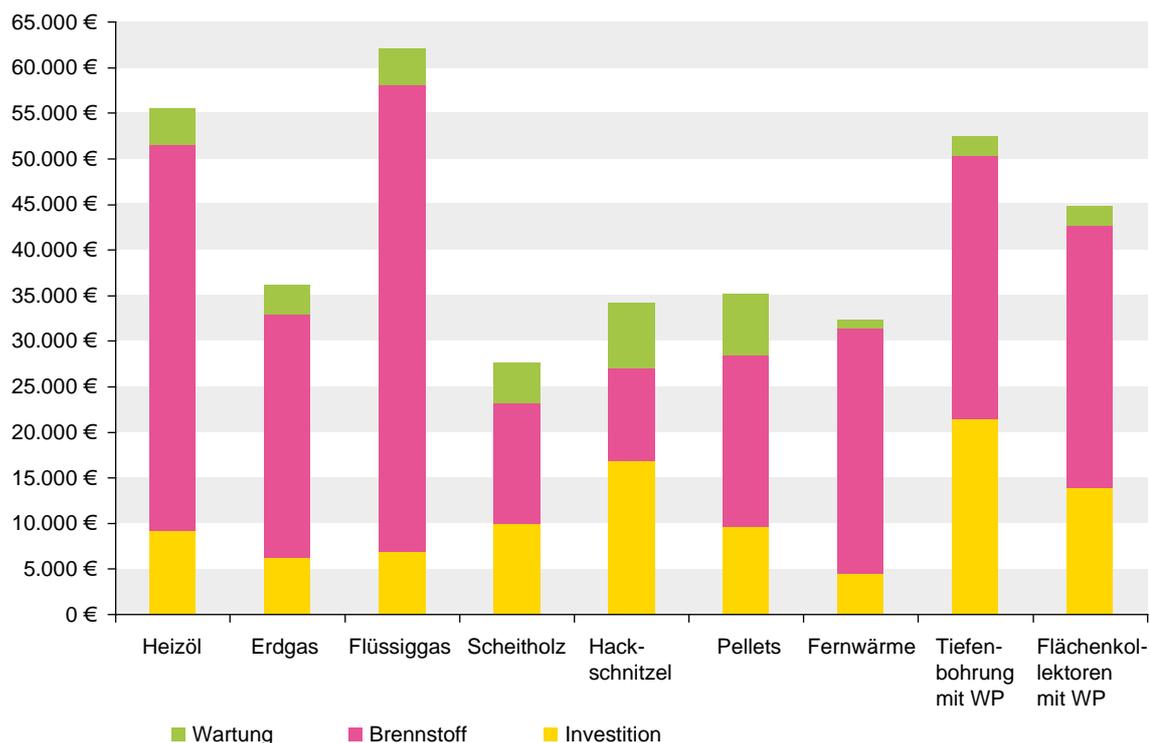


Abbildung 3–5: Gegenüberstellung der Gesamtkosten für die Heizanlage (15 kW) eines durchschnittlichen Haushaltes mit einem Jahresnutzenergiebedarf von 15.000 kWh, gerechnet auf 20 Jahre (Stand: Oktober 2010, Verbraucherzentrale Südtirol 2010, © Günther Gantioler).

Während Tiefenbohrungen bzw. Flächenkollektoren mit Wärmepumpen und Hackschnitzelanlagen einen etwas größeren baulichen Eingriff und damit größere Investitionskosten verursachen, ist für den einzelnen Verbraucher der Anschluss an ein bestehendes Fernwärmenetz am günstigsten. Pelletsanlagen und Stückholzkessel sind hingegen in etwa gleich teuer wie mit fossilen Energieträgern befeuerte Kessel.

Brennstoffkosten beeinflussen die Gesamtkosten einer Anlage im Rahmen ihres Lebenszyklus am stärksten. Lediglich bei Hackschnitzelanlagen übersteigen derzeit die Investitionskosten die Brennstoffkosten. Die gestiegenen Kosten für Heizöl und Flüssiggas haben die Gesamtkosten von so betriebenen Heizanlagen deutlich nach oben schnellen lassen. Eine wahrscheinliche Preissteigerung in der Zukunft ist dabei noch gar nicht inbegriffen. Am günstigsten sind derzeit die Biomassebrennstoffe. Bei allen Heizsystemen fällt der Anteil der Wartungskosten an den



Gesamtkosten am geringsten aus. Nur bei den Biomasseanlagen schlagen diese etwas stärker zu Buche.

Rechnet man die Kosten für den privaten Nutzer auf eine durchschnittliche Lebensdauer von 25 Jahren und dividiert sie mit dem Jahresnutzwärmebedarf, ergeben sich die Kosten für 1 kWh Energie. Von den Investitionskosten wurde jeweils der Kapitalzuschuss des Landes in der Höhe von 30 % abgezogen. So erhält man den effektiven Preis pro kWh für den privaten Nutzer (Abbildung 3–6).

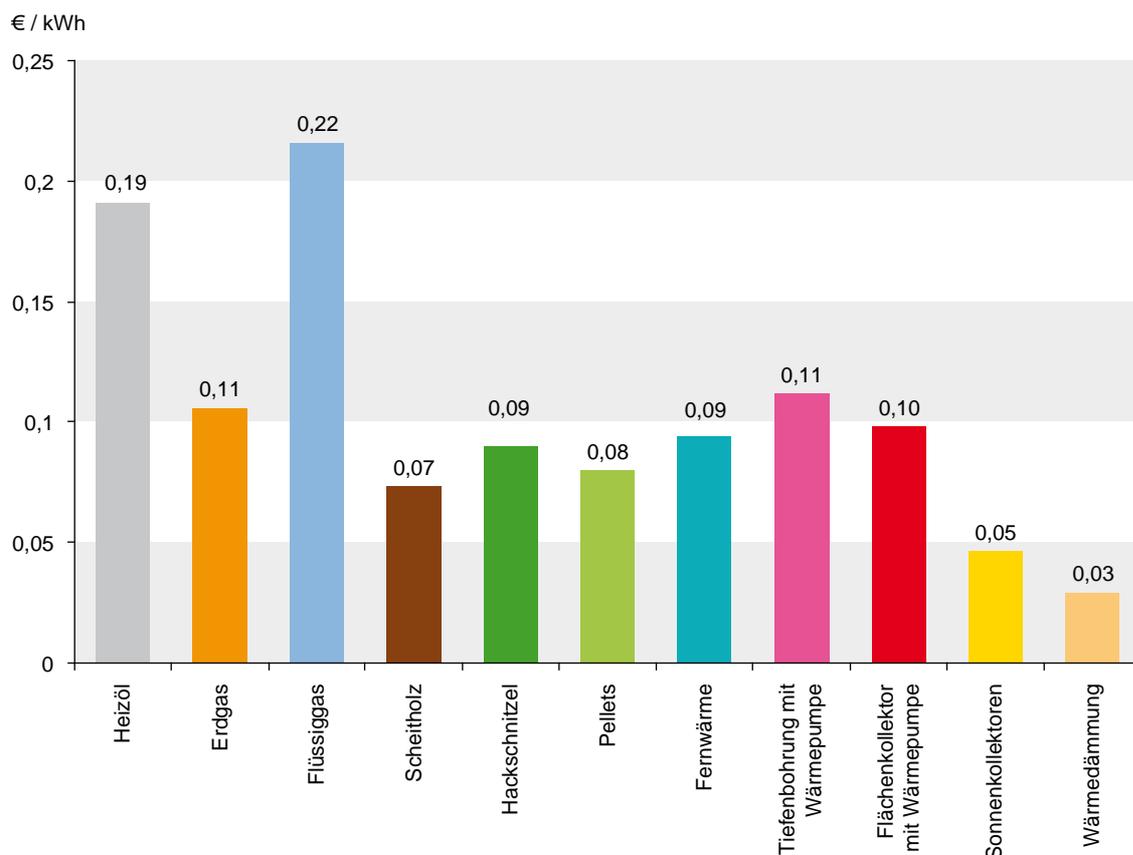


Abbildung 3–6: Gegenüberstellung der Kosten für eine kWh Energie (inkl. Brennstoffkosten, Wartung und Investition abzüglich), aufgerechnet auf eine durchschnittliche Lebensdauer der Anlage von 25 Jahren.

Heizöl und Flüssiggas schneiden am schlechtesten ab. Im Vergleich zu den anderen Energieträgern kostet eine aus Heizöl und Flüssiggas erzeugte kWh Energie rund doppelt so viel. Die restlichen Energieträger halten sich in etwa die Waage, wobei sich die Kosten jeweils zwischen 7,3 und 11,2 €-Cent bewegen. Dezentrale Biomasseanlagen erweisen sich noch immer als sehr günstig, liegen aber nur knapp unter den Kosten für andere Maßnahmen, wie z. B. Fernwärme, Wärmepumpen oder auch Erdgas.

Um Vergleiche anstellen zu können, wurde auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Sonnenkollektoren und Wärmedämmung hinzugefügt. Das Ergebnis zeigt, dass beide Maßnahmen



günstiger sind als die anderen und somit für den privaten Nutzer am effizientesten. Die Sonnenkollektoren kommen dabei inklusive Wartungsarbeiten auf einen kWh-Preis von 4,6 €-Cent und sind somit fast um die Hälfte billiger als die Holzbrennstoffe.

Die mit Abstand günstigste Maßnahme ist die Wärmedämmung. Aufgrund ihres längeren Lebenszyklus kostet eine eingesparte kWh Heizenergie nur 2,9 €-Cent. Somit ist für den privaten Nutzer eine thermische Sanierung eindeutig effizienter und kostengünstiger als eine Energieträgersubstitution.

Hinsichtlich der Biomasse gilt es zu betonen, dass dieser Boom nicht von Dauer sein kann. Das nachhaltig erschließbare und konkurrenzfähige Nutzungspotenzial der heimischen Biomasse lässt sich sehr schwer bestimmen. Es ist unsicher anzunehmen, ob das in Kapitel B–2.3.1 skizzierte Potenzial tatsächlich zu erreichen ist. Will das Land bei Biomasse nicht zu stark von Importen abhängig sein, sind neue Lösungen erforderlich. Diesem Umstand tragen auch die neuen Förderungen des Landes Rechnung. Der Einbau von dezentralen Biomasseheizanlagen wird nur mehr bei energieeffizienten Gebäuden gefördert.





# 4 Energiepolitische Vorgaben

Energie-Südtirol-2050 greift die Vorgaben europäischer, internationaler und globaler Konventionen und Richtlinien auf und setzt diese auf der regionalen Ebene um.

## 4.1 Der internationale Rahmen

### 4.1.1 Das Kyoto-Protokoll

Das 1997 unterzeichnete Kyoto-Protokoll ist ein Zusatzprotokoll zur Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), die 1992 in New York verabschiedet wurde. Bei der Klimakonferenz in Kyoto wurden erstmals völkerrechtlich verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen festgelegt. Die Signatarstaaten haben sich darauf verständigt, ihre Treibhausgasemissionen im Zeitraum von 2008 bis 2012 um durchschnittlich 5,2 % unter das Niveau von 1990 zu senken. Die Verpflichtung ist auf die im Anhang A angeführten Treibhausgase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, HFCs, PFC's, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>) anzuwenden. Gemäß Anhang B muss Italien, ähnlich allen EU-Staaten, seine Emissionen um 8 % senken. Das Protokoll trat am 16. Februar 2005 in Kraft. An der Klimakonferenz von Cancun (Kap. B-4.4.2) wurde beschlossen, dass das Kyoto-Protokoll über das ursprünglich vorgesehene Ablaufdatum 2012 hinaus fortgeführt werden soll.

Die Europäische Kommission stellt in ihrer Mitteilung Nr. 86/2010 fest, dass sich mit der Umsetzung des Kyoto-Protokolls in der vorliegenden Struktur das Ziel, nämlich den Anstieg der Erderwärmung auf 2°C gemäß der Entscheidung der Klimakonferenz von Kopenhagen begrenzen zu wollen (Kap. B-4.4.2), nicht erreichen lässt. Das Protokoll erfasst demnach nur 30 % der gegenwärtig emittierten klimawirksamen Gase. Hierfür müssen alle Großemittenten (USA, Brasilien, China, Indien, Südafrika, Mexiko und Südkorea) einen Beitrag leisten. Zudem seien die vorgegeben Reduktionsziele der Emissionen nicht ausreichend.

### 4.1.2 Agenda 21

Die Agenda 21 wurde 1992 auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) von 178 Staaten unterzeichnet. Das Aktionsprogramm spricht alle politischen Ebenen an und beschreibt in 40 Kapiteln alle relevanten Politikbereiche einer umweltverträglichen und nachhaltigen Entwicklung. In Kapitel 28 werden die Gemeinden in den Signatarstaaten aufgefordert, ein Handlungsprogramm für die nachhaltige Entwicklung der Kommunen zu erstellen. Festlegungen hinsichtlich der Energiepolitik finden sich in diversen Kapiteln der Agenda.

### 4.1.3 Europäische Union

#### Der Vertrag von Lissabon (EU-Grundlagenvertrag bzw. Reformvertrag)

Der Vertrag von Lissabon, der schließlich am 1. Dezember 2009 in Kraft trat, änderte und ergänzte die Inhalte des am 29. Oktober 2004 in Rom unterzeichneten EU-Verfassungsvertrages



für Europa. Der Hinweis auf eine nachhaltige Umweltpolitik fand auch Eingang in diesen Vertrag. In Art. 3, Abs. 3 heißt es (Europäische Union 2008):

*(3) Die Union errichtet einen Binnenmarkt. Sie wirkt auf die nachhaltige Entwicklung Europas auf der Grundlage eines ausgewogenen Wirtschaftswachstums und von Preisstabilität, eine in hohem Maße wettbewerbsfähige soziale Marktwirtschaft, die auf Vollbeschäftigung und sozialem Fortschritt abzielt, sowie ein hohes Maß an Umweltschutz und Verbesserungen der Umweltqualität hin. Sie fördert den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt.*

Art. 194, Tit. XXI regelt in der konsolidierten Fassung des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union die Energiepolitik folgendermaßen:

*Die Energiepolitik der Union verfolgt im Geiste der Solidarität zwischen den Mitgliedstaaten im Rahmen der Verwirklichung oder des Funktionierens des Binnenmarkts und unter Berücksichtigung der Notwendigkeit der Erhaltung und Verbesserung der Umwelt folgende Ziele:*

- *Sicherstellung des Funktionierens des Energiemarkts;*
- *Gewährleistung der Energieversorgungssicherheit in der Union;*
- *Förderung der Energieeffizienz und von Energieeinsparungen sowie Entwicklung neuer und erneuerbarer Energiequellen und*
- *Förderung der Interkonnektion der Energienetze.*

Art. 191, Titel „Umwelt“ betrifft die Klima- und Energiepolitik einer Region. In Abs. 1 heißt es:

*Die Umweltpolitik der Union trägt zur Verfolgung der nachstehenden Ziele bei:*

- *Erhaltung und Schutz der Umwelt sowie Verbesserung ihrer Qualität;*
- *Schutz der menschlichen Gesundheit;*
- *umsichtige und rationelle Verwendung der natürlichen Ressourcen;*
- *Förderung von Maßnahmen auf internationaler Ebene zur Bewältigung regionaler oder globaler Umweltprobleme und insbesondere zur Bekämpfung des Klimawandels.*

Abs. 2 führt das Vorsorge-, das Vorbeugungsprinzip und das Verursacherprinzip an:

*Die Umweltpolitik der Union zielt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Gegebenheiten in den einzelnen Regionen der Union auf ein hohes Schutzniveau ab. Sie beruht auf den Grundsätzen der Vorsorge und Vorbeugung, auf dem Grundsatz, Umweltbeeinträchtigungen mit Vorrang an ihrem Ursprung zu bekämpfen, sowie auf dem Verursacherprinzip. [...]*

### **Strategien der Europäischen Union zum Klimaschutz**

Die Auswirkungen des Klimawandels genießen auf der europäischen Agenda höchste Priorität. Bereits 2005 bekräftigte die Kommission ihre Absicht, dass in einer künftigen Klimaschutzstrategie der Europäischen Union folgende Elemente unbedingt zu berücksichtigen sind (Europäische Kommission 2005):

- *Ausweitung der Anstrengungen gegen die Klimaänderung auf alle die Umwelt verschmutzenden Länder (mit einer gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung) und auf alle beteiligten Wirtschaftszweige;*
- *Stärkung der Innovation, einschließlich Einführung und Einsatz vorhandener Technologien, Entwicklung neuer Technologien;*



- Einsatz und Ausbau marktorientierter Instrumente (z. B. Emissionshandelssystem);
- Anstrengungen, um sich an die Klimaänderung anzupassen im Sinne der Vorbeugung und Abhilfe, je nach der Dringlichkeit in den jeweiligen Regionen und Wirtschaftszweigen.

2007 betonte die Kommission ihr Ziel, den durchschnittlichen Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf weniger als 2° C über das vorindustrielle Niveau begrenzen zu wollen (Europäische Kommission 2007). Dieser Absicht liegen Untersuchungen zugrunde, die besagen, dass eine 50 %ige Wahrscheinlichkeit besteht, das Ziel der Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 2° C zu erreichen, wenn die Treibhausgaskonzentrationen auf 450 ppmv (Teile je Million Volumen CO<sub>2</sub>-Äquivalent) stabilisiert wird (bei Konzentrationen von 550 ppmv läge die Chance nur bei 1:6 und bei einer Konzentration von 650 ppmv gar nur bei 1:16).

Die EU verlangt von seinen Mitgliedstaaten, bis 2020 den CO<sub>2</sub> Ausstoß um 20 % im Vergleich zum Niveau von 1990 zu reduzieren, den Anteil der erneuerbaren Energie am Energieverbrauch um 20 % (2007: 8,5 %) zu erhöhen (Europäische Kommission 2007) und die Energieeffizienz um 20 % (Europäische Kommission 2006) auszubauen (Abbildung 4–1). 10 % der notwendigen Kraftstoffe (Benzin und Diesel) sind durch nachhaltig produzierte Biokraftstoffe zu ersetzen.

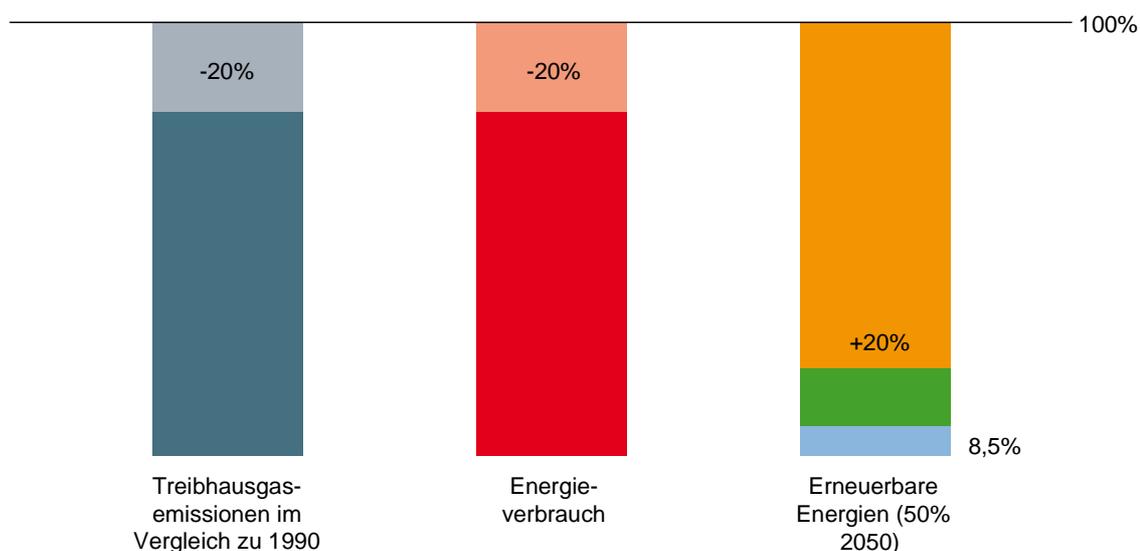


Abbildung 4–1: Die zentralen Säulen der europäischen Energiepolitik für die nächsten Jahre (Generaldirektion Energie und Verkehr 2007).

Diese Zielvorgaben wurden vom Europäischen Rat am 8. und 9. März 2009 nochmals bestätigt und sogar verschärft. Die Kommission vertritt die Auffassung, dass die entwickelten Länder ihre Emissionen bis 2020 um rund 30 % im Vergleich zum Stand von 1990 und um 60–80 % bis 2050 senken müssten. Der Europäische Rat ist bereit, die Emissionen innerhalb der EU bis zum Jahr 2020 um 30 % zu senken, sofern eine entsprechende Vereinbarung mit der internationalen Staatengemeinschaft beschlossen wird.



Die Richtlinie 2006/32/EG vom 5. April 2006 legt wichtige Grundsätze zur Endenergieeffizienz fest. Nach Art. 1, Abs. 1 haben die Mitgliedstaaten für das neunte Jahr nach Anwendung der Richtlinie einen generellen Einsparrichtwert von 9 % durch Maßnahmen im Bereich der Energiedienstleistungen und durch Effizienzsteigerung zu erreichen. Artikel 3, Absatz k definiert die Möglichkeiten der Drittfinanzierung auf vertraglicher Vereinbarung für Maßnahmen zur Energieeinsparung.

Gemäß Art. 5 hat der öffentliche Sektor eine Vorbildfunktion bei der Energieeffizienz zu übernehmen. Aus diesem Grund sollen unabhängige Energieaudits (Art. 12) durchgeführt und Programme erarbeitet werden. Letztere müssen auch den Endverbrauchern (Betrieben, Haushalten) zur Verfügung stehen.

Die Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen gibt den Mitgliedstaaten Anteile am nationalen Energieverbrauch vor, die mit Energie aus regenerativen Quellen abzudecken sind (Tabelle 4–1). Die Mitgliedstaaten müssen diese Ziele umsetzen. Innerhalb 2020 sollen dadurch europaweit 20 % der benötigten Energie aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden. Jeder Mitgliedstaat muss zudem 10 % der verbrauchten Endenergie im Verkehrsbereich aus regenerativen Quellen decken (Art. 3).

*Tabelle 4–1: Nationale Gesamtziele für den Anteil von Energie am Bruttoendenergieverbrauch, der gemäß Richtlinie 2009/28/EG aus erneuerbaren Quellen abzudecken ist.*

Land	Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendverbrauch 2005	Zielwert für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch im Jahr 2020
Belgien	2,2 %	13,0 %
Dänemark	17,0 %	30,0 %
Deutschland	5,8 %	18,0 %
Spanien	8,7 %	20,0 %
Frankreich	10,3 %	23,0 %
Österreich	23,3 %	34,0 %
Slowenien	16,0 %	25,0 %
Italien	5,2 %	17,0 %

Gemäß Art. 4 hat jeder Mitgliedstaat einen Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energieträger auszuarbeiten. Darin ist festzulegen, wie das vorgegebene Ziel erreicht werden soll. Die Aktionspläne waren bis zum 30. Juni 2010 der Kommission vorzulegen. Wie der Anteil der erneuerbaren Energie am Bruttoendenergieverbrauch zu bestimmen ist, wird in Art. 5 aufgezeigt. Gemäß Art. 11 können Mitgliedstaaten auf freiwilliger Basis beschließen, ihre nationalen Förderregelungen zusammenzulegen oder teilweise zu koordinieren. Art. 13 fordert die Mitgliedstaaten auf, Verfahren zur Genehmigung, Zulassung und Zertifizierung von Anlagen zur Produktion erneuerbarer Energie bzw. von Kälte und Wärme aus erneuerbarer Energie möglichst effizient zu gestalten.

In Absatz 3 wird empfohlen, bereits in der Planung von Gewerbe- und Wohnbauzonen Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energie bzw. zur Nutzung von Fernwärme oder -kälte zu berücksichtigen. In den Bauvorschriften sind entsprechende Angaben zu übernehmen, wie der Anteil an erneuerbarer Energie im Gebäudebereich erhöht werden kann (Absatz 4). Innerhalb 31. Dezember 2014 definieren die Mitgliedstaaten in den Vorschriften für Neubauten und bei Gebäu-



den, an denen eine größere Renovierung vorgenommen wird, einen Mindestanteil an Energie, der aus erneuerbaren Quellen zu decken ist. Gebäude der öffentlichen Hand haben eine Vorbildfunktion zu übernehmen.

Die Mitgliedstaaten stellen gemäß Artikel 14 sicher, dass innerhalb 31. Dezember 2012 Zertifizierungssysteme oder gleichwertige Qualifikationssysteme für Installateure von Biomassekesseln und -öfen, solaren Photovoltaikanlagen und Solarwärmesystemen, oberflächennahen geothermischen Systemen und Wärmepumpen zur Verfügung stehen (Absatz 3). Architekten und Planungsbüros werden Leitlinien bereitgestellt, um erneuerbare Energiequellen, hocheffiziente Technologien, Fernwärme und -kälte bei der Planung, dem Entwurf und der Renovierung von Industrie- oder Wohngebieten optimal kombinieren und einbinden zu können (Absatz 5).

Für Elektrizität, Wärme und Kälte aus erneuerbaren Quellen sind Herkunftsnachweise bereitzustellen (Art. 15). Ein solches Zertifikat gilt standardgemäß für eine MWh erzeugte Energie. Es gilt für zwölf Monate und erlischt nach Verbrauch der entsprechenden Energieeinheit. Der Nachweis muss Angaben zur Quelle, Energieform (Wärme, Elektrizität), zur Produktionsanlage (Standort, Typ, Kapazität), zu Investitionsbeihilfen, zu nationalen Einspeiseförderungen, Datum der Inbetriebnahme, Ausstellungsdatum und Angaben zum ausstellenden Land beinhalten.

Artikel 17 regelt Biokraftstoffe und flüssige Biobrennstoffe. Biokraftstoffe sind dann zulässig, wenn sich durch ihre Verwendung die Treibhausgasemissionen um mindestens 35 % reduzieren lassen. Dieser Mindestanteil erhöht sich zum 1. Januar 2017 auf 50 %. Für Biokraftstoffprodukte aus Anlagen, die ihren Betrieb nach dem 1. Januar 2017 aufnehmen, erhöht sich der Anteil ab dem 1. Januar 2018 auf mindestens 60 % (Absatz 2).

Für Italien und auch Südtirol sind diese Vorgaben im Hinblick auf die besondere Förderung von Blockheizkraftwerken (BHKW) von besonderer Relevanz. Nachhaltig angebautes Rapsöl weist einen typischen Emissionsfaktor von 35 g CO<sub>2</sub>/MJ auf. Diesel hat im Vergleich dazu einen Emissionsfaktor von 73 g CO<sub>2</sub>/MJ. Damit scheint es, dass die Reduktionsvorgabe eingehalten wird. Dies gilt selbstverständlich nur dann, wenn der Raps nachhaltig angebaut wird. Wird die Abwärme der Stromproduktion durch das BHKW aber nicht genutzt, so verschlechtert sich der Wert radikal und die Emissionen können nicht im vorgegebenen Ausmaß reduziert werden.

Die Absätze 3–5 führen an, welche Flächen für die Produktion von Energiepflanzen nicht in Betracht zu ziehen sind. Absatz 7 macht Vorgaben zur sozialen Nachhaltigkeit, welche die Produktionsländer berücksichtigen müssen (Chancengleichheit, Zwangsarbeit, Mindestalter für Beschäftigung usw.). Die Kommission muss dem Parlament alle zwei Jahre einen Bericht über die Auswirkungen der erhöhten Nachfrage nach Biokraftstoffen auf die soziale Tragfähigkeit vorlegen (Lebensmittelmarkt, Verdrängungseffekte, Wahrung der Landnutzungsrechte).

Die Kommission unterstreicht mit der Mitteilung 2010/86 die weltweite Führungsrolle der Europäischen Union im Klimaschutz. Sie betont darin ihre Absicht, Europa zur klimafreundlichsten Weltregion machen zu wollen. Die Kommission will ein Konzept erarbeiten, wie in Europa bis 2050 ein kohlenstoffarmes Wirtschaftssystem eingerichtet werden kann. Ziel ist es, die Emissionen der Industriestaaten um 80–95 % im Vergleich zu 1990 (-20 % bis 2020) zu reduzieren.

Am 19. Mai 2010 wurde die Richtlinie 2010/31/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden verabschiedet. Die Richtlinie weist darauf hin, dass in Europa der Anteil des Gebäudesektors am Gesamtenergiebedarf bei 40 % liegt. Kernpunkt der Neuregelung ist die Vereinheitlichung der Standards und Methoden sowie die Verschärfung der Anforderung an die Energieeffizienz sowohl des vorhandenen Gebäudebestandes als auch von Neubauten. Ab dem 31. Dezember 2018 sind alle öffentlichen Gebäude und ab dem 31. Dezember 2020 alle Neubauten in den Mitgliedstaaten als Niedrigstenergiegebäude zu errichten (Artikel 9).



Die Mitgliedstaaten müssen, unter Berücksichtigung kostenoptimaler Niveaus, Mindestanforderungen für die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden ausarbeiten. Diese Gesamtenergieeffizienz gilt für alle Gebäude. Nicht in die Regelung fallen Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von weniger als 50 m<sup>2</sup>, die nur eine begrenzte Periode im Jahr genutzt werden und dabei weniger als 25 % des zu erwartenden Energieverbrauchs bei ganzjähriger Benutzung benötigen, sowie denkmalgeschützte oder für Gottesdienste genutzte Gebäude.

Bis zum 30. Juni 2010 erstellte die Kommission einen Rahmen für eine Vergleichsmethode zur Ermittlung kostenoptimaler Niveaus. Für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz und des kostenoptimalen Niveaus geben Anhang I und III Kriterien vor. Darauf aufbauend haben die Mitgliedstaaten im Fünf-Jahres-Rhythmus einen Bericht vorzulegen (erste Berichtslegung: 30. Juni 2011, Artikel 5).

Die Mindestanforderungen zur Gesamtenergieeffizienz sind bei Neubauten und bei größeren Renovierungen von bestehenden Gebäuden umzusetzen (Art. 8). Die Richtlinie versteht unter größeren Renovierungen Erneuerungsarbeiten, deren Kosten 25 % des Gebäudewertes (ohne Grundstück) übersteigen bzw. mehr als 25 % der Gebäudehülle umfassen.

Nach Artikel 11 ist die Gesamtenergieeffizienz über Ausweise zu bestätigen. Dieser Ausweis ist für Gebäude auszustellen, die gebaut, verkauft oder neu vermietet werden, sowie für durch die Behörde genutzte Gebäude mit einer Nutzfläche von über 500 m<sup>2</sup> (250 m<sup>2</sup> ab 2015) und starkem Publikumsverkehr.

Am 19. Mai 2010 genehmigte das europäische Parlament auch die neue Energiekennzeichnungsrichtlinie. Diese Richtlinie differenziert die bestehende Effizienzskala von „A“ bis „G“ mit den neuen Effizienzklassen „A<sup>+</sup>“, „A<sup>+++</sup>“ und „A<sup>++++</sup>“ oberhalb der Klasse „A“ und definiert ein eigenes Label (Abbildung 4–2). Die EU beabsichtigt mit dieser neuen Skala, den Wettbewerb bei der Suche nach Energieeffizienz zu erhöhen.

Über die zukünftige Ausrichtung der Energiepolitik geht die Kommission auch in ihrer Mitteilung Nr. 614 vom 28. Oktober 2010 zur integrierten Industriepolitik ein. Der dort vorgegebene Ansatz strebt die Abstimmung der Auswirkungen aller politischen Initiativen auf die Wettbewerbsfähigkeit an. In Kapitel 7.1 der Mitteilung wird ein beschleunigter Übergang auf eine kohlenstoffarme und eine ressourcen- sowie energieeffiziente Wirtschaft in Europa gefordert. Es wird hierbei ferner eine Leitinitiative zu einem ressourcenschonenden Europa angekündigt.

In ihrer Mitteilung Nr. 639 unterstreicht die Europäische Kommission die bereits 2007 verabschiedeten Klimaziele (-20 % bzw. 30 % Treibhausgase für 2020, Dekarbonisierung der europäischen Wirtschaft bis 2050), stellt aber gleichzeitig fest, dass die derzeit auf europäischer Ebene vorgesehenen Maßnahmen völlig ungeeignet sind, diese Ziele zu erreichen. Es wird ferner angemerkt, dass die Qualität der eingereichten nationalen Energieeffizienzpläne völlig enttäuschend sei und auch die notwendigen Innovationen nur schleppend voranschreiten. Es wird einerseits auf die Schwäche der EU auf dem globalen Parkett bei der Lösung der Energiefragen, andererseits auf die Anfälligkeit der Union als weltgrößter Energieimporteur gegenüber Versorgungsrisiken hingewiesen. Vor diesem Hintergrund definiert die Europäische Kommission fünf Schwerpunkte in der neuen Energiestrategie:

- **Europa energieeffizient machen**

Aktionsbereiche: Gebäude und Verkehr; Steigerung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit durch Effizienzsteigerung; effiziente Energieversorgung; nationale Energiepläne;

- **Einen wahrhaft europaweit integrierten Energiemarkt zu schaffen**

Aktionsbereiche: korrekte Durchführung von Binnenmarktvorschriften; Infrastrukturen; Genehmigungsverfahren und Marktregeln der Infrastrukturentwicklung, Finanzierungsrahmen;



- **Verbraucherautonomie stärken und das höchste Niveau bei der Sicherheit und der Gefahrenabwehr erreichen**

Aktionsbereiche: verbraucherfreundliche Energiepolitik; Verbesserung der Sicherheit und Gefahrenabwehr;

- **Die Führungsrolle Europas im Bereich der Energietechnologie und Innovation ausbauen**

Aktionsbereiche: Umsetzung des Strategieplanes für Energietechnologie; vier neue europäische Großprojekte (Smart-Grid-Verbund, Energiespeicherung, nachhaltige Produktion von Biokraftstoffen, Erschließung von Energiesparmöglichkeiten); Sicherung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit;

- **Die externe Dimension des EU-Energiemarktes stärken**

Aktionsbereiche: Integration der Energiemärkte und Rechtsrahmen; privilegierte Partnerschaften; globale Rolle der EU; rechtsverbindliche Standards für nukleare Sicherheit und Gefahrenabwehr;

Auf europäischer Ebene sind für den Energiesektor und den Klimaschutz noch folgende Richtlinien bedeutend:

- Richtlinie 1996/61/EG vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPCC-Richtlinie).
- Richtlinie 1996/92/EG vom 19.12.1996 betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt.
- Richtlinie 1999/94/EG vom 13.12.1999 über die Bereitstellung von Verbraucherinformationen über den Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Marketing für neue Personenkraftwagen.
- Richtlinie 2003/54/EG vom 26.06.2003 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 96/92/EG.
- Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 für einen gemeinsamen Ordnungsrahmen der Gemeinschaft in der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie).
- Richtlinie 2000/76/EG vom 28.12.2000 über die Verbrennung von Abfällen.
- Entscheidung Nr. 1753/2000/EG vom 22.06.2000 zur Einrichtung eines Systems zur Überwachung der durchschnittlichen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer Personenkraftwagen.
- Richtlinie 2001/77/EG vom 27.09.2001 über die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt.
- Richtlinie 2001/80/EG vom 23.10.2001 zur Begrenzung von Schadstoffemissionen aus Großfeuerungsanlagen in die Luft.
- Beschluss 1600/2002/EG vom 22.07.2002 „Sechstes Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft“.
- Richtlinie 2002/91/EG vom 16.12.2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden.
- Richtlinie 2003/30/EG vom 08.05.2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor.
- Entscheidung Nr. 1229/2003/EG vom 26. 06.2003 über eine Reihe von Leitlinien betreffend die trans-europäischen Netze im Energiebereich und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1254/96.
- Richtlinie 2003/73/EG vom 24.07.2003 zur Änderung des Anhangs III der Richtlinie 1999/94/EG.
- Richtlinie 2003/87/EG vom 25.10.2003 über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG.
- Richtlinie 2003/96/EG vom 27.10.2003 zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom.
- Entscheidung Nr. 280/2004/EG vom 11.02. 2004 über ein System zur Überwachung der Treibhausgasemissionen in der Gemeinschaft und zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls.
- Richtlinie 2004/8/EG vom 11.02.2004 über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Koppelung im Energiebinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG.



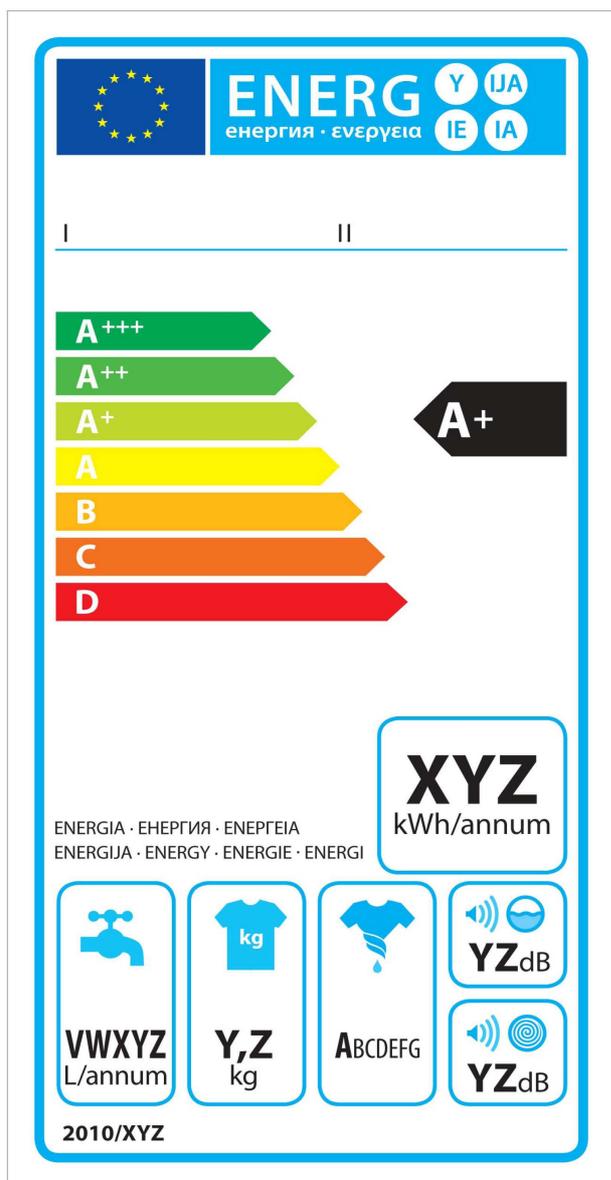


Abbildung 4-2: Die neue Energieeffizienzplakette gemäß europäischer Richtlinie 2010/30/EU ([www.ec.europa.eu/energy/efficiency](http://www.ec.europa.eu/energy/efficiency)).

- Richtlinie 2004/67/EG vom 26.04.2004 über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Erdgasversorgung.
- Richtlinie 2005/89/EG vom 18.01.2006 über Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit der Elektrizitätsversorgung und von Infrastrukturinvestitionen.
- Mitteilung der Kommission vom 10.01.2007: „Eine Energiepolitik für Europa“ [KOM(2007) 1 endgültig].
- Grünbuch vom 22.06.2005: „Energieeffizienz oder weniger ist mehr“ [KOM(2005) 265 endgültig]
- Grünbuch vom 08.03.2006: Eine europäische Strategie für nachhaltige, wettbewerbsfähige und sichere Energie [KOM(2006) 105 endgültig].
- Richtlinie 2006/32/EG vom 05.04.2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG.
- Mitteilung der Kommission vom 19.10.2006: „Aktionsplan für Energieeffizienz: Das Potenzial ausschöpfen“ [KOM(2006) 545].
- Mitteilung der Kommission 07.02.2007: „Ergebnisse der Überprüfung der Strategie der Gemeinschaft zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen“. [KOM(2007) 19].
- Richtlinie 2009/28/EG vom 23.04.2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG.
- Richtlinie 2009/29/EG vom 23.04.2009 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des Gemeinschaftssystems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.
- Richtlinie 2009/72/EG vom 13.07.2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG.

- Richtlinie 2009/73/EG vom 13.07.2009 über gemeinsame Vorschriften für den Erdgasbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/55/EG.
- Verordnung 443/2009/EG vom 23.04.2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen.
- Verordnung 713/2009/EG vom 13.07.2009 zur Gründung einer Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden.
- Mitteilung der Kommission vom 03.03.2010 „Europa 2020 – Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum“ [KOM(2010) 2010 endgültig].
- Mitteilung der Kommission vom 09.03.2010: „Die internationale Klimapolitik nach Kopenhagen: Jetzt handeln, um den globalen Klimaschutz neue Impulse zu geben“ [KOM(2010) 86].

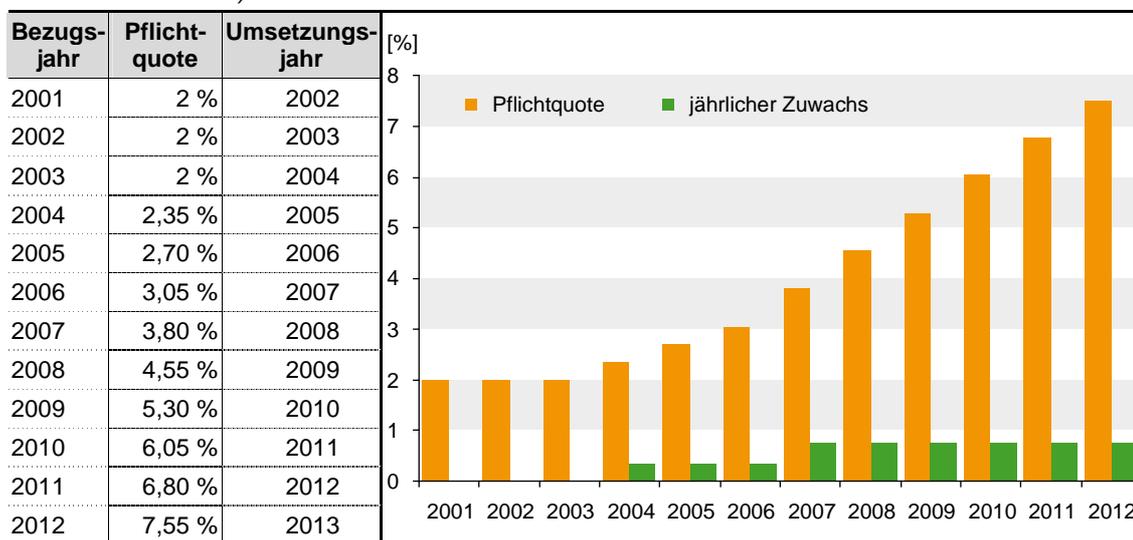


- Mitteilung der Kommission vom 28.04.2010: „Eine europäische Strategie für saubere und energieeffiziente Fahrzeuge“ [KOM(2010)186].
- Richtlinie 2010/30/EU vom 19.05.2010 über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen (Neufassung).
- Richtlinie 2010/31/EU vom 19.05.2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung).
- Mitteilung der Kommission vom 28.10.2010: „Eine integrierte Industriepolitik für das Zeitalter der Globalisierung – Vorrang für Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit“ [KOM(2010) 614]
- Mitteilung der Kommission vom 10.11.2010: „Energie 2010 – eine Strategie für wettbewerbsfähige, nachhaltige und sichere Energie“ [KOM(2010) 639 endgültig].

## 4.2 Der nationale Rahmen

Auf staatlicher Ebene wurden die großen Produzenten von Energie aus nicht erneuerbaren Quellen mit dem Legislativdekret 79/1999<sup>1</sup> verpflichtet, ab 2002 einen Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen in das nationale Netz einzuspeisen (Tabelle 4–2). Der Anteil wird auf Grundlage der Energieproduktion und notwendigen Importe berechnet und besitzt progressiven Charakter (Zunahme um 0,35 % jährlich im Triennium 2004–2006, Zunahmen um 0,75 % von 2007 bis 2012).

Tabelle 4–2: Jährlicher Anstieg der Pflichtquote gemäß dem Legislativdekret 79/1999 (GSE 2010).



<sup>1</sup> Decreto Legislativo, n. 79 vom 16. März 1999: Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. Veröffentlicht in der G.U n. 75 vom 31. März 1999.



## 4.2.1 Die nationalen Förderungen für Grüne Energie

Für die Förderung von Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen wurden verschiedene Förderachsen eingerichtet (Tabelle 4–3):

- Grün-Zertifikate (*Certificati Verdi*);
- Allumfassender Tarif für Kleinanlagen (*Tariffa omnicomprensiva*);
- Tarif für Photovoltaikanlagen (*Conto energia fotovoltaico*) (Tabelle §–4);
- Stromtauschverfahren (*Scambio sul posto*),
- Abnahme des Stroms von Seiten des GSE (*Gestore Servizi Energetici*) zu einem festgesetzten Preis (*Ritiro dedicato*).

Tabelle 4–3: Schema der Förderung und Abgeltung für Energie aus erneuerbaren Quellen, gültig seit dem 31. Dezember 2007 (ohne Solarenergie) (GSE 2010).

Periode [Jahre]	A) alle Leistungsklassen		B) für Kleinanlagen (alternativ zu A)	
	Förderung	Inwertsetzung	Förderung	Inwertsetzung
0–15	Verkauf der zugewiesenen Grün-Zertifikate (gegliedert nach Quelle)	Eigenverbrauch und freier Markt oder gewidmete Abnahme* oder Abnahme vor Ort**	Abnahme der Energie durch Einspeisung ins Netz über den allumfassenden Tarif (gegliedert nach Quelle)	
anschließend	---		---	Eigenverbrauch und freier Markt oder gewidmete Abnahme oder Abnahme vor Ort***

\*) mit einer Nennleistung von < 1 MW (< 200 kW für on shore Windanlagen).

\*\*) mit einer Nennleistung von 10 MVA oder unabhängig der installierten Leistung im Falle nicht programmierbarer erneuerbarer Energiequellen.

\*\*\*) mit einer Nennleistung < 200 kW.

Tabelle 4–4: Förderung und Abgeltung für in Solaranlagen produzierte Energie (GSE 2010).

Periode [Jahre]	Förderung	Inwertsetzung
0–X*	Der produzierten Energie zugewiesene Tarife des <i>Conto energia</i>	Eigenverbrauch und freier Markt oder gewidmete Abnahme oder Abnahme vor Ort**
anschließend	---	

\*) X=20 für Photovoltaikanlagen; X=25 für thermodynamische Anlagen.

\*\*) Bis zu einer Leistung von < 20 kW falls vor dem 31.12.2007 in Betrieb gegangen; bis zu einer Leistung von < 200 kW falls nach dem 31.12.2007 in Betrieb gegangen

### 4.2.1.1 Die Grün-Zertifikate (*Certificati verdi*)

Grün-Zertifikate sind Bescheinigungen, dass elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen erzeugt wurde. Grün-Zertifikate können in einem „freiwilligen“ Markt für Grünen Strom eingesetzt werden oder im Rahmen einer rechtlichen Mengenverpflichtung (Quotenregelung) als Bescheinigung dienen. Sie werden auf Grundlage der von der Anlage produzierten Nettoenergie berechnet, d. h. die effektiv an den Klemmen gemessene Energie ohne Transformations-, Produktions- und Übertragungsverluste.



In Italien wurden die Grün-Zertifikate mit dem Legislativdekret Nr. 79/1999 eingeführt und anschließend mehrfach abgeändert. Die letzte Änderung erfolgte durch das Haushaltsgesetz 2008<sup>2</sup>. Der Grenzwert für den Zugang zu Grün-Zertifikaten wurde von 100 MWh auf zunächst 50 MWh<sup>3</sup> und mit dem Haushaltsgesetz 2008 auf 1 MWh gesenkt. Die Förderperiode wurde auf 15 Jahre ausgedehnt und die Anzahl der zugewiesenen Zertifikate gemäß dem Ursprung der erneuerbaren Energie gegliedert. Darüber hinaus können Einnahmen durch die Inwertsetzung der produzierten Energie erzielt werden. Diese Möglichkeit gilt über die Förderperiode hinaus. Der Handel mit Grün-Zertifikaten wird in Italien vom *Gestore dei Mercati Energetici* (Verwalter der Energiemärkte) organisiert. Für Solaranlagen gibt es eine eigene Förderschiene (*Conto Energia*).

#### 4.2.1.2 Der allumfassende Tarif (*Tariffa omnicomprensiva*)

Für die Kleinanlagen wurde alternativ zu den Grün-Zertifikaten ein neues Förderschema – der allumfassende Tarif – geschaffen. Dieser Tarif gilt für Anlagen bis zu einer Nennleistung von 1 MW (200 kW bei Windkraftanlagen), welche nach dem 31. Dezember 2007 in Betrieb gingen. Der Tarif wird auf der Grundlage der effektiv in das Netz eingespeisten Energie berechnet. Er beinhaltet sowohl die Förderkomponente als auch die durch den Verkauf der Energie erzielten Komponenten (Tabelle 4–5).

Tabelle 4–5: Allumfassende Tarife für die Einspeisung von Energie aus erneuerbaren Quellen gemäß dem Haushaltsgesetz 2008<sup>4</sup> und nachfolgenden Änderungen<sup>5</sup>.

Quelle	Tarif [€/MWh]
Energie aus Windkraftanlagen < 200 kW	300
Geothermie	200
Wellenkraft und Gezeitenkraft	340
Hydraulische Energie	220
Biogas und Biomasse (ausgenommen flüssige Biokraftstoffe, aber inklusive Pflanzenöle)	280
Deponiegase und Klärgase	180

#### 4.2.1.3 Energie-Konto für Solarenergie (*Conto energia*)

Unter dem „*Conto energia*“ wird ein Fördermechanismus verstanden, welcher die produzierte Energie für eine bestimmte Zeitperiode über bevorzugte Preise vergütet. Die Investitionen in die Anlage werden nicht gefördert. Die Kriterien zur Förderung von Photovoltaikanlagen mit Gültig-

<sup>2</sup> Legge n. 244, vom 24. Dezember 2007: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Veröffentlicht in der G.U. n. 300 vom 28. Dezember 2007.

<sup>3</sup> Legge n. 239, vom 23 August 2004: Riordino del settore energetico, nonche' delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia. Veröffentlicht in der G.U. n. 215 vom 13 September 2004.

<sup>4</sup> Legge n. 244, vom 24. Dezember 2007: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Veröffentlicht in der G.U. n. 300 vom 28. Dezember 2007.

<sup>5</sup> Legge n. 99, vom 23. Juli 2009: Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia. Veröffentlicht in der G.U. n. 176 vom 31. Juli 2009.



keit für den Zeitraum 2007–2010 wurden im Dekret vom 19. Februar 2007<sup>6</sup> festgelegt (*Conto energia*). Die dort enthaltenen Kriterien sind für Anlagen gültig, welche innerhalb 31. Dezember 2010 errichtet wurden und bis spätestens 30. Juni 2011 in Betrieb gehen. Mit dem Dekret vom 6. August 2010<sup>7</sup> wurden die Kriterien überarbeitet. Anfang 2011 wurden in Italien Stimmen lauter, welche vor den ausufernden Ausgaben für das öffentliche Budget und die geringe regional-ökonomische Ausrichtung des „*Conto energia*“ warnen. Aus diesem Grund wurde letztlich am 5. Mai 2011 das *Conto energia IV*<sup>8</sup> verabschiedet, mit welchem die hohen Förderungen für Photovoltaik ein weiteres Mal gekappt wurden. Die für den Konsumenten jährlich anfallenden, kumulierten Kosten sollen sich nun gemäß Art. 1 dieser Richtlinie auf 6-7 Mrd. Euro beschränken. Die neue Förderrichtlinie wird für Anlagen angewendet, welche zwischen dem 31.05.2011 und dem 31.05.2016 in Betrieb gehen werden.

Das *Conto energia IV* setzt sich zum Ziel, dass in Italien bis Ende 2016 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 23 GW im Betrieb sind. Die neuen Tarife im *Conto energia IV* bevorzugen kleine Anlagen. Gemäß Art. 8 müssen große Anlagen, welche ab dem 31. August 2011 in Betrieb genommen werden, zunächst in ein eigenes Album eingetragen werden. Der GSE (*Gestore Servizi Energetici*) bestimmt anschließend aufgrund von vorgegebenen Prioritäten die Rangliste. Auf Gebäuden sind große Anlagen solche ab einer installierten Leistung von über 1000 kW bzw. bei anderen Anlagen mit einer installierten Leistung von über 200 kW (Art. 3, Abs. u).

Durch die neuen Tarife (Tabelle 4–6) werden ferner PV-Anlagen auf Gebäuden bevorzugt. Damit will man die aus landschaftlicher Sicht nicht unproblematischen Auswirkungen von solchen Solarparks etwas mildern. Gerade in Bezug auf den in Südtirol eingeschlagenen Weg, Anlagen in der offenen Landschaft überhaupt zu verbieten, ist dies von Vorteil.

Ab 2013 wird sich der Förderansatz grundlegend ändern und das deutsche Fördermodell kopiert. Die Förderquoten werden mit der installierten Leistung verknüpft, welche als Ziel für die entsprechende Periode vereinbart wurde. Damit werden die Förderungen und die Gesamtausgaben begrenzt. Für das Jahr 2013 wurde die nationale Förderobergrenze auf 240 Mio. Euro für die während dieses Zeitraumes in Betrieb gehenden Anlagen begrenzt. Diese wird bis zum 2. Semester 2016 auf 86 Mio. Euro gesenkt. Das Überschreiten der jeweils gültigen Obergrenze in einer Periode bewirkt eine zusätzliche Reduktion der Förderquote.

Für integrierte Anlagen (Gebäude) und den neuartigen PV-Konzentratoren wird liegt Förderobergrenze ab dem ersten Semester 2013 zwischen 19-22 Mio. Euro je nach Anlagentyp, ab dem zweiten Semester 2013 zwischen 26-30 Mio. Euro nach Anlagentyp, ab dem ersten Semester 2014 32-37 Mio. Euro je nach Anlagentyp und ab dem zweiten Semester 2014 zwischen 38-44 Mio. Euro je nach Anlagentyp.

Ab 2013 sind die Tarife auf die effektiv in das Netz eingespeiste Energie allumfassend. Dem selbst konsumierten Anteil an Energie wird eine Prämie zugewiesen (Tabelle 4–7).

---

<sup>6</sup> Decreto ministeriale, vom 19. Februar 2007: Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare. In Anwendung des Artikel 7 des Legislativdekretes vom 29 Dezember 2003, n. 387. Veröffentlicht in der G.U. n. 45 vom 23. Februar 2007.

<sup>7</sup> Decreto ministeriale, vom 6. August 2010: Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare. Veröffentlicht in der G.U. n. 197, vom 24. August 2010.

<sup>8</sup> Decreto ministeriale, vom 5. Mai 2011: Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici – Quarto Conto energia. Veröffentlicht in der G.U. n. 109, 12. Mai 2011.



Tabelle 4–6: Die im neuen Ministerialdekret vom 5. Mai 2011 beschlossenen Fördersätze für Energie aus Photovoltaikanlagen.

Fördersätze gemäß <i>Conto energia</i> III, 2010 in €/kWh, gültig bis zum 31.05.2011						
Leistung in kW	Inbetriebnahme vor dem 30.04.2011					
	auf Gebäude			am Boden		
1 < P < 3	0,402			0,362		
3 < P < 20	0,377			0,339		
20 < P < 200	0,358			0,321		
200 < P < 1000	0,355			0,314		
1000 < P < 5000	0,351			0,313		
P > 5000	0,333			0,297		

Fördersätze gemäß <i>Conto energia</i> IV, 2011 in €/kWh, gültig ab dem 01.06.2011						
Leistung in kW	Inbetriebnahme Juni 2011		Inbetriebnahme Juli 2011		Inbetriebnahme August 2011	
	auf Gebäude	andere	auf Gebäude	andere	auf Gebäude	andere
1 < P < 3	0,387	0,344	0,379	0,337	0,368	0,327
3 < P < 20	0,356	0,319	0,349	0,312	0,339	0,303
20 < P < 200	0,338	0,306	0,331	0,300	0,321	0,291
200 < P < 1000	0,325	0,291	0,315	0,276	0,303	0,263
1000 < P < 5000	0,314	0,277	0,298	0,264	0,280	0,250
P > 5000	0,299	0,264	0,284	0,251	0,269	0,238

Leistung in kW	Inbetriebnahme September 2011		Inbetriebnahme Oktober 2011		Inbetriebnahme November 2011	
	auf Gebäude	andere	auf Gebäude	andere	auf Gebäude	andere
1 < P < 3	0,361	0,316	0,320	0,281	0,298	0,261
3 < P < 20	0,325	0,289	0,288	0,256	0,268	0,238
20 < P < 200	0,307	0,271	0,272	0,240	0,253	0,224
200 < P < 1000	0,298	0,245	0,265	0,210	0,246	0,189
1000 < P < 5000	0,278	0,243	0,233	0,201	0,212	0,181
P > 5000	0,264	0,231	0,221	0,191	0,191	0,172

Leistung in kW	Inbetriebnahme Dezember 2011					
	auf Gebäude			andere		
1 < P < 3	0,298			0,261		
3 < P < 20	0,268			0,238		
20 < P < 200	0,253			0,224		
200 < P < 1000	0,246			0,189		
1000 < P < 5000	0,212			0,181		
P > 5000	0,199			0,172		

Leistung in kW	Inbetriebnahme 1. Semester 2012		Inbetriebnahme 2. Semester 2012	
	auf Gebäude	andere	auf Gebäude	andere
1 < P < 3	0,274	0,240	0,252	0,221
3 < P < 20	0,247	0,219	0,227	0,202
20 < P < 200	0,233	0,206	0,214	0,189
200 < P < 1000	0,224	0,172	0,202	0,155
1000 < P < 5000	0,182	0,156	0,164	0,140
P > 5000	0,171	0,148	0,154	0,133



Tabelle 4–7: Die ab 2013 gültigen Tarife gemäß dem Conto energia IV vom 5. Mai 2011 in €/kWh.

	PV-Anlagen auf Gebäuden		andere PV-Anlagen	
	allumfassender Tarif	Prämie für den Eigenverbrauch	allumfassender Tarif	Prämie für den Eigenverbrauch
1 < P < 3	0,375	0,230	0,346	0,201
3 < P < 20	0,352	0,207	0,329	0,184
20 < P < 200	0,299	0,195	0,276	0,172
200 < P < 1000	0,281	0,183	0,239	0,141
1000 < P < 5000	0,277	0,149	0,205	0,127
P > 5000	0,218	0,140	0,199	0,121

### Ergänzende Prämien

Art 14 des *Conto energia* sieht für bestimmte Fälle eine zusätzliche Unterstützung für die Errichtung von PV Anlagen in den angeführten Ausmaßen vor:

- im Ausmaß von 5 % des anerkannten Tarifs für nicht auf Gebäuden errichtete Anlagen in Zonen, welche vom Bauleitplan als Gewerbezone, Gruben nach Ablauf der Abbaukonzession, Deponien oder verunreinigte Flächen ausgewiesen wurden;
- im Ausmaß von 5 % des anerkannten Tarifs für Kleinanlagen, welche von Gemeinden mit weniger als 5000 Einwohner errichtet werden. Als Referenz gilt jeweils die letzte, vor dem Einreichen des Antrags durch ISTAT amtliche festgestellte Bevölkerungszahl;
- im Ausmaß von 10 % des anerkannten Tarifs für Anlagen, deren Investitionskosten zu 60 % auf eine in Europa hergestellte Anlage schließen lassen.
- im Ausmaß von 5 €/Cent/kWh für die Installation von Anlagen auf Gebäude, die asbesthaltige Dächer oder Mauern sanieren oder ersetzen.
- Anlagen, deren Module Teil akustischer Barrieren, Glashäuser, Dächer von Haltestellen oder Pergolen sind, wird als Tarif der arithmetische Mittelwert zwischen Förderquote für Anlagen auf Gebäuden und anderen Anlagen der entsprechenden Leistungskategorie zugewiesen. Bei Glashäusern darf die Überdeckung nicht mehr als 50 % betragen.

Die im *Conto energia* IV vorgesehenen Förderungen sind nicht mit den Förderungen für die Nutzung erneuerbarer Energie gemäß Landesgesetz vom 7. Juli 2010, Nr. 9, kumulierbar.

#### 4.2.1.4 Stromtauschverfahren (*Scambio sul posto*)

Unter Stromtauschverfahren wird die Inwertsetzung der ins Netz eingespeisten Energie über Kompensation mit der aus dem Netz entnommenen Energie verstanden. Der Beschluss Nr. 28<sup>9</sup> aus dem Jahr 2006 regelt die Basis für den Vertrag zwischen den Netzbetreibern und den Produzenten von Energie aus erneuerbaren Quellen (< 20 kW).

<sup>9</sup> Delibera n. 28/06, vom 13. Februar 2006: Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Veröffentlicht am 13. Februar 2006 online im www unter URL [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it) und in der G.U. Nr. 55 vom 7. März 2006.



#### **4.2.1.5 Abnahme des Stroms von Seiten des GSE (*Gestore Servizi Energetici*) zu einem festgesetzten Preis (*Ritiro dedicato*)**

Diese Maßnahme ermöglicht vereinfachtes Verfahren für Produzenten von erneuerbarer Energie für die Absetzung des produzierten Stroms auf dem Markt, in Alternative zu bilateralen Verträgen oder dem Verkauf an der Börse. Diese Möglichkeit können Betreiber von Anlagen mit einer Nennleistung unter 10 MVA bzw. unbegrenzt bei nicht berechenbaren erneuerbaren Energiequellen in Anspruch nehmen.

#### **4.2.2 Gebäudeenergieeffizienz**

Die Energieeffizienz im Gebäudesektor wird durch das Legislativdekret 192/2005<sup>10</sup>, abgeändert durch das Legislativdekret Nr. 311/2006<sup>11</sup>, geregelt. Das staatliche Dekret führt Effizienz-zertifikate als geeignete Instrumente zur Bestimmung des Wertes von Immobilien ein. Das Zertifikat über die Energieeffizienz einer Immobilie hat eine Gültigkeit von zehn Jahren und ist

- ab dem 01. Juli 2009 bei Verkauf von Immobilien und
- ab dem 01. Juli 2010 bei deren Vermietung

vorzuweisen. Das Zertifikat ist ferner notwendig, um bei der Berechnung der IRPEF-Steuer in den Genuss einer Ermäßigung von 55 % (max. 100.000,- € für Maßnahmen um den winterlichen Wärmebedarf zu reduzieren, max. 60.000,-€ für die Wärmedämmungen und Solaranlagen, max. 30.000,- € für Heizkessel) zu kommen. Die Möglichkeit der steuerlichen Absetzung wurde mit dem Finanzgesetz 2006<sup>12</sup>, Art. 1 par. 344 und 345 zugestanden. Diese Steuererleichterung für Energiesparmaßnahmen wurde mit dem Finanzgesetz 2008<sup>13</sup> bis Ende 2010 verlängert. Die Maßnahme ist mit regionalen Förderungen nicht kumulierbar.

Im Haushaltsgesetz 2011 wurde die Möglichkeit der Absetzung der Kosten für energetische Sanierungen von Gebäuden im Ausmaß von 55 % von der Einkommenssteuer im Ausmaß von 55 % bis zum 31.12.2011 um ein weiteres Jahr verlängert. Im Art. 48 des neuen Gesetzes<sup>14</sup> wurden die Grundsätze der alten Regelung übernommen. Neu im Vergleich zur bisherigen Regel ist, dass die Kosten nicht in fünf Jahren von der Einkommenssteuer abzuziehen sind, sondern auf zehn Jahre gestreckt wurden. Für den Konsumenten ist dies zwar weniger vorteilhaft. Kann aber die gegenwärtig, geringe Inflation auch in Zukunft beibehalten werden, dürften sich die Nachteile in Grenzen halten.

---

<sup>10</sup> Decreto legislativo n. 192, vom 19. August 2005: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. Veröffentlicht in der G.U. n. 222 vom 23. September 2005.

<sup>11</sup> Decreto Legislativo n. 311, vom 29. Dezember 2006: Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19. August 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia. Veröffentlicht in der G.U. n. 26 vom 1. Februar 2007.

<sup>12</sup> Legge n. 296, vom 27. Dezember 2006: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007). Veröffentlicht in der G.U. n. 299 vom 27. Dezember 2007.

<sup>13</sup> Legge, n. 244 vom 24. Dezember 2007: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008). Veröffentlicht in der G.U. n. 300, vom 28. Dezember 2007.

<sup>14</sup> Legge, n. 220 13 Dezember 2010: Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato" (legge di stabilità 2011). Veröffentlicht in der G.U. n. 297 vom 21. Dezember 2010.



Mit dem Dekret vom 26. Jänner 2010 wurden die im Dekret vom 11. März 2008<sup>15</sup> definierten Wärmedämmwerte für Gebäude neu angepasst (Tabelle 4–8). Die Dämmwerte fallen je nach betroffener Klimazone – bereits 2008 wurde Italien in sechs Klimazonen gegliedert – unterschiedlich aus.

Tabelle 4–8: Übersicht über die national gültigen Wärmedämmwerte gemäß dem neuen Dekret vom 26. Jänner 2010.

Klimazone	Feste, vertikale, Strukturen (Mauern)		Horizontale oder schräge feste Strukturen				Fenster einschließlich Fensterstöcke	
	alt	neu	Dächer		Böden*		alt	neu
			alt	neu	alt	neu		
A	0,56	0,54	0,34	0,32	0,59	0,60	3,9	3,7
B	0,43	0,41	0,34	0,32	0,44	0,46	2,6	2,4
C	0,36	0,34	0,34	0,32	0,38	0,40	2,1	2,1
D	0,30	0,29	0,28	0,26	0,30	0,34	2,0	2,0
E	0,28	0,27	0,24	0,24	0,27	0,30	1,6	1,8
F	0,27	0,26	0,23	0,23	0,26	0,28	1,4	1,6

\* Böden in Richtung nicht beheizter Räume oder nach Außen

Mit dem Legislativdekret Nr. 28<sup>16</sup> vom 3. März 2011 wird in Italien die EU-Richtlinie Nr. 28 vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen umgesetzt. In Art. 5 bis 7 dieses Dekretes wird auf die Genehmigungsverfahren eingegangen. Ziel ist es die Verfahren insgesamt zu straffen.

Art. 10 des Legislativdekretes nimmt zu Photovoltaikanlagen in der offenen Landschaft Stellung. Demnach dürfen Anlagen bis zu max. 1 MW auf offenen Flächen installiert werden. Sie müssen einen Abstand von mindestens 2 km zueinander besitzen, wenn es sich um ein und denselben Besitzer handelt. Auch dürfen nicht mehr als 10 % der landwirtschaftlichen Fläche in der Verfügbarkeit des Besitzers solche Anlagen beherbergen. Bei landwirtschaftlichen Flächen, welche seit mehr als 5 Jahren Brach liegen gelten diese Einschränkungen nicht.

Gemäß Art. 11 haben Neubauten und im signifikanten Ausmaß zu sanierende Gebäude ihren Bedarf an thermischer (Heizen und Kühlen) und elektrischer Energie zumindest teilweise aus erneuerbaren Quellen zu decken. Ab dem 31. Mai 2012 sind mind. 50 % aus erneuerbaren Quellen zu Deckung des Energiebedarfes für den sanitären Warmwasserverbrauch bereitzustellen. Zudem gelten folgende Zielvorgaben, um den Energiebedarf für Heizen und Kühlen aus erneuerbaren Quellen zu decken:

- ab dem 31. Mai 2012 zu 20 %;
- ab dem 1. Jänner 2014 zu 35 %;
- ab dem 1. Jänner 2017 zu 50 %.

<sup>15</sup> Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24. Dezember 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27. Dezember 2006, n. 296, Dekret vom 11. März 2008.

<sup>16</sup> Decreto legislativo n. 28, 3. März 2011: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Veröffentlicht in der G.U. n. 71, vom 28. März 2011.



Art. 12 sieht einen Kubaturbonus im Ausmaß von 5 % bei bestehenden Gebäuden vor, falls durch die Sanierung der Anteil erneuerbarer Energien für Elektrizität, Heizen und Kühlen 30 % über den in Art. 11 vorgegebenen Werten liegt. Öffentliche Einrichtungen können Dritten ihre Dächer für die Produktion von elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen bereitstellen.

Art. 13 ändert das Legislativdekret Nr. 192, vom 23. September 2005. Ab dem 29. März ist es verpflichtend in Kauf- oder Mietverträgen von Gebäuden oder einzelnen Gebäudeteilen eine Klausel anzugeben, durch welche Käufer oder Mieter bestätigen, das Energiezertifikat des Gebäudes ausgehändigt bekommen zu haben. Inserate für den Verkauf von Immobilien müssen ab 2012 Angaben zur Energieeffizienz des Gebäudes beinhalten.

Art. 15 macht Angaben zur Ausbildung von Fachkräften für die Installation und Wartung von mit Biomasse betriebenen Kesseln, Kaminen und Öfen, von PV- und Solaranlagen, von Anlagen zur Nutzung der Geothermie mit geringer Enthalpie und von Wärmepumpen. Regionen und Autonome Provinzen müssen ein spezifisches Fortbildungsprogramm vorsehen. Die Absolventen erhalten eine offizielle Qualifikationsbestätigung.

In Art. 22 wird festgelegt, dass die Infrastruktur zur Verteilung von Fernwärme und -kühle der primären Erschließungsinfrastruktur gleichgesetzt sind. Der gesamte Abschnitt 5 (Art. 24 – Art. 33) des Legislativdekrets regelt die verschiedenen Förderungen im Bereich der erneuerbaren Energieträger und stimmt diese untereinander ab.

Art. 34 aktualisiert die Herkunftsgarantie für Energie aus erneuerbaren Quellen. Diese Garantie dient einzig dem Ziel, dass die Produzenten den Konsumenten den Anteil erneuerbarer Energie am Energiemix belegen können.

Art. 37 ermöglicht es Regionen und Autonomen Provinzen vertragliche Vereinbarungen abzuschließen, in denen die Übertragung von Anteilen erneuerbarer Energie geregelt wird. Diese Möglichkeit wird vorgesehen, falls jene Gebietskörperschaft, welche diese Anteile abtritt, ihr Sparziel erreicht hat. Die Zielerreichung wird durch eine festgeschriebene Methode (Art. 40, Abs. 5) geprüft. Art. 40 regelt das Monitoring in den Bereichen der Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Energieeffizienz. Dieses Monitoring dient auch dazu, um den Vorgaben der EU-Politik (EU 2020) gerecht zu werden.

### **4.2.3 Die Nationale Energiestrategie**

In Ausarbeitung befindet sich derzeit eine Nationale Energiestrategie. Diese baut auf folgenden strategischen Zielen auf:

- Verbesserung der Versorgungssicherheit aufgrund der hohen Abhängigkeit Italiens von Energieimporten;
- Reduktion der Treibhausgasemissionen, um die italienische Wirtschaft CO<sub>2</sub>-extensiver gestalten und die eingegangenen internationalen Verpflichtungen einhalten zu können;
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und des Gewerbes durch die Unterstützung der Nachfrage nach Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien und Unterstützung der technologischen Innovation.



#### 4.2.4 Der Nationale Aktionsplan für die erneuerbaren Energieträger

Am 10. Juni 2010 wurde der Nationale Aktionsplan für die erneuerbaren Energieträger gemäß der EU-Richtlinie 2009/28/EG in Rom vorgestellt. Durch die Umsetzung der dort vorgesehenen Maßnahmen will Italien ab 2020 17 % des Gesamtenergieverbrauches aus erneuerbaren Quellen gewinnen (2005: 4,91 %). Im Bereich der elektrischen Energie soll der Anteil von 16,29 % auf 28,97 % steigen. Es ist vorgesehen, den Anteil der Energie aus Windkraft von 0,74 % auf 6,59 % und jenen der Sonne von 0,01 % auf 3,1 % auszubauen (*Ministero per lo Sviluppo economico* 2010).

2005 betrug der Bruttoendenergieverbrauch in Italien 141,2 Mtep. Gemäß dem Trendszenarium (inkl. bereits definierter Maßnahmen) würde der Bruttoenergiebedarf bis 2020 auf 166,5 Mtep steigen: die europäischen Vorgaben würden damit klar verfehlt. Durch die Auswirkungen der Wirtschaftskrise sank der Bruttoenergiebedarf 2008 auf 131,6 Mtep. Mit zusätzlichen Maßnahmen und Anstrengungen könnte nun der Bruttoenergiebedarf 2020 auf rund 131,2 Mtep begrenzt werden (*Ministero per lo Sviluppo economico* 2010). Der Aktionsplan richtet die vorgesehenen Maßnahmen entlang zweier Interventionsschienen aus:

- Verbesserung der Governance im Bereich der Institutionen
- Sektorale Politiken

Bei der Verbesserung der *Governance* geht es darum, die Energiepolitik besser mit den Notwendigkeiten anderer Politiken, wie Wirtschafts-, Umwelt- und Innovationspolitik, und mit den untergeordneten Körperschaften (Regionen, Provinzen) abzustimmen. Damit soll die Harmonisierung von öffentlichen Programmen, Normen und Verfahren gefördert werden. Nicht zuletzt wird ein regionales *burden sharing* eingeführt, um alle Institutionen angemessen an der Verantwortung zu beteiligen.

Im Schwerpunkt Sektorale Politiken werden Maßnahmen definiert, um den Anteil an erneuerbarer Energie zu erhöhen und die Energieeffizienz zu steigern. Im Verkehrssektor stehen der verstärkte Einsatz von Biokraftstoffen, der Ausbau der Energieeffizienz und die Entwicklung der e-Mobilität im Vordergrund. Der elektrische Endenergieverbrauch soll verstärkt über erneuerbare Quellen gedeckt, die Übertragungsleitungen sollen modernisiert und die Unterschiede zwischen Produktions- und Verbraucherprofilen durch geeignete technologische Maßnahmen (Smart Grids) ausgeglichen werden. Die bestehenden Förderinstrumente für die Produktion von Grünem Strom (Kap. B-4.2.1) werden als ausreichend gewertet. Italien will diese Instrumente jedoch für die potentiellen Nutzer planbarer gestalten und deren Effizienz erhöhen. Es wird erwartet, dass die Grid parity für einige Technologien bald erreicht wird. Darunter wird jenes Preisniveau verstanden, ab welchem sich Investitionen ohne weitere Förderungen rentieren.

Im Bereich der Energieeffizienz (Gebäudeisolierung) und der Produktion von Wärme bzw. Kälte aus erneuerbaren Quellen haben sich die 2007 eingeführten Steuererleichterungen als besonders geeignet herausgestellt. Der Plan empfiehlt diese Möglichkeit in Zukunft beizubehalten, auch wenn die abzuschreibenden Quoten, die Abschreibungsperiode und der Höchstsatz der geltend machbaren Kosten zu überdenken sind. Weiß-Zertifikate sind dagegen dahingehend zu ändern, dass sich diese für den Nutznießer binnen zehn Jahren rechnen. Für besondere Investitionen mit langen Amortisationszeiten, sind neue Möglichkeiten der Steuerabschreibung zu schaffen.



Im Gebäudebereich sind neue Standards geplant, um das Bauwesen verstärkt zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern zu animieren. Bereits heute besteht die Verpflichtung, in öffentlichen Gebäuden 50 % des Wärmebedarfs (20 % in historischen Gebäuden) aus erneuerbaren Quellen abzudecken. Für die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude soll ein Rotationsfond eingerichtet werden.

Im Bereich der Energieübertragung soll die Modernisierung und die Entwicklung intelligenter Netze vorangetrieben werden. Kann die Netzsicherheit garantiert werden, wird der Energie aus erneuerbaren Quellen beim Netzzugang höhere Priorität zugewiesen. Zudem sollen ihr die Zugangskosten weitgehend erlassen werden. Kann aufgrund von Kapazitätsgrenzen des Netzes Energie aus erneuerbaren Quellen nicht eingespeist werden, haftet der Netzbetreiber für die Ausfälle.

Im Verkehrssektor sieht der Plan als wichtigste Maßnahme den verpflichtenden Zusatz von Biokraftstoffen in den Kraftstoffen vor. Dieser Anteil betrug 2010 3,5 % und sollte in den nächsten zwei Jahren um jeweils 0,5 % erhöht werden.

#### **4.2.5 Die Regelung im Trentino**

Die Autonome Provinz Trient hat am 9. März 2010 ein Landesgesetz zum Klimaschutz verabschiedet (LG Nr.5, vom 9. März 2010 „*Il Trentino per la protezione del clima*“), mit dem Ziel, Strategien für einen langfristigen Klimaschutz auszuarbeiten und Maßnahmen umzusetzen, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und die Emissionen anderer klimarelevanter Gase innerhalb 2050 auf unter 90 % des Emissionsniveaus von 1990 zu senken (bis 2030 auf unter 50 % des Emissionsniveaus von 1990).

Ein systematisches Monitoring soll die Klimaentwicklung und deren Auswirkungen auf die Umwelt im Trentino dokumentieren. Dieses Monitoring wird von bestehenden Einrichtungen mit Hilfe vorhandener Infrastrukturen durchgeführt werden. An der Universität Trient wird ferner ein neues Zentrum für erneuerbare Energien eingerichtet, zu dessen Aufgabe die Suche nach lokaltauglichen Lösungen zur Energieversorgung der Wirtschaft im Trentino zählt.

Zudem ist die Einsetzung eines Landeskomitees zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung und zum Klimaschutz vorgesehen. Bei bestimmten Projekten muss nämlich neben der Umweltverträglichkeitsprüfung und der strategischen Umweltprüfung auch der Energieverbrauch und die Klimarelevanz geprüft werden.

### **4.3 Vorgaben aus grenzüberschreitenden Konventionen im Alpenbogen**

#### **4.3.1 Das Energieleitbild der ARGEAlp**

„Energiewirtschaft“ ist auch in der 1972 gegründeten ARGEAlp (Arbeitsgemeinschaft Alpenländer) ein zentrales Thema. Die Mitgliedsregionen und -länder haben sich für den eigenen Anwendungsbereich neben den allgemeinen Zielen wie Energienutzung bzw. rationelle Energieverwendung und Energiesparen folgende alpenspezifische Ziele gesetzt:

- Alle für den Alpenraum sinnvollen Möglichkeiten der Energienutzung sollen genutzt werden.



- Der zweckmäßige Einsatz der einzelnen Energieträger und die Nutzung des Sparpotentials sollen gefördert werden.
- Die Wasserkraftreserven sollen im Rahmen der ökologischen Notwendigkeiten und der Anforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes sowie nur bei ausgewiesenem Bedarf maßvoll genutzt werden.
- Alle Möglichkeiten einer die Landschaft möglichst wenig beeinträchtigenden Energieweiterleitung sollen ausgeschöpft werden.

Im Jahr 2009 wurde ein Bericht über die Energiepolitik in den Mitgliedsländern der ARGEAlp verfasst (Arge Alp 2009), in dem die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft als langfristige energiepolitische Vision für die Regionen im zentralen Alpenbogen vorgeschlagen wird. Die 2000-Watt-Gesellschaft, eine an der ETH-Zürich entwickelte energiepolitische Vision für die Schweiz, zielt auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen und einen Klimaschonenden Energieverbrauch ab (Novatlantis 2004, Koschencz & Pfeiffer 2005). Es gilt als das erste, langfristig ausgerichtete Konzept.

Nach dem 2000-Watt-Konzept ist der Pro-Kopf-Energieverbrauch in der Schweiz inklusive des Verkehrs innerhalb dem Jahr 2100 auf 17.500 kWh pro Einwohner im Jahr zu senken (Abbildung 4–3). Dies entspricht einer jährlichen Dauerleistung von 2000 Watt je Person. Auf die Situation Mitteleuropas bezogen bedeutet dies, den Verbrauch durchschnittlich auf ein Drittel des heutigen Niveaus zu reduzieren. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind dabei auf eine Tonne pro Jahr und Person zu senken. Im Endzustand würde dies bedeuten, dass nur mehr ein Viertel der Dauerleistung je Person von fossilen Energieträgern abgedeckt würde.

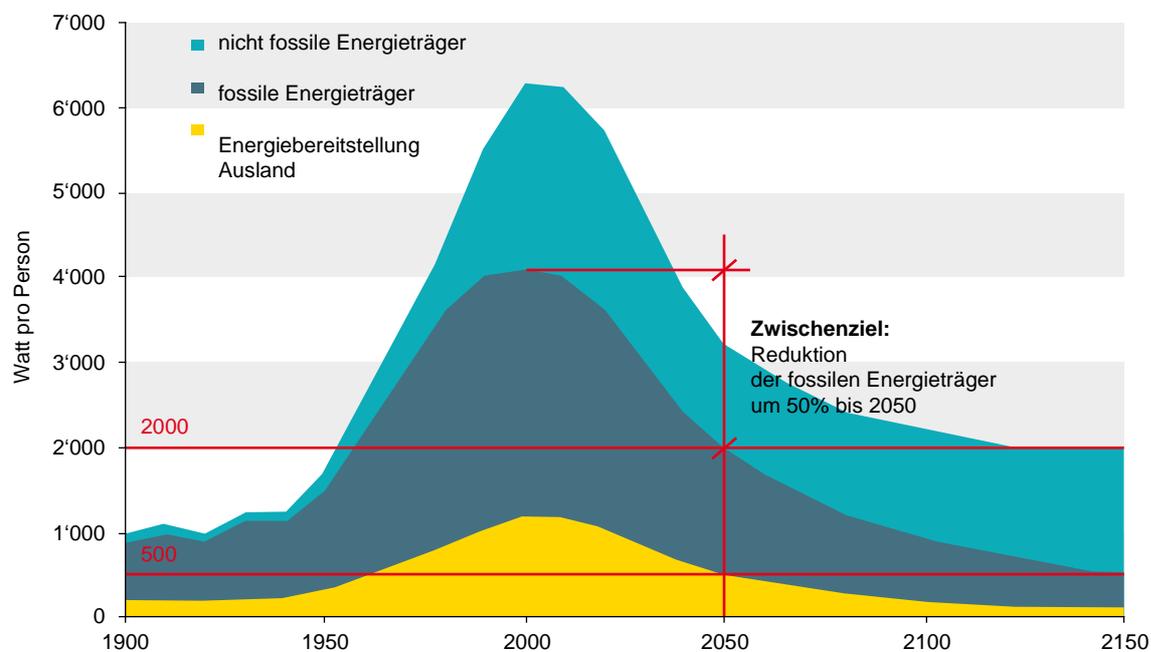


Abbildung 4–3: Der Absenkpfad auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft in der Schweiz (Novatlantis 2004).



Der vorgesehene Umsetzungszeitraum von 100 Jahren ist nötig, weil Infrastrukturen rigoros anzupassen sind, es noch zahlreicher Innovationen bedarf, jeder Einzelne lieb gewonnene Gewohnheiten ändern muss und ein Kulturwechsel erforderlich wird.

Als Zwischenziel gilt für die Schweiz eine Reduktion der Dauerleistung von den derzeit ca. 5000 Watt/Person (5000 Watt + 1000 Watt der netto importierten Grauen Energie) auf 3500 Watt/Person bis 2050. Der durch fossile Energie abgedeckte Anteil ist dabei von heute 3000 Watt auf künftig 1500 Watt pro Person zu senken. Diese Ziele sollen erreicht werden durch:

- Erhöhung der Material- und Energieeffizienz;
- Reduktion der fossilen Energieträger durch Effizienz und Substitution mit erneuerbaren Energien;
- neue Lebens- und Unternehmensformen – Stichwort: nutzen statt besitzen;
- Professionalisierung in der Planung und Investition sowie im Betrieb von Bauten und Anlagen.

Nach Ansicht von Wissenschaftlern der ETH-Zürich ist diese Vision umsetzbar, ohne gravierende Einbußen hinsichtlich der Lebensqualität hinnehmen zu müssen (Novatlantia 2005). Zürich (Bebe et al. 2009), Basel (Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt 2005) und Genf haben mit Modellprojekten zur Umsetzung des 2000-Watt-Konzeptes bereits begonnen.

### **4.3.2 Das Energieprotokoll und der Klima-Aktionsplan der Alpenkonvention**

Die 1991 unterzeichnete Konvention zum Schutz der Alpen (Alpenkonvention) ist ein völkerrechtlich verbindliches Übereinkommen zwischen den Alpenstaaten und der EU. Darin verpflichten sich die Signatarstaaten zu einer ganzheitlichen Politik zur Erhaltung und zum Schutz der Alpen (Art. 2, Abs. 1). Die Konvention gliedert sich in eine Rahmenkonvention und die dazugehörigen Fachprotokolle. Art. 2, Abs. 2 gibt die grundsätzliche Ausrichtung des Energieprotokolls vor. Im Alpengebiet sind eine natur- und landschaftsschonende sowie umweltverträgliche Erzeugung, Verteilung und Nutzung der Energie umzusetzen und energiesparende Maßnahmen zu fördern.

An der IX. Alpenkonferenz in Evian am 12. März 2009 verabschiedeten die Vertragsparteien einen Klima-Aktionsplan. Dieser sieht vor, den Alpenraum zu einer Vorbildregion für die Prävention und die Anpassung an den Klimawandel zu entwickeln. Dazu beitragen sollen u. a. der Ausbau des ökologischen Verbunds, energiesparende Bauten, Gefahrenschutz, Transitbörse und klimaschonender Tourismus.

## **4.4 Klimapolitische Rahmenbedingungen**

### **4.4.1 Copenhagen-Diagnosis**

Vor Beginn des Klimagipfels von Kopenhagen (COP15), der vom 7. bis zum 18. Dezember 2009 stattfand, aktualisierten Wissenschaftler aus aller Welt den letzten IPCC-Bericht mit den neuesten Daten und Prognosen (The Copenhagen Diagnosis 2009). Der Bericht zeigt, dass der Klimawandel weitaus dynamischer verläuft als bisher angenommen. Zudem wird deutlich, dass die globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen fossiler Brennstoffe im Jahr 2008 um fast 40 % über jenen aus



dem Jahr 1990 lagen. Daraus ergibt sich, dass eine Erwärmung von mehr als 2°C in 20 Jahren sehr wahrscheinlich (25 %ige Wahrscheinlichkeit) ist, selbst dann, wenn die heutigen globalen Emissionswerte auf diesem Niveau stabilisiert würden. Mit jedem Jahr, in dem nichts unternommen wird, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass diese 2°C sogar noch überschritten werden. Dieser Temperaturanstieg ist auch dann wahrscheinlich, wenn nach 2030 keine Emissionen mehr stattfinden sollten. Aus der Gegenüberstellung der gemessenen Werte mit den verschiedenen in der Vergangenheit berechneten Szenarien geht klar hervor, dass sich die Entwicklung am oberen Rand der vorausgesagten Temperaturerhöhung bewegt (Abbildung 4–4).

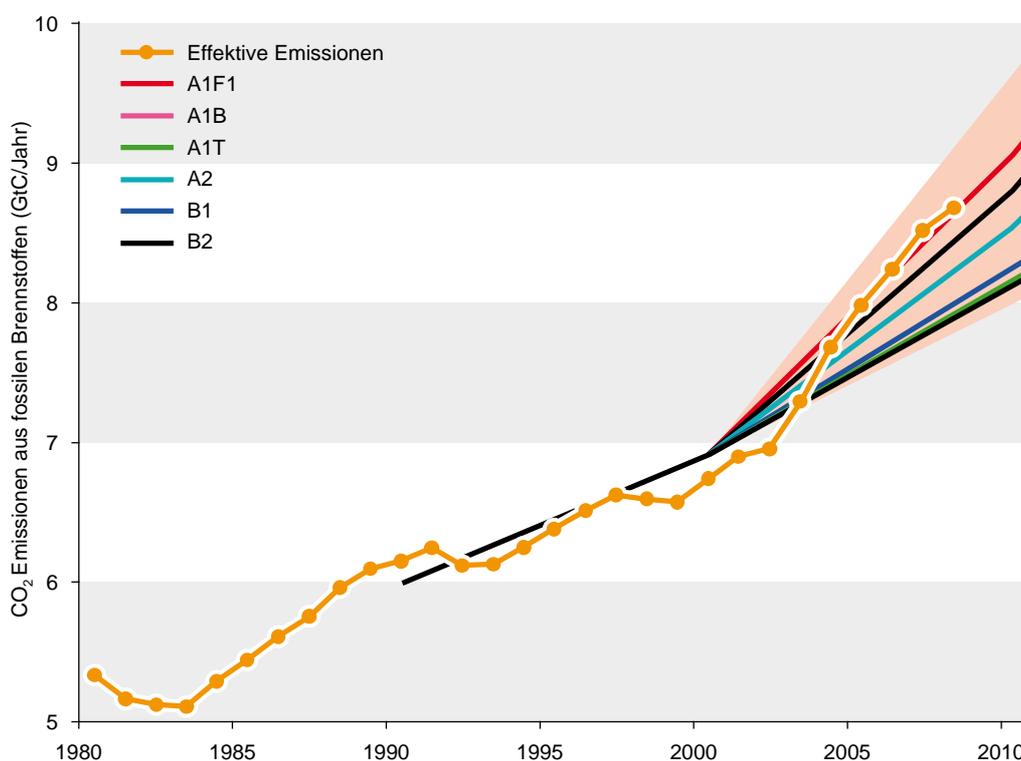


Abbildung 4–4: Gegenüberstellung von berechneten Emissionsszenarien und real gemessenen CO<sub>2</sub>-Emissionen (The Copenhagen Diagnosis, 2009).

Auch der Meeresspiegel stieg in den letzten 15 Jahren mit durchschnittlich 3,4 mm pro Jahr weit kräftiger an als angenommen: Er liegt nicht weniger als 80 % über den in früheren Simulationen vorausgesagten Werten des IPCC. Dieser beschleunigte Anstieg des Meeresspiegels entspricht einer Verdopplung der eingebrachten Wassermengen aus schmelzenden Gletschern, Eiskappen und den Eisdecken von Grönland sowie der westlichen Antarktis.

Will man die Erwärmung auf maximal 2° C über den vorindustriellen Werten begrenzen, müssten die weltweiten Emissionen zwischen 2015 und 2020 ihre Höchstwerte erreichen und dann schnell gesenkt werden. Die durchschnittlichen, jährlichen Pro-Kopf-Emissionen müssten hierfür bis zum Jahr 2050 auf unter eine Tonne CO<sub>2</sub> reduziert werden.



#### **4.4.2 Der Klimagipfel von Kopenhagen (COP15) und Cancun (COP16)**

Vom 7. bis zum 18. Dezember 2009 fand in Kopenhagen die UN-Klimakonferenz statt. Erklärtes Ziel war es, weltweit verbindliche Maßnahmen festzulegen, durch die sich der abzeichnende Klimawandel auf einen Temperaturanstieg von 2° C begrenzen ließe. In letzter Minute wurde eine politische Erklärung zur Kenntnis genommen. Sie stellt eine unverbindliche Absichtserklärung der Staaten dar. Maßnahmen zu setzen, durch welche die Erwärmung auf 2° C beschränkt werden sollte. Konkrete Maßnahmen wurden aber keine festgelegt. Bis zum Jahr 2020 soll der Ausstoß von Treibhausgasen folgendermaßen reduziert werden:

- USA: -17 % gegenüber dem Stand von 2005 (3–4 % gegenüber 1990)
- China: -40 bis -45 % gegenüber dem Stand von 2005 (Verhältnis zur industriellen Produktion)
- Indien: -20 bis -25 % gegenüber dem Stand von 2005
- EU: -20 %, möglicherweise -30 % gegenüber 1990
- Japan: -25 % gegenüber 1990

Am Klimagipfel im Dezember 2010 in Cancun (Mexiko) konnten sich die 194 Vertragsparteien mit Ausnahme von Bolivien auf einen Abschlusstext einigen. Der am 12. Dezember 2010 erzielte Kompromiss erfasst die beiden Verhandlungsstränge der Klimadiplomatie: auf der einen Seite die Beratungen der Kyoto-Staaten, auf der anderen Seite die der gesamten Klimarahmenkonvention (Bali Aktionsplan), der alle 194 Staaten angehören. Das letztere Dokument beinhaltet ein Bekenntnis der Staatengemeinschaft, die Erderwärmung auf ein Plus von 2° C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter begrenzen zu wollen. Dieses Ziel könnte bei Bedarf und aufgrund klimawissenschaftlicher Ergebnisse auf 1,5 °C gesenkt werden. Es wurde eine Rahmenkonvention für Adaptionmaßnahmen beschlossen, um die Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen voranzutreiben. Erstmals wird auch die historische Verantwortung der Industrieländer und ihres Beitrags zum Klimawandel erwähnt. Ein globaler Klimafond (*Green Climate Fund*) soll eingerichtet werden, mit dessen Hilfe Mitigations- und Adaptionmaßnahmen finanziert werden sollen. Ferner wurde ein Beschluss des Menschenrechtsrates angenommen, gemäß dem der Klimawandel eine Menschenrechtsverletzung darstellt.

Das Papier der Kyoto-Staaten dagegen verweist auf das von der Wissenschaft vorgegebene Ziel, dass die Industriestaaten ihren Treibhausgasausstoß bis 2020 um 25 bis 40 % mindern sollen. Die Staaten einigten sich zudem, das Jahr 1990 als Bezugsjahr für die Emissionsreduktionsziele anzunehmen. Ferner wurde zugesichert, über eine zweite Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls nachdenken zu wollen. Die Klärung entscheidender Fragen wie verbindliche Verpflichtungen für Länder, die dem Kyoto-Protokoll nicht angehören, wurden auf das kommende Jahr vertagt.





# 5 Glossar

## **Adaptionsmaßnahmen im Klimaschutz**

Adaptionsmaßnahmen im Klimaschutz zielen darauf ab, die Folgen des Klimawandels für eine Region zu mindern. Ihre Umsetzung beeinflusst die Ursachen der Klimaveränderung nicht.

## **Biomassepotenzial**

Als Biomassepotenzial wird diejenige Energiemenge verstanden, welche durch das Verbrennen von Stückholz, Hackschnitzel und Holzpellets erzeugt werden kann.

## **Biokraftstoffe**

Biokraftstoffe sind flüssige oder gasförmige Kraftstoffe für den Verkehr, welche aus Biomasse bereit gestellt werden.

## **Bruttoendenergie (2009//28/EG)**

Die Bruttoendenergie ist jene Energie, die der Industrie, dem Verkehrssektor, den Haushalten, dem Dienstleistungssektor, einschließlich der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft zu energetischen Zwecken geliefert werden, einschließlich der von der Energiewirtschaft für die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung benötigten Energie und der bei der Verteilung und Übertragung auftretenden Elektrizitäts- und Wärmeverluste.

## **Endenergie**

Darunter versteht man die Energie, welche dem Verbraucher für einen bestimmten Nutzen zur Verfügung steht. Sie berechnet sich aus der Primärenergie abzüglich Produktions- und Übertragungsverluste. Mit der Endenergie wird die letzte Stufe des Handels erfasst. Im Gegensatz zur Bruttoendenergie sind hier die Übertragungs- und Verteilverluste, der Eigenverbrauch des Energiesektors, die in den Raffinerien erzeugten, nicht energetischen Erdölprodukte (Bitumen, Schmiermittel etc.) sowie die Produkte, welche für die Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung benötigt werden, bereits abgezogen.

## **Energie aus erneuerbaren Quellen**

Energie aus erneuerbaren, nicht fossilen Energiequellen wie Wind und Sonne sowie aerothermische, geothermische, hydrothermische Energie, Meeresenergie, Wasserkraft, Biomasse, Deponiegas, Klärgas und Biogas.

## **Fernwärme oder Fernkälte**

Verteilung thermischer Energie in Form von Dampf, heißem Wasser oder kalten Flüssigkeiten von einer zentralen Erzeugungsquelle durch ein Netz an mehrere Gebäude oder Anlagen zur Nutzung von Raum- oder Prozesswärme bzw. -kälte.

## **Grüne Zertifikate**

Sind offizielle Bescheinigungen darüber, dass eine bestimmte Menge an elektrischer Energie (z. B. Kilowattstunden) aus erneuerbaren Energiequellen produziert wurde.

## **Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes**

Ist die berechnete oder gemessene Energiemenge, die benötigt wird, um den Energiebedarf im Rahmen der üblichen Nutzung (u. a. Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasser und Beleuchtung) zu decken.



## Graue Energie und Graue Emissionen

Unter Grauer Energie wird jener Anteil an Energie und Emissionen verstanden, die in importierten Gütern und Dienstleistungen enthalten sind bzw. dadurch verursacht werden und damit in der Südtiroler Bilanz nicht aufscheinen. Die spezifische Ermittlung der Grauen Energie für Südtirol ist ein äußerst komplizierter Prozess. Da Südtirol aber sehr viel energieintensive Waren und Dienstleistungen (z.B. Fahrzeuge, Stahl) aus anderen Regionen importiert, wäre dieser Anteil grundsätzlich von Bedeutung.

## GECAM

GECAM oder Weißer Diesel ist eine Diesel-Wasser-Emulsion (Mischverhältnis 90:10), die die Partikelbildung um 50 % reduziert. Das hauptsächlich in Italien, Frankreich und der Tschechischen Republik vertriebene GECAM reduziert den Ausstoß der für Diesel typischen Schadstoffe, darunter Feinstaub und Stickstoffoxide.

## Grid parity

Grid parity bedeutet soviel wie Netzparität. Darunter versteht man die Schwelle, ab welcher elektrische Energie aus Photovoltaik oder einer anderen erneuerbaren Quelle zum selben Preis wie der Endverbraucherstrompreis angeboten werden kann.

## Holzbodenfläche

Waldflächen, die unmittelbar der Erzeugung von Holz dienen.

## Negawatt

Negawatt ist eine, vom amerikanischen Physiker Amory Lovins eingeführte, theoretische Leistungseinheit, welche durch Steigerung der Energieeffizienz eingesparte elektrische Energie bemisst. Von Negawatt spricht man dann, wenn Investitionen in die Reduktion des Energieverbrauchs fließen und man die damit einzusparende Energie bemessen möchte.

## Primärenergie

Als Primärenergie bezeichnet man jene Energie, die in den natürlich vorkommenden Energieträgern enthalten ist. Diese Energieträger können folgende sein (Abbildung 5-1):

- Fossile Energie (Steinkohle, Erdöl, Erdgas)
- Biomasse (Holz, Pflanzen)

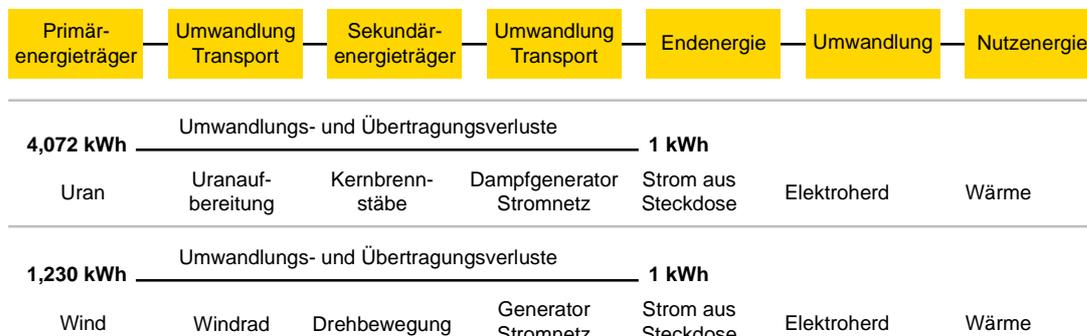


Abbildung 5–1: Von der Primärenergie zur Nutzenergie. Die Abbildung zeigt jene Menge an Energie, welche notwendig ist um den Bedarf an Nutzenergie abzudecken. Bei der gleichen Menge an Nutzenergie ist der Primärenergieeinsatz bei Windenergie deutlich geringer als bei Atomkraft (Ellipson 2006).



- Windenergie
- Wasserkraft
- Solarenergie (Nutzbare Sonneneinstrahlung: Wärme, Licht)
- Atomenergie (Natururan)
- Geothermie (Erdwärme)
- Gezeiten (Tidenhub)

### **Sekundärenergie**

Darunter versteht man die durch Umwandlungsprozesse wie Verbrennung, Spaltung, Raffination aus Primärenergie hervorgegangene Energie, welche in Sekundärenergieträgern gespeichert ist, wie z.B. Kerosin, Benzin, Fernwärme, elektrische Energie usw.

Maßeinheiten Energie:

Kilo [k] =  $10^3$

Mega [M] =  $10^6$

Giga [G] =  $10^9$

Tera [T] =  $10^{12}$

1 Megawattstunde [MWh] =  $1 \cdot 10^3$  Kilowattstunden [kWh] =  $3600 \cdot 10^6$  Wattsekunden [Ws]

1 Megajoule [MJ] =  $10^3$  Kilojoule [kJ] =  $10^6$  Joule [J]

1000 kJ = 0,27778·kWh

1 kWh = 3600 kJ

1 US Barrel = 158,758 l

### **Niedrigstenergiegebäude**

Dies ist ein Gebäude, das eine sehr hohe Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt werden – abgedeckt werden (2010/31/EU).

### **Nutzenergie**

Es handelt sich um jene Energie, die der Verbraucher tatsächlich nutzt.





# 6 Verzeichnisse

## 6.1 Abbildungen

Abbildung 1–1: Übersicht über die Entwicklung von Bevölkerung und Haushalten in Südtirol seit 1995 (ASTAT, div. Jahrgänge).....	16
Abbildung 1–2: Übersicht über die Bevölkerungsentwicklung in Südtirol bis 2020 (ASTAT 2008).....	16
Abbildung 2–1: Der Klimawandel-Gefährdungsindex zeigt die mittelfristige Gefährdung der Regionen durch den Klimawandel. Südtirol wurde unter den stärker gefährdeten Regionen eingestuft. Grundlage für die Berechnung des Index sind potenzielle Bevölkerungsänderungen ausgelöst durch aus dem Klimawandel resultierenden Überschwemmungen, Dürregefahren sowie die Anfälligkeit von Landwirtschaft, Fischerei und Tourismus. Dabei sind Änderungen von Temperatur- und Niederschlagsmustern berücksichtigt (Eurostat, GFS, GD REGIO, REGIO-Gis).....	19
Abbildung 2–2: Energie-Südtirol-2050 baut auf eine übergeordnete Vision, auf dazugehörige Grundsätze und Zwischenziele sowie auf periodisch zu ergänzende und zu erweiternde Maßnahmenpakete auf.....	21
Abbildung 2–3: Energie-Südtirol-2050 baut auf den Prinzipien einer insgesamt nachhaltigen Entwicklung des Landes auf und setzt die in internationalen Konventionen und Abkommen getroffenen Entscheidungen zur nachhaltigen Entwicklung um. ....	24
Abbildung 3–1: Die Vision KlimaLand Südtirol baut auf einen grundlegend nachhaltigen Entwicklungsansatz auf. Die Klima-Strategie beschreibt für die Umsetzung dieser Vision Ziele und Maßnahmen auf dem Gebiet des Klimaschutzes und der nachhaltigen Energienutzung (In grüner Schrift) (Altmüller 2010, geändert).....	26
Abbildung 3–2: Die konkreten energiepolitischen Ziele des Landes. Oberste Priorität genießt die intelligente Nutzung von Energie, d.h. die Einsparung von Energie.....	30
Abbildung 3–3: Auch Richtlinien stimulieren Innovationen: Durch die Energieeffizienzrichtlinie für Gebäude in Deutschland wurde die Anzahl der Patente in diesem Sektor in kurzer Zeit verfünffacht (Martin Jänicke, 2007).....	31
Abbildung 3–4: Ablaufschema zur Umsetzung einer nachhaltigen Energiepolitik: Die auf die Vision aufbauenden Detailziele werden über geeignete politische Strategien umgesetzt.....	32
Abbildung 3–5: Für und Wider einer Steuerabschreibung von 55 % für Maßnahmen zur energieeffizienten Gebäudesanierung aus Sicht der öffentlichen Hand. Steuererleichterungen sind bei der Umsetzung von Maßnahmen dann günstig, wenn dadurch die gewünschten Umweltwirkungen eintreten und zudem positive regionalökonomische Effekte erzielt werden (Dell'Oste & Parente 2010).....	34
Abbildung 3–6: Die Entwicklung der Pelletspreise in €/Tonne: Eine stabile Preisentwicklung ist eine wichtige Voraussetzung, um das Vertrauen der Kunden zu gewinnen (pro Pellets-Austria 2010, Preise inkl. Umsatzsteuer, Stand 10.02.2010).....	37
Abbildung 3–7: Schematische Darstellung über die Abgeltung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz durch einen Energiedienstleister. Der Energiedienstleister übernimmt teilweise oder zur Gänze die Investitionskosten dieser Maßnahmen. Der Energiedienstleister refinanziert sich über die finanziellen Einsparungen im Energieverbrauch, die für eine definierte Periode nur teilweise an den Nutznießer weitergegeben werden. ....	40
Abbildung 3–8: Funktionieren einer ESCO: Grundprinzip.....	41
Abbildung 3–9: Investitionen zur energieeffizienten Sanierung des Landhauses 11 und die Amortisierung dieser Kosten durch die Einsparung an Energiekosten.....	42
Abbildung 3–10: Ein typisches Tagesprofil für den Verbrauch von elektrischem Strom.....	44
Abbildung 3–11: Im Rahmen der intelligenten Netze werden Produktion, Speicher, Verbraucher und Netzbetriebsmittel aufeinander abgestimmt und gesteuert, um eine möglichst effiziente und zuverlässige Energieversorgung zu ermöglichen (www.rinnovabili360.org).....	45



Abbildung 3–12: Die Energieeffizienzplakette für Fahrzeuge nach Schweizer Standard (www.energetikette.ch, Verbrauchskatalog 2010). .....	53
Abbildung 4–1: Die Bevölkerung ist zielgruppengerecht am Gestaltungs- und Umsetzungsprozess der Klima-Strategie Energie-Südtirol-2050 zu beteiligen (Altmüller 2010, geändert). .....	60
Abbildung 4–2: Die Klima-Strategie muss zu einer Marke werden, welche für Zukunft, Modernität, Nachhaltigkeit, Kultur und Lebensqualität steht und so das Land auch im überregionalen Kontext als Diversifikationsmerkmal gelten gemacht werden kann (Altmüller 2010, geändert). .....	61
Abbildung 1–1: Nicht-erneuerbare Rohenergieträger werden nach der Art und Weise ihrer Gewinnung in zwei Gruppen gegliedert. Als Lagerstätten mit konventionellen Vorkommen werden jene bezeichnet, aus denen Rohstoffe mit Hilfe traditioneller Abbaumethoden gewonnen werden können (BGR 2009). .....	67
Abbildung 1–2: Entwicklung der Reserven und Förderung von konventionellem Erdöl von 1990 bis 2007 (BRG 2009). .....	69
Abbildung 1–3: Die Aussagen über die Verfügbarkeit von Erdölreserven sind starken Schwankungen unterworfen (BP Statistical Review of World Energy). .....	69
Abbildung 1–4: Rückblende und Ausblick auf die Entwicklung der weltweiten Erdölförderungen von 1900 bis 2150 (BGR 2005). .....	70
Abbildung 1–5: Die Erdgasreserven wuchsen während der letzten Jahrzehnte schneller als die Förderungen (BGR 2009). .....	71
Abbildung 1–6: Das komplexe Zusammenspiel der Bestimmungsfaktoren des Ölpreises (EWI & Prognos 2006). .....	72
Abbildung 2–1: Produktion und Verbrauch – der Anteil der erneuerbaren Energieträger variiert deutlich (ASTAT 2011). .....	75
Abbildung 2–2: Vergleich der relativen Anteile am Gesamtenergieverbrauch in Südtirol 1995 und 2008 mit und ohne Verkehr. Die Pfeile zeigen den Anteil an erneuerbarer Energie. ....	77
Abbildung 2–3: Entwicklung des Energiebedarfes im Verkehrswesen in Südtirol seit 1995 (Daten: Agenzia delle Entrate, Amt für Dienstleistungen und Handel). .....	79
Abbildung 2–4: Die 2008 an den Zapfsäulen in Südtirol verkauften Anteile an Treibstoffen (ASTAT 2011). .....	79
Abbildung 2–5: Die regionale Verteilung der Windkraftanlagen ist ein Hinweis, wo sich in Italien Standorte mit geeigneten Windverhältnissen befinden (APER auf Datengrundlage der ENEA, Il Sole-24 Ore, Nr. 155, 07.06.2010, S. 7): .....	86
Abbildung 2–6: Zertifizierungen für die Energieeffizienz von Gebäuden sind wichtige Wegbereiter für das Einsparen von Energie (Foto Renè Riller). .....	91
Abbildung 2–7: Entwicklung des Energieverbrauchs zwischen 2000 und 2008 (KlimaHaus-Agentur 2007; ASTAT 2011). .....	93
Abbildung 2–8: Der Energieverbrauch zwischen 2000 und 2008 in Südtirol gegliedert nach Sektor (ASTAT 2011). .....	93
Abbildung 2–9: Die Anteile der verschiedenen Energieträger zur Erzeugung der notwendigen Wärmeenergie in Südtirol (ASTAT 2011). .....	94
Abbildung 2–10: Übersicht über die Entwicklung des Stromverbrauches gegliedert nach Sektoren (ASTAT 2011). .....	95
Abbildung 2–11: Die Anteile der verschiedenen Sektoren am Stromverbrauch in Südtirol 2008 (ASTAT 2011). .....	96
Abbildung 2–12: Übersicht über die Entwicklung des Stromverbrauches gegliedert in Sektoren normiert auf das Bezugsjahr 1977. ....	96
Abbildung 2–13: Änderungen im Stromverbrauch zwischen einzelnen Sparten des Tertiärsektors und der Haushalte zwischen 2007 und 2008 (ASTAT 2011). .....	97
Abbildung 2–14: Die Energiebedarf je Einheit an der Wertschöpfung und die Pro-Kopf Dauerleistung in den verschiedenen Alpenregionen. Dabei wird der extensive Energieverbrauch Südtirol im Vergleich mit den anderen Regionen offensichtlich (ArgeALP 2009). .....	98



Abbildung 3–1: Jährliche Investitionsmaßnahmen zur Energieeinsparung (Förderung des Landes Südtirol plus privater Investitionsanteil).....	101
Abbildung 3–2: Investitionen für Energiesparmaßnahmen (Förderungen des Landes plus privater Investitionsanteil; ermittelt aus den beim Amt für Energieeinsparung eingelangten Ansuchen) und für die Produktion von regenerativen Energien zwischen 1995 und 2008. ....	102
Abbildung 3–3: Durch die Umsetzung verschiedener Maßnahmen erzielte direkte und indirekte Energieeinsparung zwischen 1995 bis 2008. ....	103
Abbildung 3–4: Kapitalzuschüsse für verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen in €-Cent je eingesparter oder substituierter kWh.....	104
Abbildung 3–5: Gegenüberstellung der Gesamtkosten für die Heizanlage (15 kW) eines durchschnittlichen Haushaltes mit einem Jahresnutzenenergiebedarf von 15.000 kWh, gerechnet auf 20 Jahre (Stand: Oktober 2010, Verbraucherzentrale Südtirol 2010, © Günther Gantioler).....	105
Abbildung 3–6: Gegenüberstellung der Kosten für eine kWh Energie (inkl. Brennstoffkosten, Wartung und Investition abzüglich), aufgerechnet auf eine durchschnittliche Lebensdauer der Anlage von 25 Jahren.....	106
Abbildung 4–1: Die zentralen Säulen der europäischen Energiepolitik für die nächsten Jahre (Generaldirektion Energie und Verkehr 2007). ....	111
Abbildung 4–2: Die neue Energieeffizienzplakette gemäß europäischer Richtlinie 2010/30/EU ( <a href="http://www.ec.europa.eu/energy/efficiency">www.ec.europa.eu/energy/efficiency</a> ).....	116
Abbildung 4–3: Der Absenkpfad auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft in der Schweiz (Novatlantis 2004). ....	128
Abbildung 4–4: Gegenüberstellung von berechneten Emissionsszenarien und real gemessenen CO <sub>2</sub> -Emissionen (The Copenhagen Diagnosis, 2009). ....	130
Abbildung 5–1: Von der Primärenergie zur Nutzenergie. Die Abbildung zeigt jene Menge an Energie, welche notwendig ist um den Bedarf an Nutzenergie abzudecken. Bei der gleichen Menge an Nutzenergie ist der Primärenergieeinsatz bei Windenergie deutlich geringer als bei Atomkraft (Ellipson 2006). ....	134

## 6.2 Tabellen

Tabelle 3–1: Übersicht über die Zugeständnisse an Bauvolumen bei Einhalten der verschiedenen KlimaHaus-Standards (Neubauten).....	48
Tabelle 2–1: Die Energiebilanz Südtirol in der Übersicht in GWh (ASTAT 2011). ....	76
Tabelle 2–2: Die einzelnen Anteile der verschiedenen regenerativen Energiequellen an der Gesamtmenge der regenerativen Energie in Südtirol gegliedert nach Produktion und Verbrauch. (ASTAT 2011). ....	76
Tabelle 2–3: Der Verbrauch fossiler Treibstoffe in Südtirol seit 2003 (l) inklusive der Mengen, welche entlang der Autobahn getankt wurden (Amt für Handel und Dienstleistungen). ....	78
Tabelle 2–4: Die Entwicklung des durchschnittlichen Tagesverkehrs (DTV) an ausgewählten Zählstellen seit 2002 (ASTAT 2009 und 2010). ....	80
Tabelle 2–5: Aufteilung der Biomasse „Holz“ in verbrauchter Energie für das Jahr 2008 (ASTAT 2011). ....	81
Tabelle 2–6: Holzvorrat in Südtirols Wäldern (Autonome Provinz Bozen 2008 und 2009).....	82
Tabelle 2–7: Die Situation in den Südtiroler Fernheizwerken 2009 (Amt für Energieeinsparung 2010). ....	82
Tabelle 2–8: Aufteilung des Energieverbrauchs eines durchschnittlichen Haushaltes (KlimaHaus-Agentur, 2009).....	90
Tabelle 2–9: Theoretischer Heizenergieverbrauch des Wohngebäudebestandes für die verschiedenen KlimaHaus-Standards (KlimaHaus-Agentur 2009). ....	90



Tabelle 2–10:	Theoretischer Heizenergieverbrauch der im Jahr 2007 errichteten Neubauten (insgesamt 2.928 Wohnungen mit einer Gesamtnutzfläche von 235.599 m <sup>2</sup> ) (KlimaHaus-Agentur 2009). .....	91
Tabelle 2–11:	Übersicht über die CO <sub>2</sub> -Emissionen 2008 im Bereich motorisierter Verkehr (GEMIS 4.5). .....	99
Tabelle 2–12:	Grundlagen zur Berechnung der CO <sub>2</sub> -Emissionen aus dem Energieverbrauch in Südtirol 2008. ....	100
Tabelle 4–1:	Nationale Gesamtziele für den Anteil von Energie am Bruttoendenergieverbrauch, der gemäß Richtlinie 2009/28/EG aus erneuerbaren Quellen abzudecken ist.....	112
Tabelle 4–2:	Jährlicher Anstieg der Pflichtquote gemäß dem Legislativdekret 79/1999 (GSE 2010)..	117
Tabelle 4–3:	Schema der Förderung und Abgeltung für Energie aus erneuerbaren Quellen, gültig seit dem 31. Dezember 2007 (ohne Solarenergie) (GSE 2010). ....	118
Tabelle 4–4:	Förderung und Abgeltung für in Solaranlagen produzierte Energie (GSE 2010). ....	118
Tabelle 4–5:	Allumfassende Tarife für die Einspeisung von Energie aus erneuerbaren Quellen gemäß dem Haushaltsgesetz 2008 und nachfolgenden Änderungen. ....	119
Tabelle 4–6:	Die im neuen Ministerialdekret vom 5. Mai 2011 beschlossenen Fördersätze für Energie aus Photovoltaikanlagen. ....	121
Tabelle 4–7:	Die ab 2013 gültigen Tarife gemäß dem Conto energia IV vom 5. Mai 2011 in €/kWh. .	122
Tabelle 4–8:	Übersicht über die national gültigen Wärmedämmwerte gemäß dem neuen Dekret vom 26. Jänner 2010. ....	124

## 6.3 Literaturverzeichnis

ALTMÜLLER, K. (2010): Klimaplan 2050: Marketing Initial-Kommunikation. unveröff. Manuskript, Innsbruck 20 S.

AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2007): Landwirtschaft, Forstwirtschaft: Ziele, Leistungen und Mittel. Bericht über die Vorarlberger Land- und Forstwirtschaft. Bregenz, 48 S.

AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2009): Landwirtschaft, Forstwirtschaft: Ziele, Leistungen und Mittel. Bericht über die Vorarlberger Land- und Forstwirtschaft. Bregenz, 23 S.

ARGEALP (2009a): Energiewirtschaft. Online im www unter URL: [www.argealp.org/ziele-massnahmen/energiewirtschaft](http://www.argealp.org/ziele-massnahmen/energiewirtschaft). Stand: 10.11.2009. Entnommen am: 18.12.2009.

ARGEALP (2009b): Schlussbericht Energiepolitik. Version 5/2009. Online im www unter URL: [http://www.argealp.org/fileadmin/www.argealp.org/downloads/deutsch/4.1.k\\_Schlussbericht.pdf](http://www.argealp.org/fileadmin/www.argealp.org/downloads/deutsch/4.1.k_Schlussbericht.pdf). Stand: 05.03.2009. Entnommen am: 18.12.2009.

ASTAT – LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (2008): Bevölkerungsprognose: Haushalte und Wohnungsbestand in Südtirol - 2006-2020. ASTAT-Schriftenreihe Nr. 136, Bozen, S. 44.

ASTAT – LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (2008): Gesamte und ausländische Wohnbevölkerung in Südtirol - ein Blick in die Zukunft bis 2020. ASTAT-Schriftenreihe Nr. 134, Bozen, S. 66.

ASTAT – LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (2009): Mobilität und Verkehr in Südtirol. ASTAT-Schriftenreihe Nr. 146, Bozen, S. 126.

ASTAT – LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (2008): Statistisches Jahrbuch für Südtirol 2009. Bozen, 556 S.

ASTAT – LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (2010): Statistisches Jahrbuch für Südtirol 2009. Bozen, 556 S.

ASTAT – LANDESINSTITUT FÜR STATISTIK (2011): Südtiroler Energiebilanz. ASTAT-Info Nr. 03, 01/2011, Bozen .10 S.

AUTONOME PROVINZ BOZEN (2008): Agrar- und Forstbericht 2007. Bozen, 170 S.

AUTONOME PROVINZ BOZEN (2009): Agrar- und Forstbericht 2008. Bozen, 159 S..

AUTONOME PROVINZ BOZEN (2010): Agrar- und Forstbericht 2009. Bozen, 173 S.

BAHRS E. & J.-H. HELD (2006): Möglichkeiten des Steuerrechts zur Förderung des ökologischen Landbaus – Instrument für eine effizientere Förderung. Georg-August-Universität Göttingen. 256 S.

BALLAROTTO R. (2010): Voglia di monopolio – Sul ritorno del nucleare non sono poche le ombre. Ambientarsi, Nr. 1 (04/2010), S. 14–17.



BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, INFRASTRUKTUR, VERKEHR UND TECHNOLOGIE (2004): Gesamtkonzept Bayern zur Energiepolitik. München, online im www unter URL: <http://www.stmwivt.bayern.de>. 159 S.

BÉBIÉ B., H. GUGERLI, T. W. PÜNTENER, M. LENZLINGER, R. FRISCHKNECHT, C. HARTMANN & S. HAMMER (2008): LSP 4 - Nachhaltige Stadt Zürich - auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Zürich.

BfE – BUNDESAMT FÜR ENERGIE BERN (2008): Vorliebe für schwere Autos ungebrochen – Reduktionsziel beim Verbrauch verfehlt. Online im www unter URL: <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=26779>, Stand: 22.01.2010.

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2008): Erdöl: Ampel steht auf „gelb“. In: Scinexx – Das Wissensmagazin. Online im www unter URL: <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-9149-2008-11-21.html>. Stand: 07.03.2010.

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2009): Energierohstoffe 2009 – Reserven, Ressourcen, Verfügbarkeit. Band 1, Hannover, 115 S.

BRITISH PETROL (2009): Statistical Review of World Energy 2009. London, 48 S.

DE AMICIS L. (2011): Il difficile anno del carbon market. Eidos, Nr. 5 2010, S. 10-12.

DELL'OSTE C. & G. PARENTE (2010): IL 55 % cerca il pareggio dei conti – Il bonus costa al fisco 6,1 miliardi ma ha effetti positivi su gettito e ambiente. Il Sole 24 Ore, Nr. 265, vom 27.09.2010, S. 5.

ELLIPSON (2006): Energieperspektive 2050 der Umweltorganisationen – Studie im Auftrag von Greenpeace Schweiz, Schweizerische Energiestiftung, Verkehrsclub-Schweiz und WWF-Schweiz. Basel, 44 S.

ERDÖLVEREINIGUNG (2009): Zahlen und Fakten im Zusammenhang mit Erdöl. Online im www unter URL: <http://www.erdoel-vereinigung.ch/de/erdoelvereinigung/FAQ.aspx>, Stand: 20.01.2010.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005): Strategie für eine erfolgreiche Bekämpfung der globalen Klimaänderung. Mitteilung der Kommission, KOM(2005) 35, vom 9.02.2005. Amtsblatt C 125 vom 21.05.2005. Brüssel.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Begrenzung des globalen Klimawandels auf 2° C: Der Weg in die Zukunft bis 2020 und darüber hinaus. Mitteilung der Kommission vom 10.01.2007, KOM(2007) 2 endg. Nicht im Amtsblatt veröffentlicht. Brüssel.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Fahrplan für erneuerbare Energien. Mitteilung der Kommission KOM (2006) 848 vom 10.01.2007. Nicht im Amtsblatt veröffentlicht. Brüssel.

EUROPÄISCHE UNION (2008): Konsolidierte Fassungen des Vertrags über die Europäische Union und des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union. Amtsblatt C 115 vom 09.05.2008, Brüssel.

EUROPÄISCHE UNION (2008): Jetzt handeln, um dem globalen Klimaschutz neue Impulse zu geben. Mitteilung der Kommission, KOM(2010) 86 endgültig, vom 9.3.2010, Brüssel.

EWI & PROGNOSE (2006): Auswirkungen höherer Ölpreise auf Energieangebot und -nachfrage. Ölpreisvariante der Energiewirtschaftlichen Referenzprognose 2030. Ausgearbeitet für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin, 153 S.

FRANZ P. & S. TIDOW (2008): Die ökologische Industriepolitik – Konzepte, Ziele und Instrumente. In: Ökologische Industriepolitik – Wirtschafts- und politikwissenschaftliche Perspektiven. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt Berlin (Hrsg.), Autor: K. Jacob: Berlin, S. 13-17.

GAZZETTA UFFICIALE (2006): Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. L. n. 296 vom 27.12.2006, veröffentlicht in der G.U. n. 299, 27.12.2006, supplemento ordinario n. 244.

GAZZETTA UFFICIALE (2007): Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. L. n. 244 vom 24.12.2007, veröffentlicht in der G.U. n. 300 vom 28.12.2007.

GERLING P. (2005): Nicht-konventionelle Erdöle – Mengen, Chancen und Risiken. Vortrag anlässlich der Fachtagung: Erdöl... und danach? 27.5.2005. Zürich, 44 S.

GORETZKI P. (2007): Energieeffiziente Bauleitplanung – Grundlagen, Anforderungen, Umsetzung, Wettbewerbsfähigkeit, Beispiele. Online im www unter URL: [www.gosol.de](http://www.gosol.de). Stand: 15.12.2009.

GSE – GESTORE SERVIZI ENERGETICI (2010): Guida agli incentivi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Rom, 78 S.

GWEC – GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (2010): Global Wind 2009 Report. Brüssel, 64 S.

JÄNICKE, M. (2007): Megatrend Umweltinnovation: Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat. Oekom, München, 198 S.



- KLIMAHaus-AGENTUR (2009): Klimaplan 08. Grundlagenerhebungen zum Klimaplan der Autonomen Provinz Bozen. Bozen, 4 Bände.
- KOSCHENZ M. & A. PFEIFFER (2005): Potenzial Wohngebäude: Energie- und Gebäudetechnik für die 2000-Watt-Gesellschaft. Schriftenreihe Nachhaltigkeit. Faktor Verlag, Zürich, 128 S.
- MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (2009): Future of Nuclear Power. An interdisciplinary study. Update of the MIT 2003. Boston, 21. S.
- MIGLIAVACCA P. (2010): L'eolico ha molto vento a favore – la potenza installata dovrebbe raggiungere i 400 GW entro il 2014. Il Sole-24 Ore, Nr. 155, 07.06.2010, S. 7.
- MINISTERO PER LO SVILUPPO ECONOMICO (2010): Piano d'Azione nazionale per le energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE). Rom, S. 206.
- NOVATLANTIS (2004): Leichter Leben – die 2000-Watt-Gesellschaft. Online im www unter URL: [www.novatlantis.ch](http://www.novatlantis.ch). Stand: 20.01.2010. Entnommen am: 03.02.2010.
- NOVATLANTIS (2005): Leichter leben - Ein neues Verständnis für unsere Ressourcen als Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung – die 2000-Watt-Gesellschaft. Zürich, 16 S.
- NEA – NUCLEAR ENERGY AGENCY (2005): Uranium 2005: Resources, Production and Demand, OECD 2005.
- ÖAMTC-AKADEMIE (Hrsg.) (2010): Auto und Energie. Autor Ernst Pucher. Bd. 8 der ÖAMTC-Schriftenreihe, Wien, 16 S.
- OPEC – ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (2008): Annual Statistical Bulletin 2007. Wien, 136 S.
- RAT FÜR NACHHALTIGKEIT (2009): Nachhaltig aus der Krise – Analyse möglicher Beiträge einer ökologischen Finanzreform. Berlin, 62 S.
- REGIERUNGSRAT DES KANTONS BASEL STADT (2005): Zukunft Basel konkret – Bericht zur nachhaltigen Entwicklung Basel-Stadt 2005. Basel, 58 S.
- SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2008): Umweltgutachten 2008: Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Band 1, Berlin, S. 473.
- SIMMONS M. (2005): Twilight in the Desert: The coming Saudi oil shock and the world economy, Wiley and Sons: Hoboken. New Jersey.
- SPRENG C. & O. SCHWANK (2006): Preisvolatilität und Versorgungssicherheit. In: Die Volkswirtschaft: Das Magazin für Wirtschaftspolitik 3/2010, S. 40-41
- SPRINGMANN J.-P. (2005): Förderung erneuerbarer Energieträger in der Stromerzeugung. Ein Vergleich ordnungspolitischer Instrumente. DUV-Verlag, Wiesbaden, 281 S.
- TIS – TECHNOLOGY AND INNOVATION SÜDTIROL (2010): Mappatura delle biomasse avviabili a digestione anaerobica in Alto Adige - Abschlussbericht. Partner: Abteilung Landwirtschaft – Autonome Provinz Bozen und Ministero delle Politiche Agricole, Agrarie e Forestali, 113 S. Online im www unter URL: [www.tis.bz.it/doc-bereiche/ren\\_doc/pdf/mappatura-delle-biomasse-avviabili-a-digestione-anaerobica-in-alto-adige/view](http://www.tis.bz.it/doc-bereiche/ren_doc/pdf/mappatura-delle-biomasse-avviabili-a-digestione-anaerobica-in-alto-adige/view). Entnommen am: 30.09.2010.
- WEG – WIRTSCHAFTSVERBAND (2008): Reserven und Ressourcen: Potenziale der zukünftigen Erdgas- und Erdölversorgung. 09/2008. Hannover, S. 6.
- WEIZSÄCKER, VON E.-U., K. HARGROVES & M. SMITH (2010): Der Faktor Fünf: die Formel für nachhaltiges Wachstum. Droemerverlag, München, 432 S.
- WEY K.-G. (1982): Umweltpolitik in Deutschland. Kurze Geschichte des Umweltschutzes in Deutschland seit 1900. Opladen.
- VERBRAUCHERZENTRALE SÜDTIROL (2010): Heizkesselbarometer 2010. Autor: Günther Gantioler. Online im www unter URL: <http://www.consumer.bz.it/17v116d22584.html>. Stand 1.10.2010. Entnommen 29.10.2010.

