



# TIROLER ENERGIEMONITORING-BERICHT 2011

Statusbericht zur Umsetzung  
der Tiroler Energiestrategie 2020



## Impressum

### Auftraggeber



Amt der Tiroler Landesregierung – Abt. Wasser-, Forst- und Energierecht  
Heiliggeiststraße 7-9  
A-6020 Innsbruck  
[www.tirol.gv.at](http://www.tirol.gv.at)

### Auftragnehmer



Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH  
Salurner Str. 6  
A-6020 Innsbruck  
[www.wassertirol.at](http://www.wassertirol.at)

### Projektkoordination

DI Stephan Oblasser (Energiebeauftragter Land Tirol)

### Projektteam

Dr. Andreas Hertl  
DI Hannes Jarosch  
Dipl.-Geogr. Pamela Blome  
DI Rupert Ebenbichler  
Dr. Ernst Fleischhacker

## Geleitwort



Die Sicherstellung einer umweltverträglichen, wettbewerbsfähigen und auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Energieversorgung stellt sich als immer größer werdende Herausforderung dar; standen seit der Vorlage des Tiroler Energieberichtes 2009 die durch das EU-Klima- und Energiepaket vorgegebenen „20-20-20-Ziele“ im Mittelpunkt, gilt es nunmehr, unter Berücksichtigung eines längerfristigen Ausblicks die Umsteuerung in Richtung möglicher „Energieautonomie“ voran zu bringen.

Der hier vorliegende „Tiroler Energiemonitoring-Bericht 2011“ deutet darauf hin, dass eine Wende im Energiebereich bereits eingeleitet ist: Der gesamte Endenergieverbrauch stagniert bzw. nimmt seit 2005 leicht ab, wohingegen der Anteil erneuerbarer Energien stetig zunimmt. Die Stagnation des Endenergieverbrauchs bei gleichzeitigem Wachstum lässt sich als eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch deuten, allerdings gilt dies nicht für den Strombereich!

Gemessen an den durch die Österreichische Energiestrategie bis 2020 vorgegebenen Zielen eines „34 Prozent-Anteils“ erneuerbarer Energien, bezogen auf den gesamten Brutto-Endenergieverbrauch, sowie einem eingefrorenen Endenergieverbrauch auf dem Niveau von 2005 wird bestätigt, dass diese Ziele bereits (über)erfüllt sind: neben einer Stagnation bzw. Absenkung des Endenergieverbrauchs seit 2005, stieg der Anteil erneuerbarer Energien in Tirol kontinuierlich von 32 Prozent (2005) auf 38,7 Prozent (2010) an.

Dennoch belastet der Zukauf fossiler Energieträger die Tiroler Handelsbilanz mit jährlichen Kosten von über zwei Milliarden EURO, gemessen an aktuellen Energiepreisen. Deshalb gilt es, den eingeleiteten Wandel hin zu einer möglichen Energieautonomie konsequent weiterzuführen und auf Landesebene unter Rücksichtnahme rechtlicher, organisatorischer und finanzieller Möglichkeiten Maßnahmen zu setzen, welche den zwei energiepolitischen Hauptstrategien, der Erschließung von Effizienzpotenzialen und vorhandener erneuerbarer Energieressourcen gerecht werden.

Die bisher seitens des Landes gesetzten Maßnahmen entfalteten eine durchaus positive Wirkung; durch die Verstärkung des Programms Gebäudesanierung konnte die Sanierungsrate in etwa verdoppelt und die Qualität der Maßnahmen verbessert werden. Trotzdem gilt es, die bisher erreichte Sanierungsrate von etwa zwei Prozent weiter zu steigern und nachhaltig zu fördern. Dazu zählt

derzeit u.a. die Überlegung, auf Landesebene ein „Energieeffizienzgesetz“ zu schaffen, welches im Umfeld der Energieeffizienz im öffentlichen Bereich vor allem mehr Verbindlichkeit einfordert.

Neben Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich werden vor allem Schwerpunkte bei der weiteren Erschließung erneuerbarer Energieressourcen und Optimierung des Anlagenbestandes verfolgt; so wurden Programme zur Revitalisierung bzw. Optimierung der Kleinwasserkraft und Biogasanlagen aufgelegt, welche gerade in Abarbeitung sind. Als Basis für eine geordnete Erschließung unserer ergiebigsten Ressource Wasserkraft wurden mit der Potenzialanalyse und dem Kriterienkatalog wichtige Voraussetzungen zur Erreichung entsprechender Ausbauziele geschaffen. Einen weiteren Schwerpunkt hat die Tiroler Energiepolitik mit Unterstützungsmaßnahmen zur Hinführung der Photovoltaik an die Marktfähigkeit geschaffen, welcher von der Entwicklung neuer Planungsinstrumente bis hin zu spezifischen Förderungen reicht.

Das „Tiroler Energiemonitoring“ dient dem Ziel, die Umsetzung der Maßnahmen und Programme auf dem Weg hin zu einer möglichststen Energieautonomie zu überprüfen, um Vollzugsdefizite zu erkennen und bei Bedarf entsprechend nachsteuern zu können. Dieses Ziel macht auch erforderlich, die derzeit noch unzureichende Datenbasis weiter zu verbessern.

**LH-Stv. ÖR Anton Steixner**



**INHALT**

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	7
1 Auftragsgegenstand .....	8
2 Methodik.....	9
2.1 Energiestatistiken und Fließschemata.....	9
2.2 Bewertung von Fördermaßnahmen.....	11
2.3 Datenqualität .....	12
3 Verwendete Begriffe und Definitionen .....	14
3.1 Maßeinheiten und Umrechnungsfaktoren.....	14
3.2 Energiesystem Tirol.....	14
3.2.1 Energiesystem .....	14
3.2.2 Systemgrenze.....	16
3.2.3 Energiekaskade .....	17
3.2.4 Definition Energieautarkie.....	22
3.2.5 Definition Energieautonomie .....	22
3.3 Energieträgergruppen und Einzelenergieträger .....	24
3.4 ÖNACE-Wirtschaftssektoren.....	26
3.5 Nutzenergie-/NEA-Kategorien der Statistik Austria.....	29
3.6 CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren.....	31
4 Energiepolitische Rahmenbedingungen.....	33
4.1 Allgemeine Energiesituation 2011.....	33
4.2 Entwicklungen in der Europäischen Union .....	35
4.3 Energiestrategie Österreich .....	39
4.4 Tiroler Energiestrategie 2020.....	43
5 Entwicklung im Energiebereich - Energiestatistiken .....	44
5.1 Regionale Energiebilanzen Tirol .....	44
5.1.1 Übersicht Energieeinsatz in Tirol 2010 .....	44
5.1.2 Dargebot.....	46
5.1.3 Bedarfsdeckung.....	51
5.1.4 Bedarf.....	54
5.2 Tiroler Statistiken 2010 .....	62
5.2.1 Entwicklung Strom .....	62
5.2.2 Erdgas.....	69
5.2.3 Wasserkraft .....	74
5.2.4 Umweltwärme.....	83
5.2.5 Sonne.....	90
5.2.6 Biomasse.....	96
5.2.7 Fernwärmeanlagen .....	102
5.2.8 Verkehr.....	104
5.2.9 CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	106
5.3 Energie-, Informations- und Wertflussbilder Tirol.....	108
5.3.1 Anmerkung.....	108
5.3.2 Energieflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssektoren .....	109
5.3.3 Energieflussbild Tirol 2010 nach Dienstleistungskategorien.....	110
5.3.4 Energieflussbild Tirol 2010 nach Bedarfssektoren .....	111
5.3.5 Energiefluss Tirol 2010 nach Informationsfluss.....	112
5.3.6 Geld-/Wertflussbild Tirol 2010 – Geldflussbild nach Wirtschaftssektoren .....	116

5.3.7	Geld-/Wertflussbild Tirol 2010 – Energie-Wertefluss nach Wirtschaftssektoren .....	117
5.3.8	Geld-/Wertflussbild Tirol 2010 – Geld-Wertefluss nach Wirtschaftssektoren .....	118
<b>6</b>	<b>Befundaufnahme aktueller energiepolitischer Instrumentarien in Tirol .....</b>	<b>119</b>
6.1	Energiezukunft Tirol – Maßnahmen und Programme des Landes Tirol.....	119
6.1.1	Beratungsaktion Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken.....	120
6.1.2	Erstellung Biogas-Monitoring Tirol.....	123
6.1.3	Zusatz-Förderaktion KLI.EN-geförderter Photovoltaikanlagen .....	124
6.1.4	Förderaktion Überschusseinspeisung von Photovoltaikstrom .....	126
6.1.5	Kriterienkatalog für Wasserkraftkonzept und Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“.....	127
6.1.6	Förderaktion Pelletkaminofen.....	130
6.1.7	Erstellung Abwärmekataster Tirol 2009.....	132
6.1.8	Erstellung Biomasse-Versorgungskonzept .....	135
6.1.9	Initiative Ja zu Solar!.....	137
6.1.10	Flächendeckende Solarkartierung Tirol .....	139
6.1.11	Grundwasserschichtenlinien- und Thermalfrontenplan .....	142
6.1.12	Förderung Elektro-Fahrzeuge & Strategieplan Elektro-Mobilität Land.....	144
6.1.13	Förderung Elektro-Fahrzeuge & Strategieplan Elektro-Mobilität TIWAG .....	145
6.1.14	EnergiesparhelferInnen für Tirol – Projekt für einkommensschwächere Haushalte .....	146
6.1.15	ECOtirol Beratungsservice Umwelt .....	147
6.1.16	Energieeffizienzprogramm ‚Energie Tirol 2010 – 2012‘.....	149
6.2	Sonstige energiepolitische Aktivitäten im Land Tirol .....	157
6.2.1	Bemerkungen .....	157
6.2.2	Aktivitäten auf kommunaler Ebene und Bezirksebene mit Unterstützung des Landes .....	157
6.2.3	Privatwirtschaftliche Aktivitäten .....	160
6.2.4	Forschungsaktivitäten .....	161
6.2.5	Erprobungsaktivitäten .....	165
<b>7</b>	<b>Stand der Umsetzung / Zielerreichung .....</b>	<b>166</b>
7.1	Stand der Umsetzung und Ergebnisse der energiepolitischen Maßnahmen des Landes.....	166
7.1.1	Maßnahmen des Landes Tirol.....	166
7.1.2	Energie-Effizienzmonitoring – Zusammenfassung der Beiträge des Landes Tirol der Österreichischen Energieagentur .....	169
7.1.3	Entwicklung der primärenergieseitigen Energieeffizienz – Ergebnisse der Österreichischen Energieagentur .....	180
7.1.4	Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Tirol – Ergebnisse der Österreichischen Energieagentur .....	181
7.2	Endenergieeinsatz in Tirol 1962 bis 2010.....	186
7.3	Stand der Zielerreichung zur Tiroler ‚Energiestrategie 2020‘ in Anlehnung an die Österreichische ‚Energiestrategie 2010‘ .....	188
7.4	Stand der Zielerreichung der Energieautonomie Österreich 2050.....	191
7.5	Wegbeschreibung in Richtung Energieautonomie Tirol .....	194
7.6	Zehn-Punkte Aktionsprogramm zur Absicherung der Energiezukunft Tirols.....	196
<b>8</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>199</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>204</b>
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>207</b>

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
AdTLR	Amt der Tiroler Landesregierung
AEA	Austrian Energy Agency
BIV	Bruttoinlandsverbrauch
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
EE	Energetischer Endverbrauch
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EUR	Euro
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Kommission
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GWh	Gigawattstunden
HK	Heizwerk
IEA	Internationale Energie Agentur
kg	Kilogramm
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
KW	Kraftwerk
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungsanlage
Mio	Million
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NACE	Systematik der Wirtschaftstätigkeiten in der EU
NEA	Nutzenergieanalyse
PJ	Petajoule
PKW	Personenkraftwagen
RAV	Regelarbeitsvermögen
t	Tonne
THG	Treibhausgase
TIWAG	Tiroler Wasserkraft AG
TJ	Terrajoule
TWh	Terrawattstunde
UBA	Umweltbundesamt GmbH Wien
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung

## 1 AUFTRAGSGEGENSTAND

Die Wasser Tirol Wasserdienstleistungs-GmbH wurde mit 29.07.2011 beauftragt mit der

- **Erstellung von Energiestatistiken** (Erhebung und Aufbereitung relevanter energiestatistischer Datengrundlagen für die Verwendung im Energiemonitoring-Bericht, Analyse der Daten und Erstellung relevanter Energieflussbilder, Grafiken, Tabellen sowie GIS-Karten).
- **Aufbereitung energiepolitischer Rahmenbedingungen** (Erstellung eines Überblicks über die aktuellen energiepolitischen Rahmenbedingungen wie z.B. EU-Rat, Energiestrategie Österreich 2020, diverse Studien und deren Einordnung in den Kontext der energiepolitischen Ziele und Strategien Tirols unter Einbettung der in der Tiroler Energiestrategie 2020 formulierten Ziele).
- **Beschreibung und Bewertung der energiepolitischen Maßnahmen des Landes Tirol** (Einordnung der Ergebnisse aus dem laufenden Energieeffizienzmonitoring Tirol der Österreichischen Energieagentur in das Energiesystem sowie Beschreibung der aktuellen energiepolitischen Maßnahmen aus dem Programm Energie Zukunft Tirol hinsichtlich Inhalt und Stand der Umsetzung).
- **Bewertung zum Stand der Zielerreichung** (zusammenführende Interpretation der Ergebnisse zum gegenwärtigen Stand der Entwicklung der Energieszene in Tirol und Unterbreitung von weiteren Maßnahmen)

Die Arbeiten wurden unter Leitung des Energiebeauftragten des Landes Tirol, Herrn DI Stephan Oblasser, und in Zusammenarbeit mit diversen Stellen durchgeführt.

Die Kapitel 1 bis 7.4 stellen eine Sammlung und statistische Auswertung des zur Verfügung stehenden Datenmaterials dar. Die Kapitel 7.5 und 7.6 stellen einen Ausblick des Energiebeauftragten des Landes Tirol dar und beinhalten die aus Sicht des Landes Tirol notwendigen Schritte und einzuleitenden Maßnahmen, um die energiepolitischen Ziele des Landes zu erreichen.

## 2 METHODIK

### 2.1 Energiestatistiken und Fließschemata

Die folgende quantitative und energieträgerbasierte Analyse der Energie-, Informations- und Geldflüsse im Energiebereich in Tirol sowie deren definitionsreine begriffliche Zuordnung zum Energiesystem ermöglicht eine transparente Darstellung der gesamten Zusammenhänge und Prozessabläufe im Tiroler Energiesystem.

#### Verwendete Grundlagen und Analyse

In Abstimmung mit dem Energiebeauftragten wurde als statistischer Grundlagendatensatz für die Prozessanalyse des Tiroler Energiesystems für die Analyse und Abbildung der Prozessabläufe die **Regionalen Energiebilanzen - Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2010**<sup>1</sup> der Statistik Austria als Basisdatensatz herangezogen. Ergänzend wurden die **Bundesländerspezifischen Nutzenergieanalyse-Auswertungen zu den Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2009** der Statistik Austria als tiefste Darstellungsebene des Nutzenergieeinsatzes in Tirol sowie für die Ermittlung der Verluste, die bei der Umwandlung von End- in Nutzenergie entstehen, die Daten aus dem **Energieflussbild Österreich 2005 der Österreichischen Energieagentur** herangezogen (STATISTIK AUSTRIA 2011a, 2011b).

Beide Datensätze der Statistik Austria werden jährlich veröffentlicht und erlauben hinsichtlich ihrer Qualität, Detailliertheit und Vollständigkeit einen aktuellen, homogenen und definitionsreinen Überblick über die gegenwärtige Energiesituation in Tirol (Auszug aus den Original-Tabellen siehe Anhang). Die Sicherstellung der Vergleichbarkeit mit Energiebilanzen auf österreichischer bzw. europäischer Ebene ergibt sich aus dem Abgleich der verwendeten Begrifflichkeiten mit den gängigen Energieträgerdefinitionen der Internationalen Energieagentur (IEA), des Statistischen Amtes der EU-Kommission (Eurostat) sowie der Statistik Austria selbst.

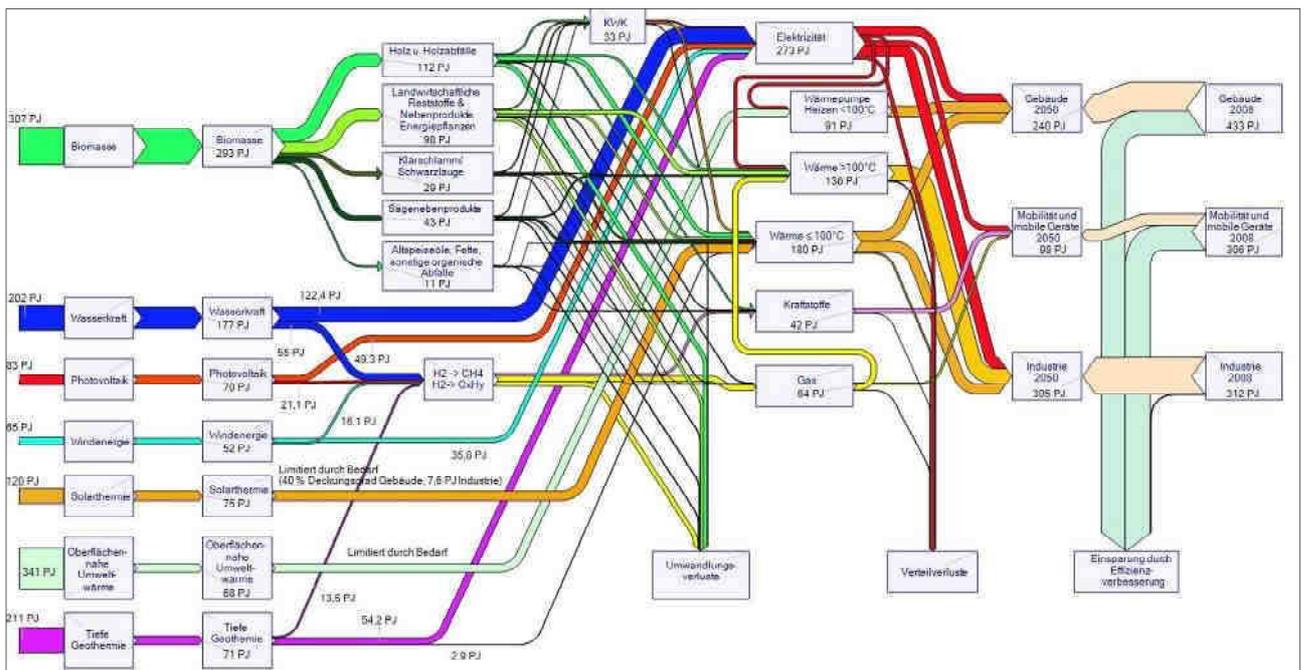
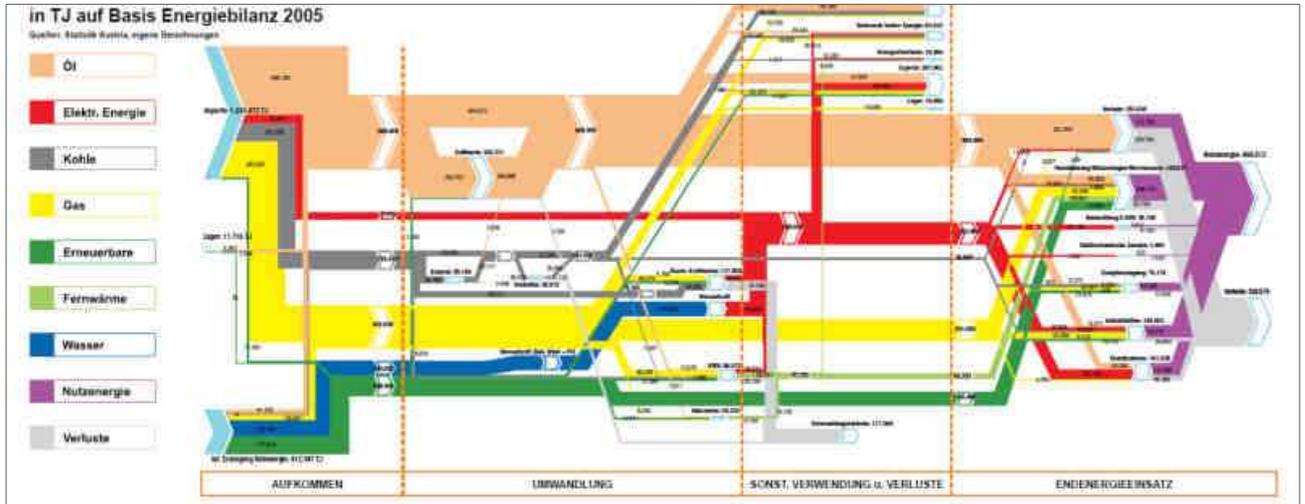
Die verwendeten Statistiken stellen eine robuste Datenbasis für ein Tiroler Energiemonitoring dar. Die Resultate der Tiroler Statistiken sind überwiegend in GWh/MWh dargestellt und ermöglichen so eine vereinfachte Vergleichbarkeit mit den bisherigen Fortschreibungen der jährlichen Statistiken. Für die übergeordnete Darstellung der Flussdiagramme wurde die auf nationaler bzw. internationaler Ebene mittlerweile etablierte Einheit TJ für die Ergebnisdarstellung festgelegt (INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR, OECD, EUROSTAT 2005 & STATISTIK AUSTRIA 2003, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2011a, 2011b).

Analysiert wurden im Rahmen des vorliegenden Berichtes ausschließlich die Energieflüsse im Berichtsjahr 2010. Es wurden weder die vergangenen (Entwicklung lt. Regionale Energiebilanzen seit 1988) noch die prognostizierten Entwicklungen der Energieflüsse berücksichtigt. Die verfügbaren Statistiken wurden bis auf die tiefste Ebene (Verwendungszweck/Geräteebene) hin quantitativ aufgeschlüsselt und dem Energiesystem entsprechend zugeordnet.

<sup>1</sup> Anmerkung Bundesländer-Energiebilanzen - Mit 31.10.2011 wurden von der Statistik Austria Werte für die Gesamtenergiebilanz Tirol veröffentlicht (Energetischer Endverbrauch Tirol: 95.901 TJ). Am 23.11.2011 wurde eine überarbeitete Version durch das Land Tirol – Abt. Raumordnung-Statistik übermittelt (Energetischer Endverbrauch: 95.900 TJ), die für diesen Bericht verwendet wurden. Die Nutzenergieanalyse-Auswertungen erfolgten mit den Daten für 2009 – Daten für 2010 lagen zur Zeit der Auswertungen nicht vor..

### Darstellung der Resultate

Die Darstellung der Resultate der Prozessanalyse erfolgt grafisch in Form von Sankey-Diagrammen - d.h. Flussbildern. Das Energieflussbild Österreich 2005 der Statistik Austria sowie die Darstellungen aus der aktuellen Feasibility Studie "Energieautarkie für Österreich 2050" bildeten dabei die wesentliche Vorlage für die hier gewählte Energieflussdarstellung.



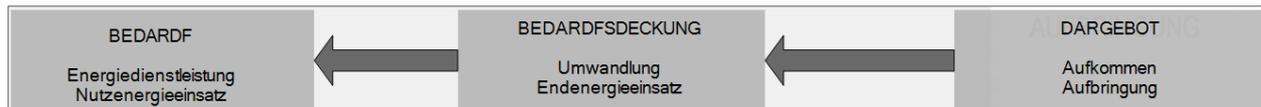
Grundlage/Quelle: Streicher et al. 2010 & Österreichische Energieagentur 2006

Abb. 1: Energieflussbild Österreich 2005 der Statistik Austria (oben) sowie Energieflussbild Österreich 2050 aus der Feasibility-Studie "Energieautarkie für Österreich 2050" (unten).

→ Fluss von links nach rechts.

Das Energie-Systemmodell aus dem Rahmenkonzept EnergieKonzeptTirol 1993 stellt eine wichtige Basis für die qualitativ definitionsreine Zuordnung der Prozesse zum Energiesystem dar (ADTLR 1993, STREICHER ET AL. 2010, ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR 2006). Um einen möglichst großen Informationsgehalt in den Flussdarstellungen zu gewährleisten, wurden zur Darstellung der Ergebnisse sowohl bei den Energie- als auch bei den Geldflüssen mehrere Flussbilder mit jeweils unterschiedlich aggregierten Daten erstellt.

Für die grafische Darstellung der Tiroler Energieflüsse wurde im Gegensatz zu den gängigen Abbildungen mit Fließrichtung von rechts nach links, eine entgegengesetzte Form gewählt ("Wer zur Quelle will, muss gegen den Strom schwimmen"). Die Energiedienstleistung als Ausgangspunkt setzt den Energiefluss in Gang. Energiepolitische Lenkungsmaßnahmen setzen bei dem Nutzenergieeinsatz als steuerbare Größe an. Auf diese ausgerichtet ist dabei sowohl das Dargebot (mit der Aufbringung) als auch die Bedarfsdeckung (mit Umwandlung und Endenergieeinsatz).



Der Bereich des Nutzenergieeinsatzes bzw. der Energiedienstleistung wird detailliert dargestellt. Diese Aufgliederungstiefe ermöglicht eine quantitative Bewertung der Wirksamkeit und Effizienz energiepolitischer Maßnahmen und Programme in Tirol und deren transparente Abbildung an entsprechender Stelle im Energieflussbild.

Zur Darstellung der Energie-, Geld- und Informationsflüsse wurde die Software *e!sankey* der Firma ifu Hamburg in der Version 2.5.2.2589 (ifu.com) verwendet.

## 2.2 Bewertung von Fördermaßnahmen

In Abstimmung mit dem Energiebeauftragten des Landes Tirol wurden sämtliche relevante energiepolitischen Fördermaßnahmen zusammengetragen und in Form übersichtlicher Steckbriefe aufbereitet. Die jeweils fördernden Stellen bzw. die die Maßnahmen betreuenden Institutionen wurden kontaktiert und um Informationen zum Stand der Umsetzung der Maßnahme sowie zu bisher erreichten Ergebnissen befragt.

Die mitgeteilten Informationen bieten – je nach Mitteilung - die Möglichkeit, maßnahmenbezogen folgende Fragen qualitativer sowie quantitativer Art zu beantworten:

### Qualitative Bewertung

- Laufzeit der Maßnahme sowie Förderstelle.
- Status der Maßnahme.
- Ausmaß / Förderhöhe der Maßnahme.
- Wozu wurde die Maßnahme geschaffen? Ziel der Maßnahme.
- Beschreibung der Maßnahme. Wofür werden öffentliche Mittel eingesetzt? Was ist zur Zielerreichung passiert?
- Wirkungsebene der Maßnahme.
- Wie wirkt die Maßnahme im energiepolitischen Kontext?

## Quantitative Bewertung

- Welche Ergebnisse wurden durch die Maßnahme erzielt?
- Wie haben die Maßnahmen gewirkt?
- Welchen Beitrag leistet sie zur Zielerreichung?
- Welchen Beitrag leisten sie zur THG-Emissionsreduktion?
- Welchen Beitrag leisten sie zur Effizienz?

Der Steckbrief umfasst zu jeder Maßnahme abschließend eine Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol, in welche Richtung die Maßnahme zukünftig fortgeführt werden sollte bzw. welche maßnahmenbezogenen Verbesserungen durchgeführt werden sollten, um die Effizienz der Maßnahme zu erhöhen.

Den Abschluss der Bewertung bildet eine zusammenfassende Beurteilung der aufgelisteten Maßnahmen. Hierbei wird im Wesentlichen auf die Auswertungen der Österreichischen Energieagentur zurückgegriffen, teilweise aber auch eigene Auswertungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in den Gesamtkontext der Tiroler Energiestrategie 2020 sowie den Analogieschlüssen des Langfristszenarios „Energieautarkie Österreich 2050“ gestellt. Bereiche, in denen das Setzen besonders erfolgversprechender Maßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeffizienz erkannt wird, werden aufgeführt und einzelne Maßnahmen bzw. mögliche Instrumente zur Optimierung genannt.

## 2.3 Datenqualität

---

Das Energiemonitoring des Landes Tirol hat sich zum Ziel gesetzt, die im Lande auftretenden Energieströme aufzuzeigen, quantitativ zu ermitteln und Wege hin zur Erreichung der energiepolitischen Ziele des Landes aufzuzeigen. Gleichzeitig sollen die gesetzten energiepolitischen Maßnahmen evaluiert und somit bewertet werden.

Dies kann nur dann zufriedenstellend gelingen, wenn die Datenbasis in einer ausreichenden Qualität und in ausreichender Tiefe – das heißt Auflösung und Detailliertheit - zur Verfügung steht.

Einen Überblick über die Datenqualität zum Energiemonitoring-Bericht 2010 gibt Anhang 2. Je Thema ist hieraus zu entnehmen:

- Datenquelle.
- Auf welche Einheit beziehen sich die Daten (Österreich/Tirol/Einzelanlagen)?
- Gibt es Angaben zur Anzahl der Anlagen?
- Datenauflösung (jährlich/halbjährlich/monatlich)?
- Kenngrößen: Leistung / Energie / sonstiges wie z.B. Fläche, Länge?
- Wirkung innerhalb des Energiesystems: Bedarf / Bedarfsdeckung / Dargebot?
- Angabe des Energieeinsatzes nach Energiedienstleistungskategorien (Licht/Kommunikation, Kälte, Wärme, Mobilität, mechanische Arbeit)?

Hierbei bedeuten:



Grüne, gesetzte Haken bedeuten hierbei, dass die jeweiligen Ausprägungen erfüllt sind, das heißt, entsprechende Daten liegen vor.



Rufzeichen bedeuten, dass die notwendigen und gewünschten Informationen nur zum Teil vorliegen. Die Informationen decken nicht den gesamten Datenbestand ab bzw. die Datenerhebung ist aktuell noch im Gange.



Rote, gesetzte Kreuze weisen darauf hin, dass Informationen zu den Ausprägungen fehlen. Diese Informationen sind für ein zukünftiges Monitoring allerdings wünschenswert und auch notwendig.

Es zeigt sich, dass - abgesehen von den Regionalen Energiebilanzen der Statistik Austria – sämtliche Daten lediglich bis zur Ebene der Endenergie reichen, **eine weitere Zuordnung der Energieflüsse im Bereich der Nutzenergie und Energiedienstleistung mit dem derzeit vorliegenden Datenstand nicht bzw. nur über Annahmen möglich ist.** Da allerdings zahlreiche energiepolitischen Maßnahmen im Land Tirol auf der Ebene der Nutzenergie ansetzen, wäre es umso wichtiger, im Kontext einer Evaluation der Maßnahmen zumindest auch auf Ebene der Nutzenergie die Energieströme basierend auf belastbarem Datenmaterial abbilden zu können.

### 3 VERWENDETE BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

#### 3.1 Maßeinheiten und Umrechnungsfaktoren

Maßeinheiten					
k	=	Kilo	=	Tausend	= $10^3$
M	=	Mega	=	Million	= $10^6$
G	=	Giga	=	Milliarde	= $10^9$
T	=	Tera	=	Billion	= $10^{12}$
P	=	Peta	=	Billiarde	= $10^{15}$
E	=	Exa	=	Trillion	= $10^{18}$
Umrechnungsfaktoren					
1 GWh	=	3,6 TJ			
1 TJ	=	0,27778 GWh			

Abb. 2: Umrechnungsfaktoren und Energieeinheiten

#### 3.2 Energiesystem Tirol

##### 3.2.1 Energiesystem

Für das vorliegende Energiemonitoring war eine Neudefinition des Energiesystems erforderlich, da die sich die herkömmliche Datenbasis als unvollständig erwies und somit die Darstellung eines belastbaren Gesamtbildes nicht ermöglicht wurde. Eine Definition der Datenbasis, der Datenherkunft sowie der Datenqualität sowie das Zusammenspiel sämtlicher beteiligter Stellen ist für zukünftige Energiemonitorings zwingend erforderlich.

Das Energiesystem ist ein Logistiksystem, das die Aufgabe hat, Energie qualitativ einwandfrei in der richtigen Menge (z. B. Behaglichkeit - 21°C Raumtemperatur, 55 % Luftfeuchtigkeit) zur richtigen Zeit (z. B. nach Tagesbedarf) an den richtigen Ort (z. B. Wohnzimmer, ...) zu den dafür minimalen Kosten zu liefern (FLEISCHHACKER 1994).

Das System besteht aus den Subsystemen Beschaffungsmarkt und Ressourcen (Energiedargebot), Absatzmarkt (Energiebedarf) und Unternehmermarkt (Energiebedarfsdeckung), welche funktional über den Material-, Werte- und Informationsfluß zusammenhängen. Die funktionalen Zusammenhänge sind der folgenden Abbildung zu entnehmen. Hierin bedeuten:



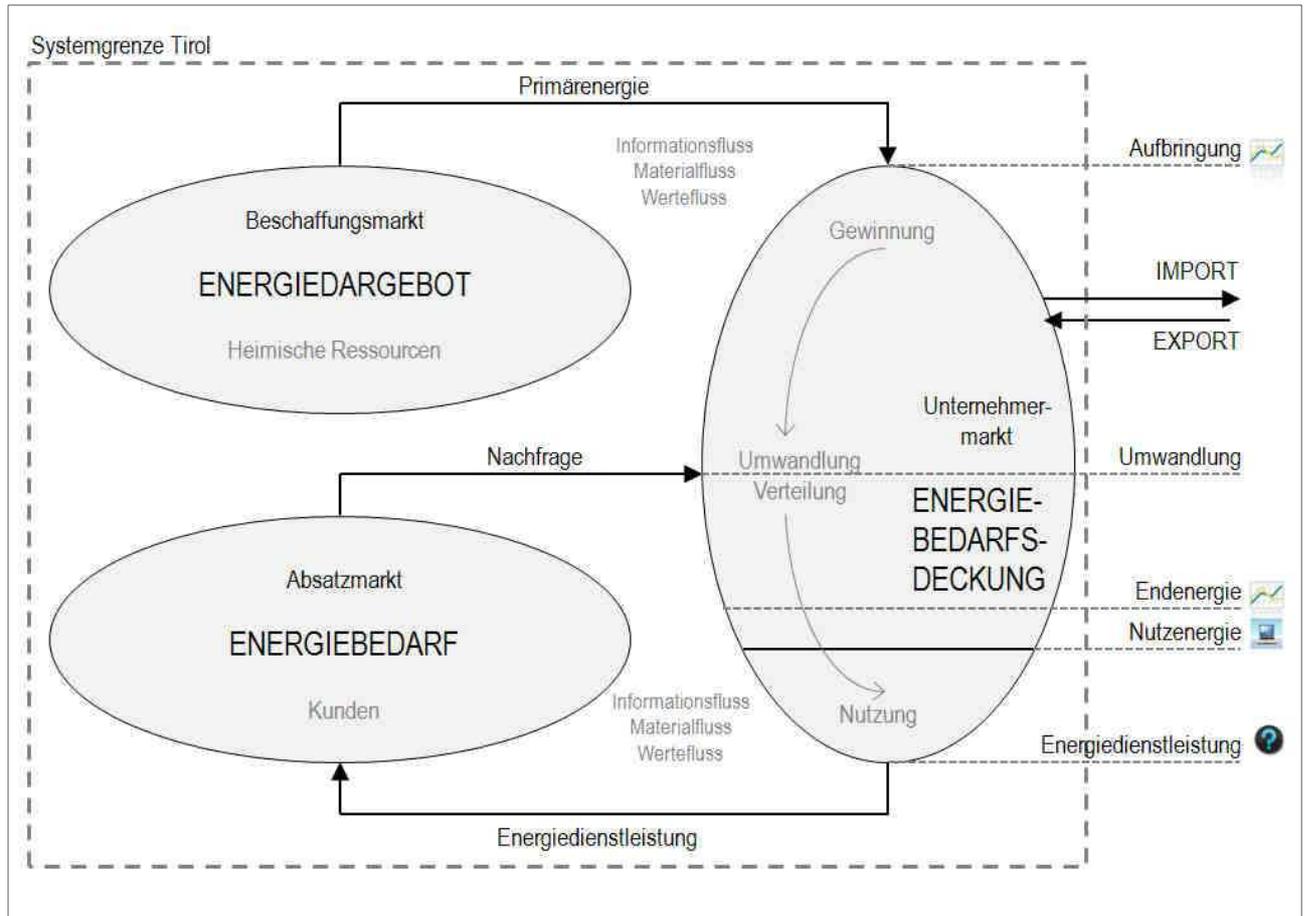
Statistische Daten laut Bundesländer-Energiebilanz.



Daten: über Wirkungsgrade laut Energieflussbild Österreich 2005 abgeleitet.



Daten nicht vorhanden.



Grundlage/Quelle: FLEISCHHACKER (1994), abgeändert.

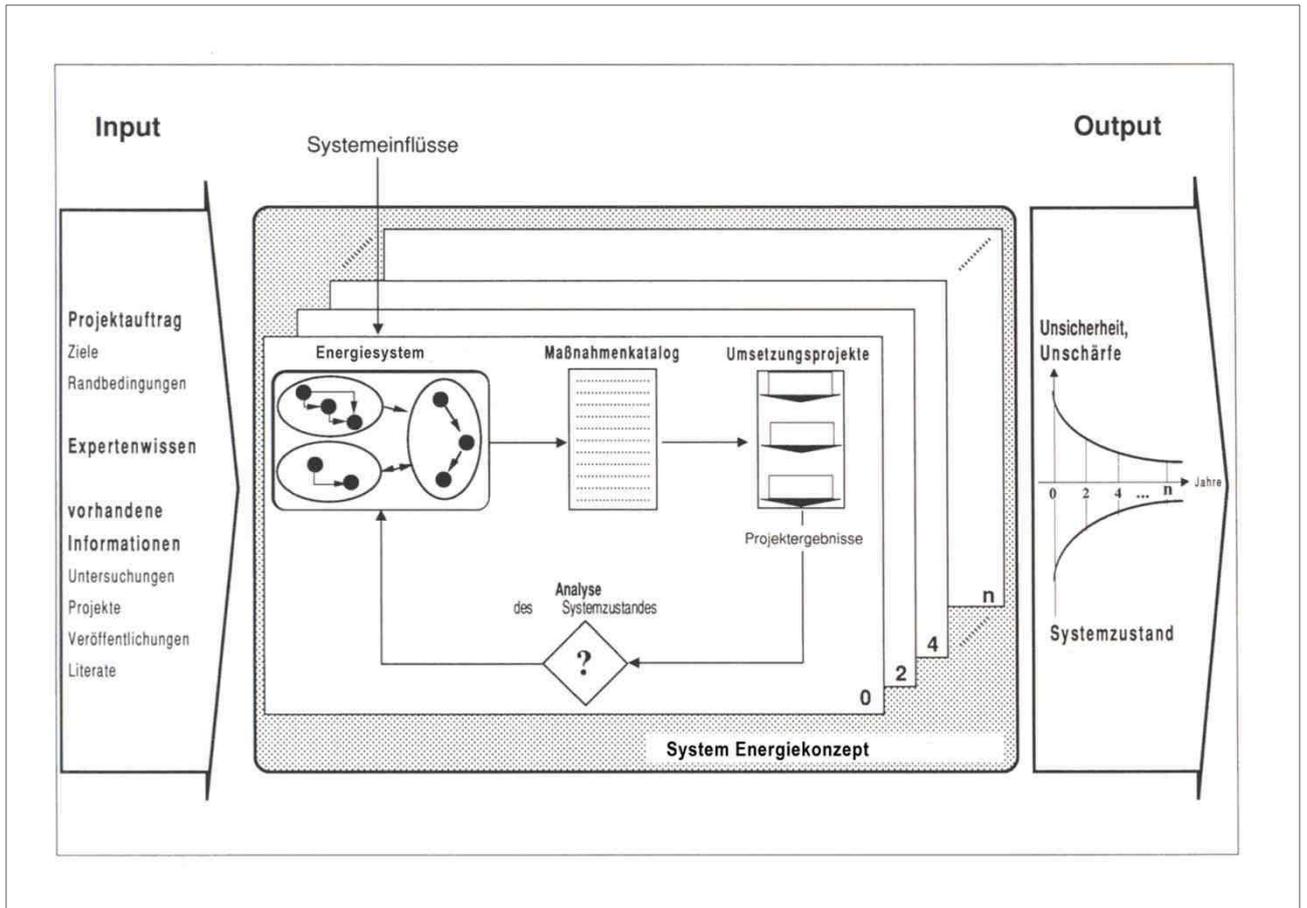
Abb. 3: Das Energiesystem – zentrales Element des Energiemonitorings.

Um die Energieströme des Landes zu fassen und zu quantifizieren, ist auf speziellen Ebenen das Energiesystem messbar zu machen und statistisch zu erfassen. Interessant sind hierbei vor allem quantifizierte Aussagen (messbare, statistische, belastbare Zahlen) bezüglich Aufbringung, Endenergieeinsatz, Nutzenergieeinsatz und Energiedienstleistung.

Der dynamische Konzeptansatz des Energiemonitorings führt zu einer ständigen Erweiterung der Wissensbasis und parallel damit einhergehend zu einer rasch wachsenden Datenmenge. Daher sind Datenbanken dementsprechend anzulegen, fortzuschreiben und zu pflegen. Eine Übersicht über sämtliche vorhandene Daten, deren Qualität und Strukturen sowie die Austauschbarkeit zwischen verschiedenen Stellen (Statistik Austria, TIRIS etc.) müssen jederzeit gegeben sein.

Das Energiemodell soll das Energiesystem ganzheitlich und wirklichkeitsnah abbilden und mit immer gleichbleibender Datenbasis den ständigen Überblick ermöglichen. Das Modell soll darüber die Kommunikation zwischen den Beteiligten erleichtern und die Grundlage für eine periodische Systemanalyse darstellen.

Nach dem Regelkreisprinzip wird an der Zustandsverbesserung des Systems kontinuierlich gearbeitet, indem aus der Systemanalyse resultierende Maßnahmen in konkreten Umsetzungsprojekten realisiert und deren Ergebnisse wiederum zur neuerlichen Systemanalyse herangezogen werden (siehe folgende Abbildung). Als Ergebnis dieses Prinzips wird ein nutzbringender Impulsgeber für die Tiroler Energiewirtschaft erwartet (FLEISCHHACKER 1994).

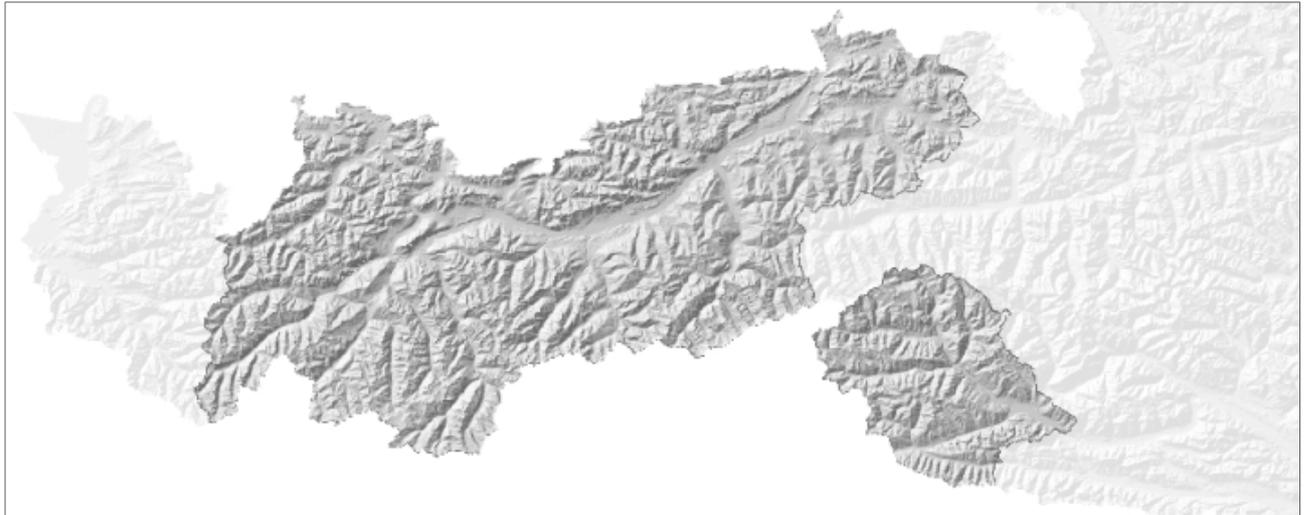


Grundlage/Quelle: Fleischhacker (1994), abgeändert.

Abb. 4: Methodischer Problemlösungsansatz.

### 3.2.2 Systemgrenze

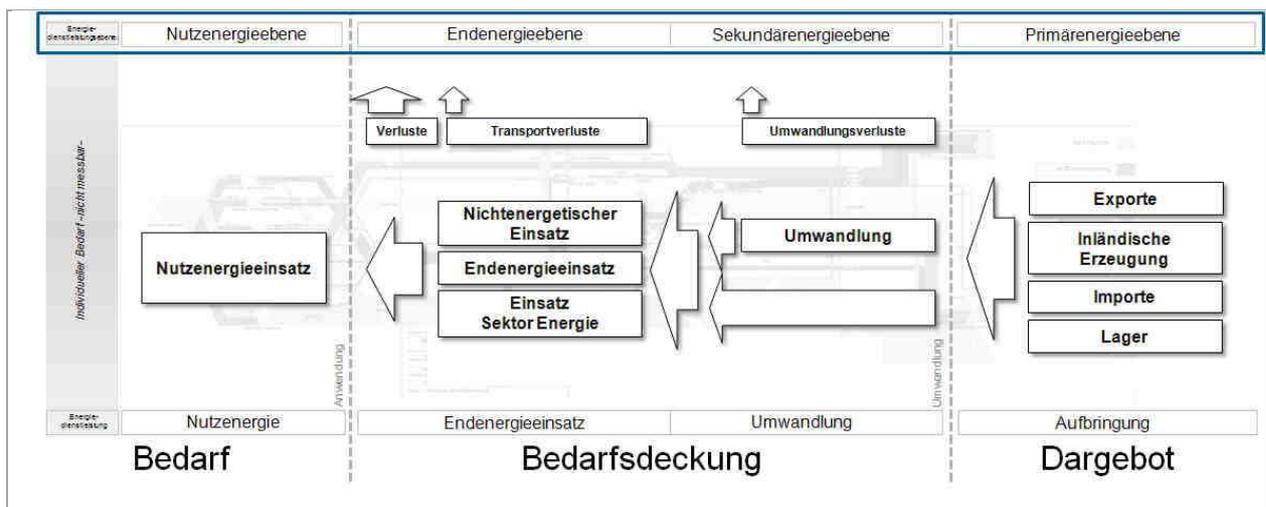
Systemgrenze für die folgenden Betrachtungen stellt die Landesgrenze Tirol dar. Es werden die Energieflüsse berücksichtigt, die innerhalb Tirols stattfinden. Dies bedeutet bspw. für den Sektor Strom, dass – unbeschadet der für Tirol traditionellen Formen der auch in Zukunft unverzichtbaren Tausch-, Handels- und Portfolioaktivitäten in sachlicher und zeitlicher Hinsicht – der größtmögliche Teil der im Lande benötigten Elektrizität auch im Lande produziert wird. Dabei folgen künftige Ausbaukonzepte dem Prinzip der wasser- und energiewirtschaftlichen Optimierung, bezogen auf einen integrierten Europäischen Energiemarkt.



Grundlage/Quelle: [Eigene Darstellung, Wasser Tirol 2010]

Abb. 5: Betrachtete Systemgrenze für das Energieflussbild Tirol 2010 (Landesgrenze Tirol).

### 3.2.3 Energiekaskade



Grundlage/Quelle: Eig. Darstellung Wasser Tirol 2010, FLEISCHHACKER 1994

Abb. 6: Energiefluss-Schema – Energiekaskade – in blau hervorgehobener Bereich.

**Energiedienstleistungsebene:** beinhaltet den Bereich der (individuellen) Nachfrage nach Dienstleistungen aus bereitgestellter Energie

**Nutzenergieebene:** beinhaltet den Bereich der Anwendung von Endenergie (Endenergie – Verluste) durch den Nutzer

**Endenergieebene:** beinhaltet die dem Nutzer bereitgestellte Energie (excl. Transport- und Umwandlungsverluste) = *Endenergie*. Primärenergie, die direkt in den Endenergieeinsatz geht sowie Sekundärenergie, die aus der Umwandlung von Primärenergie hervorgeht

**Sekundärenergieebene:** Bereich der Umwandlung von Primär- in Sekundärenergie bzw. in Endenergie.

*Sekundärenergie* entsteht unter Energieverlusten bei der Umwandlung von Primärenergie. Zu den *Sekundärenergieträgern* gehören bspw. Kraftstoffe, elektrischer Strom und Fernwärme.

**Primärenergieebene:** Bereich des Energiedangebotes (Inländische Erzeugung, Importe, Exporte und Lager): Primärenergie = Energieaufwand für die Bereitstellung des Energieträgers inklusive Energieaufwand für Transport und Weiterverarbeitung sowie für die Lieferung an den Verbraucher bezeichnet. Zu den *Primärenergieträgern* gehören noch nicht technisch umgewandelte ‚Energierohstoffe‘ – bspw. Kohle, Erdöl, Erdgas, Uran, Wasserkraft, Sonnenstrahlung, Windkraft, Erdwärme und Biomasse.

### 3.2.3.1 Bilanzaggregate

Bericht und Energieflussbilder	Statistik Austria
Inländische Erzeugung von Primärenergie	Inländische Erzeugung von Rohenergie
Importe Primärenergie	Importe
Lager (Entnahmen)	Lager
Exporte	Exporte
Aufkommen Gesamt	Bruttoinlandsverbrauch
Umwandlungseinsatz	Umwandlungseinsatz
Umwandlungsausstoß	Umwandlungsausstoß
Einsatz Sektor Energie	Verbrauch Sektor Energie
Transportverluste	Transportverluste / Messdifferenzen
Nichtenergetischer Einsatz	Nichtenergetischer Verbrauch
Endenergieeinsatz	Energetischer Endverbrauch

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2010a, 2011a

Abb. 7: Bilanzaggregate: Gegenüberstellung verwendete Nomenklatur des Berichtes / Nomenklatur der Regionalen Energiebilanzen der Statistik Austria.

### 3.2.3.2 Definition Energiedienstleistung

Die Energiedienstleistung stellt eine individuelle, damit nicht quantifizierbare Größe im Energieflusssystem dar. Sie ist definiert als die (individuelle = Verbraucherverhalten) Nachfrage nach Beleuchtung, Transport von Personen und Gütern, nach warmem Wasser oder warmen/kühlen Räumen, nach stationärem Antrieb von Motoren, nach elektrochemischen Reaktionen, nach hohen Temperaturen zum Schmelzen von Metall etc., welche in einer Kombination aus Umwandlungsgeräten (bspw. Auto), Energieträgern (bspw. Kraftstoff) und einer geeigneten Infrastruktur (bspw. Straßennetz) gedeckt wird (<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/energiedienstleistung.html>, modifiziert].

Eine Energiedienstleistung besteht immer, untrennbar verbunden, aus Energielieferung und einer Dienstleistung oder einer Sachleistung, die direkt zu erhöhter Energieeffizienz bzw. Energieeinsparung führt (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 2006).

<b>Energiedienstleistung</b>
Nutzenergie
+ Gerät/Energieumwandler
+ Individuelles Verbraucherverhalten (Nachfrage/Bedarf) → <b>nicht quantifizierbar</b>
-----
= Energiedienstleistung

Grundlage/Quelle: Statistik Austria 2009a, 2011

Abb. 8: Gleichung Energiedienstleistung.

### 3.2.3.3 Definition Nutzenergieeinsatz

Der Nutzenergieeinsatz entspricht dem Endenergieeinsatz excl. der Verluste, die bei dessen *Anwendung* entstehen. Der Nutzenergieeinsatz wird im Energieflussbild nach den NEA-Nutzkategorien sowie deren Unterkategorien (Verwendungszweck / Gerät) der Statistik Austria untergliedert dargestellt. Der Bereich der Nutzenergie ist die detaillierteste quantifizierbare Größe im Energieflusssystem. Die Nutzenergie wird im Energieflussbild u.a. nach den Energiedienstleistungskategorien aggregiert dargestellt und stellt damit wesentliche Datenbasis für das Monitoring des Landes Tirol dar. An dieser Stelle greift der Großteil der energiepolitischen Maßnahmen und Programme sowie deren Bewertung hinsichtlich Wirksamkeit und Effizienz.

### 3.2.3.4 Definition Endenergieeinsatz

Der Endenergieeinsatz bezeichnet die dem Gebäude unmittelbar zugeführte Energie in Form von Heizöl, Gas, Fernwärme oder Strom. Verluste, die bei der Umwandlung von Endenergie zu Nutzenergie entstehen, sind im Endenergieeinsatz enthalten. Die meisten Energieflussdarstellungen gehen nicht weiter ins Detail als bis zum Endenergieeinsatz.

<b>Bilanzgleichung</b>	
<b>Definition ggst Bericht</b>	<b>Definition Statistik Austria</b>
Aufkommen gesamt	Bruttoinlandsverbrauch
+ Umwandlungsausstoß	+ Umwandlungsausstoß
- Umwandlungseinsatz	- Umwandlungseinsatz
- Nichtenergetischer Einsatz	- Nichtenergetischer Verbrauch
- Einsatz Sektor Energie	- Verbrauch Sektor Energie
- Transportverluste	- Transportverluste
-----	
= Endenergieeinsatz	= Energetischer Endverbrauch

Grundlage/Quelle: Statistik Austria 2011a

Abb. 9: Bilanzgleichung Endenergieeinsatz bzw. Energetischer Endverbrauch Regionale Energiebilanzen der Statistik Austria.

### 3.2.3.5 Definition Einsatz Sektor Energie

Der Einsatz des Sektors Energie beinhaltet den Energieeinsatz der Energieversorgungsanlagen und -unternehmen (Strom-, Gas-, Fernwärmeversorgungsunternehmen) bzw. Energieumwandlungsbetriebe.

Ausgenommen sind die für die Traktion verwendeten Energieträger der Energieversorgungsanlagen und Energieversorgungsunternehmen sowie Energieumwandlungsunternehmen (STATISTIK AUSTRIA 2011).

In Tirol decken die Energieträgergruppen ‚Elektrische Energie‘ und ‚Gas‘ den Bereich ‚Einsatz Sektor Energie‘ ab.

Bei Wasserkraft und Photovoltaik wird laut Statistik Austria - der EU/IEA Methodik folgend - der Umwandlungseinsatz dem Umwandlungsausstoß elektrischer Energie gleichgesetzt, das heißt, Umwandlungsverluste durch Wasserkraft (ca. 20%) bzw. Photovoltaik (ca. 80%) scheinen in der Statistik nicht auf. Dies führt dazu, dass die im Energieflussbild dargestellten Umwandlungs-

verluste aus sämtlichen Umwandlungsprozessen insgesamt lediglich 6 % ausmachen. In dem vorliegenden Bericht zugrunde liegenden Daten der Statistik Austria wird der aus gepumptem Zufluss erzeugte Strom aus Wasserkraft (Pumpstrom) nicht dargestellt. Anstelle des gesamten Pumpstromes (vergangene Jahre) werden nur mehr die Pumpstromverluste dargestellt; diese sind dem Bereich Einsatz Sektor Energie zugerechnet (INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR, OECD, EUROSTAT 2005, STATISTIK AUSTRIA 2009b).

### 3.2.3.6 Definition Nichtenergetischer Einsatz

Der Anteil des Energieeinsatzes, der *nicht* zur Erzeugung von Energie, sondern zur Verarbeitung zu Produkten (bspw. Kunststoffe, Chemikalien) eingesetzt wird.

In Tirol decken die Energieträgergruppen ‚Öl‘ und ‚Kohle‘ den Bereich Nichtenergetischer Einsatz ab. Aus der Energieträgergruppe Öl fallen sonstige Produkte der Erdölverarbeitung (Schmiermittel, Bitumen, Petrolkoks kalziniert, Kohlenwasserstoffe für die Petrochemie) in den Nichtenergetischen Einsatz. Aus der Energieträgergruppe Kohle wird der metallurgisch bedingte Einsatz im Hochofen als Nicht-energetischer Einsatz zugeordnet. Sonstige Mengen (Koks, Steinkohle, Benzin, Naturgas) wurden von der Statistik Austria telefonisch erfragt.

Der Nichtenergetische Einsatz in Tirol 2010 gliedert sich nach Energieträgergruppen wie folgt:

- Öl 3.293 TJ und
- Kohle 604 TJ.

### 3.2.3.7 Definition Transportverluste

Berücksichtigt werden Transportverluste bei den leitungsgebundenen Energieträgergruppen Gas, Fernwärme sowie Elektrische Energie.

### 3.2.3.8 Definition Umwandlung

Umwandlung von Primärenergie (Erneuerbare & Abfälle, Öl, Gas) aus Inländischer Erzeugung, Importen, Lager in Sekundärenergie (Fernwärme, Elektrische Energie).

**Umwandlungseinsatz** = Umwandlungsausstoß + Umwandlungsverluste

**Umwandlungsausstoß** = Umwandlungseinsatz – Umwandlungsverluste

**Umwandlungsverluste** = Verluste, die bei der Umwandlung von Primärenergie in Sekundärenergie in Kraftwerken (KW), Heizwerken (HW) und Kraftwärmekopplungsanlagen (KWK) entstehen.

### 3.2.3.9 Definition Aufkommen Gesamt und Einsatz

Bilanzgleichung Aufkommen Gesamt Definition ggst Bericht	Definition Statistik Austria
Inländische Erzeugung von Primärenergie	Inländische Erzeugung Rohenergie
+ Importe Primärenergie	+ Importe (Ausland/andere Bundesländer)
+/- Lager (Entnahmen)	+/- Lager
- Exporte	- Exporte
-----	
= Aufkommen Gesamt	= Bruttoinlandsverbrauch

Grundlage/Quelle rechte Seite: Statistik Austria 2011a

Abb. 10: Bilanzgleichung Aufkommen bzw. Bruttoinlandsverbrauch Regionale Energiebilanzen der Statistik Austria.

Bilanzgleichung Einsatz Definition ggst Bericht	Definition Statistik Austria
Umwandlungseinsatz	Umwandlungseinsatz
- Umwandlungsausstoß	- Umwandlungsausstoß
+ Einsatz Sektor Energie	+ Verbrauch Sektor Energie
+ Transportverluste	+ Transportverluste
+ Nichtenergetischer Einsatz	+ Nichtenergetischer Verbrauch
+ Endenergieeinsatz	+ Energetischer Endverbrauch
-----	
= Aufkommen Gesamt	= Bruttoinlandsverbrauch

Grundlage/Quelle: Statistik Austria 2011a

Abb. 11: Bilanzgleichung Einsatz.

### 3.2.4 Definition Energieautarkie

Als autarke Systeme bezeichnet man allgemein Systeme oder Organisationseinheiten, die alles, was sie ver- oder gebrauchen, aus eigenen Ressourcen selbst erzeugen oder herstellen. Energieautarke Systeme sind entsprechend wirtschaftliche Einheiten, die sich ausschließlich mit Energie eigener Produktion versorgen und somit von Energieimporten unabhängig sind.

**Das Ziel einer Energieautarkie ist eher als Energieautonomie zu verstehen und zu verfolgen.**

Für eine Energieautarkie würden u. a. auch Angaben zu den Systemgrenzen fehlen, innerhalb derer das Ziel verfolgt werden soll (Land / Regionen / Gemeinden?). Zu beachten ist, dass ein Austausch von Energie über Systemgrenzen hinaus auch betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Synergien mit sich bringt. Vielfach werden die Begriffe Energieautarkie und Energieautonomie synonym verwendet.

### 3.2.5 Definition Energieautonomie

Als Autonomie wird u. a. der Zustand der Selbstständigkeit, Selbstbestimmung und Unabhängigkeit bezeichnet. **In diesem Sinne soll auch das Tiroler energiepolitische Ziel der Energieautarkie 2050 verstanden werden.**

Ziel ist es, das notwendige Maß an Energiedienstleistung im Saldo ausschließlich mit heimischer Erneuerbarer Energie zu decken. Das heißt, Importe sind in Zeiten erhöhten Energiebedarfs grundsätzlich erlaubt, allerdings nur, wenn entsprechend Energie aus erneuerbarer heimischer Produktion in Zeiten mit Energieüberproduktion exportiert wird. Ein erhöhter Energiebedarf kann für Strom z.B. grundsätzlich in den Wintermonaten verzeichnet werden, wohingegen die Energieproduktion in Form von Strom v.a. in den Sommermonaten hohe Werte aufweist (Abbildungen 54 bis 56). Die Tiroler Wasserkraft als bedeutendste Erneuerbare Energie Tirols soll betriebswirtschaftlich gesehen bestmöglich am europäischen Markt platziert werden. Der Bedarf an Energie aus fossilen Energieträgern soll sukzessive abgebaut werden, die Wertschöpfung des Energiehandels soll im Sinne der Handelsbilanz möglichst ausgeglichen sein.

### 3.3 Energieträgergruppen und Einzelenergieträger

IEA/Eurostat Energieträger	Subenergieträger Bilanz	Bilanzenergieträger
<b>FOSSILE ENERGIETRÄGER</b>		
<b>Energieträgergruppe Kohle</b>		
Anthrazite	Anthrazit	Steinkohle
Coking Coal	Kokskohle	Steinkohle
Steam Coal	sonstige Steinkohle	Steinkohle
Subbituminos Coal	sonstige Kohle	Braunkohle
Lignite/Brown Coal	Braunkohle	Braunkohle
Peat	Brenntorf	Brenntorf
Patent Fuel	Steinkohlebriketts	Steinkohle
BKB/PB	Braunkohlenbriketts	Braunkohlenbriketts
Gas Coke	Gaskoks	Koks
Coke Oven Coke	Kokereikoks	Koks
Blast Furnace Gas	Gichtgas	Gichtgas
Coke Oven Gas	Kokereigas	Kokereigas
<b>Energieträgergruppe Öl</b>		
Crude Oil	Erdöl	Erdöl
Natural Gas Liquids	Naturgaskondensate	Erdöl
Refinery Feedstocks	Sonst. Raffinerieeinsatz	Sonst. Raffinerieeinsatz
Motor Gasoline	Motorbenzin unverbleit	Benzin
White Spirit and SBP	Industriebenzin	Benzin
Gasoline Type Jet Fuel	Flugbenzin	Benzin
Other Kerosene	Leuchtpetroleum	Petroleum
Kerosene Type Jet Fuel	Flugpetroleum	Petroleum
Transport Diesel	Diesel	Diesel
Heating and other Gasoil	Gasöl für Heizzwecke	Gasöl für Heizzwecke
Fuel Oil Low Sulphur Content	Heizöl < 1 % Schwefel	Heizöl
Fuel Oil High Sulphur Content	Heizöl > 1 % Schwefel	Heizöl
Liquefied Petroleum Gases	Flüssiggas	Flüssiggas
Lubbrriants	Schmiermittel	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung
Bitumen	Bitumen	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung
Petroleum Coke	Petrolkoks	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung
Other Products	Kohlenwasserstoffe für Petrochemie	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung
Other Products, Paraffin Waxes	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung
Refinery Gas	Raffinerie-Restgas	Raffinerie-Restgas
<b>Energieträgergruppe Gas</b>		
Natural Gas	Naturgas	Naturgas
Gas Works Gas	Stadtgas	Stadtgas
Gas Works Gas	Generatorgas	Generatorgas
<b>ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER</b>		
<b>Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle</b>		
Wood	Brennholz	Brennholz

IEA/Eurostat Energieträger	Subenergieträger Bilanz	Bilanzenergieträger
Wood Waste	Pellets	Biogene Energieträger
Wood Waste	Hackschnitzel	Biogene Energieträger
Wood Waste	Rinde	Biogene Energieträger
Solid Biomass	Tiermehl	Biogene Energieträger
Solid Biomass	Tierfett	Biogene Energieträger
Solid Biomass	Klärschlamm	Biogene Energieträger
Charcoal	Holzkohle	Biogene Energieträger
Other Biogas	Biogas	Biogene Energieträger
Sewage Sludge Gas	Klärgas	Biogene Energieträger
Landfill Gas	Deponiegas	Biogene Energieträger
Biogasoline	Bioethanol	Biogene Energieträger
Biodiesel	Rapsmethylester	Biogene Energieträger
Black Liquor	Ablauge/Schlämme der Papierindustrie	Biogene Energieträger
Solid Biomass	Sonst. Biogene	Biogene Energieträger
Municipal Solid Waste Renewables	Müll erneuerbar	Brennbare Abfälle
Municipal Solid Waste Nonrenewables	Müll nicht erneuerbar	Brennbare Abfälle
Industrial Wastes	Industrieabfälle	Brennbare Abfälle
Heat from Chemical Processes	Wärme aus chemischen Prozessen	Umgebungswärme
Indigenous Heat	Energie aus Wärmepumpen	Umgebungswärme
Geothermal Energy	Geothermische Energie	Umgebungswärme
Solar Energy	Solarwärme	Umgebungswärme
Solar Energy	Photovoltaik	Wind und Photovoltaik
Wind Energy	Wind	Wind und Photovoltaik
Hydropower	Wasserkraft	Wasserkraft
<b>Abgeleitete Energieträgergruppe Strom+Fernwärme</b>		
Heat for District Heating	Fernwärme	Fernwärme
Electricity	Elektrische Energie	Elektrische Energie

Grundlage/Quelle: Internationale Energieagentur, OECD, EUROSTAT 2005 & Statistik Austria 2009b, 2009d, 2011

Abb. 12: Energieträgergliederung in Österreich nach IEA, Eurostat und UNECE.

**Rohenergieträger - Fossile**

- Steinkohle
- Braunkohle
- Brenntorf
- Erdöl
- Naturgas

**Rohenergieträger - Erneuerbare**

- Wasserkraft
- Wind und Photovoltaik
- Umgebungswärme (Energie aus Wärmepumpen, Geothermische Energie, Solarwärme)
- Brennholz
- Biogene Brenn- und Treibstoffe (Hackschnitzel, Sägenebenprodukte, Waldhackgut, Rinde, Stroh, Ablauge der Papierindustrie, Biogas, Klärgas, Deponiegas, Klärschlamm, Tiermehl und Tierfett, Rapsmethylester)
- Brennbare Abfälle (Müll, sonstige Abfälle)

**Abgeleitete Energieträger**

- Elektrische Energie
- Fernwärme
- Braunkohlebriketts
- Koks
  - sonstiger Raffinerie-Einsatz
  - Benzin
  - Leucht- und Flugpetroleum
  - Dieselmotortreibstoff
  - Gasöl für Heizzwecke
  - Heizöl
  - Flüssiggas
  - sonstige Produkte aus der Erdölverarbeitung
  - Raffinerie-Restgas
  - Mischgas
  - Gichtgas
  - Kokereigas

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2010a, 2011a

Abb. 13: Energieträgerzuordnung Regionale Energiebilanzen der Statistik Austria.

### 3.4 ÖNACE-Wirtschaftssektoren

Einteilung auf internationaler Ebene: UN-Klassifikation ISIC Rev. 4 "International Standard Industrial Classification of all economic activities" 2008; EU-Klassifikation NACE Rev. 2 "nomenclature européenne des activités économiques" 2008 Zusammenfassung der NACE in die ISIC-Klassen möglich. Einteilung auf nationaler Ebene: ÖNACE 2008 (01.01.2008 von ÖNACE 2003 abgelöst) mit tieferer Untergliederung der NACE-Klassifikation (STATISTIK AUSTRIA 2003).

<b>Abschnitt</b>	<b>Wirtschaftsbereiche Bezeichnung</b>
	<b>PRIMÄRER SEKTOR</b>
<b>A</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft; Fischerei</b>
01	Landwirtschaft und Jagd
02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag
03	Fischerei und Aquakultur
	<b>SEKUNDÄRER SEKTOR</b>
<b>B</b>	<b>Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden</b>
05	Kohlenbergbau
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas
07	Erzbergbau
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
09	Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden
<b>C</b>	<b>Sachgütererzeugung (Herstellung von Waren)</b>
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
11	Getränkeherstellung
12	Tabakverarbeitung
13	Herstellung von Textilien
14	Herstellung von Bekleidung
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
24	Metallerzeugung und -bearbeitung
25	Herstellung von Metallerzeugnissen
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
28	Maschinenbau
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
30	sonstiger Fahrzeugbau
31	Herstellung von Möbeln
32	Herstellung von sonstigen Waren
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
<b>D</b>	<b>Energieversorgung</b>
35	Energieversorgung - Elektrizitätsversorgung: Elektrizitätserzeugung, -übertragung, -verteilung, -handel - Gasversorgung: Gaserzeugung, <b>Gasverteilung durch Rohrleitungen, Gashandel durch Rohrleitungen</b> - Wärme- und Kälteversorgung: Wärme und Kälteversorgung
<b>E</b>	<b>Wasserversorgung</b>
36	Wasserversorgung
37	Abwasserentsorgung

38	Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen, Rückgewinnung
39	Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung
<b>F</b>	<b>Bau</b>
41	Hochbau
42	Tiefbau
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe
	<b>TERTIÄRER SEKTOR - DIENSTLEISTUNGEN</b>
<b>G</b>	<b>Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen</b>
45	Kraftfahrzeughandel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)
<b>H</b>	<b>Verkehr und Lagerei</b>
49	Landverkehr (Personenbeförderung & Güterbeförderung) und Transport in Rohrfernleitungen - Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr, Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr, sonstige Personenbeförderung im Landverkehr, Güterbeförderung im Straßenverkehr, Umzugstransporte, <b>Transport in Rohrfernleitungen</b>
50	Schifffahrt (Personenbeförderung und Güterbeförderung)
51	Luftfahrt (Personenbeförderung und Güterbeförderung)
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr - Lagerei, Parkhäuser, Parkgaragen, Mautstraßen, Frachtumschlag, sonstige Dienstleistungen für Luftfahrt, Verkehr, Schifffahrt, Landverkehr
53	Post-, Kurier- und Expressdienste
<b>I</b>	<b>Beherbergung und Gastronomie</b>
55	Beherbergung
56	Gastronomie
<b>J</b>	<b>Information und Kommunikation</b>
<b>K</b>	<b>Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen</b>
<b>L</b>	<b>Grundstücks- und Wohnungswesen</b>
<b>M</b>	<b>Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen</b>
<b>N</b>	<b>Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen</b>
<b>O</b>	<b>Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung</b>
<b>P</b>	<b>Erziehung und Unterricht</b>
<b>Q</b>	<b>Gesundheits- und Sozialwesen</b>
<b>R</b>	<b>Kunst, Unterhaltung und Erholung</b>
<b>S</b>	<b>Erbringung von sonstigen Dienstleistungen</b>
<b>T</b>	<b>Private Haushalte</b> mit Hauspersonal, Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch Private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt
<b>U</b>	<b>Exterritoriale Organisationen und Körperschaften</b>

Grundlage/Quelle: Statistik Austria 2008 (statistik.at)

Abb. 14: Überblick über die Einteilung nach Sektoren lt. ÖNACE 2008.

### 3.5 Nutzenergie-/NEA-Kategorien der Statistik Austria

Einteilung des energetischen Endverbrauches nach Energieträgern je Erhebungsbereich/Sektor (Nutzenergieanalyse 1997/1998 für die Sektoren Landwirtschaft, Öffentlicher Dienst, Dienstleistungen und Produzierender Bereich. Nutzenergieanalyse 2005 für Produzierenden Bereich. Da die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der NEA 2005 mit den Ergebnissen der NEA 1998 angestrebt wurde, wurden für die Auswertung der Daten die Nutzenergiekategorien 1998 beibehalten) (STATISTIK AUSTRIA 2009a, 2009b, 2009c, 2010b, 2011b).

NEA-Erhebungsbereiche	Nutzenergieanalyse 1998/2005
Land- und Forstwirtschaft	<b>NEA 1998:</b> zum Berichtsjahr 1997 <b>geschichtete Zufalls-Stichprobenerhebung:</b> Umfang 1.000 Betriebe, davon endgültige Berücksichtigung in NEA 498 Betriebe; Unterscheidung betrieblicher und Haushaltseinsatz durch Fragebogen.
Produzierender Bereich	<b>NEA 2005:</b> geschichtete Stichprobe, Umfang 3.000 Betriebe, davon endgültige Berücksichtigung in NEA 2.498 Betriebe (die bereits im Rahmen der Gütereinsatzstatistik meldepflichtig waren, umsatzstärkste Betriebe); zusätzlich 502 Betriebe aus den ÖNACE 2003 Abschnitten C (nur Abteilung 14: Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau), D (Sachgütererzeugung) und F (Bauwesen).  <b>NEA 1998:</b> zum Berichtsjahr 1997 <b>Konzentrations-Stichprobe</b> (ausgenommen Bereiche Elektrizitäts- und Gasversorgung, bedingt durch Dominanz des Umwandlungseinsatzes war Erhebung des Energetischen Endverbrauches schwierig); 1.961 Betriebe angeschrieben, davon endgültige Berücksichtigung in NEA: 635 Betriebe.
Dienstleistungen	<b>NEA 1998:</b> zum Berichtsjahr 1998 <b>geschichtete Zufalls-Stichprobenerhebung:</b> hauptsächlich Verwendung der Ergebnisse EU-Projekt zum Dienstleistungsbereich in Zusammenarbeit mit der TU Wien (Inst. für Energiewirtschaft); endgültige Berücksichtigung in NEA: 1.500 Betriebe.
Haushalte	<b>NEA 1998:</b> Fortschreibung der Ergebnisse der EU-Studie Energieeinsatz der Haushalte im Jahre 1995 in Zusammenarbeit mit der TU Wien (Institut für Energiewirtschaft).

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2009a, 2009c, 2010b, 2011b

Abb. 15: Nutzenergieanalyse 1998/2005 - Erhebungsbereiche und -inhalte.

<b>Nutzenergie-Kategorien NEA 1998/2005</b>	
<b>Raumheizung / Klimaanlage</b>	<b>Dampferzeugung</b>
<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Heizkessel für feste Brennstoffe (Kohlezentralheizung) Öfen für feste Brennstoffe Flüssiggasöfen und -herde Heizkessel für flüssige Brennstoffe (Ölzentralheizungen) Flüssiggas-Raumheizungen Schweröl-Heizanlagen mit Vorheizung Gasöfen und -herde Gas-Warmwasserbereiter Heizkessel für Gaszentralheizungen Elektroöfen und -herde/Elektrische Warmwasserbereitung Elektrische Direktheizung Beheizung mittels Fernwärmebezug Beheizung mittels Wärmepumpen Beheizung/Warmwasserbereitung mittels Solarkollektoren Klimaanlage (Belüftungsanlagen) (elektrisch betrieben) Sonstige/Warmwasser [PRODUZIERENDER BEREICH] Raumwärme [PRIVATE HAUSHALTE]	<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Heizkessel für feste Brennstoffe Heizkessel für flüssige/gasförmige Brennstoffe Elektrisch beheizte Kessel Schweröl-Heizanlagen mit Vorheizung
<b>Industrieöfen</b>	<b>Standmotoren / Kühlung (Antrieb von Arbeitsmaschinen aller Art durch Motoren)</b>
<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Kohlebeheizte Öfen Ölbeheizte Öfen/Gasöfen Elektroöfen Holzöfen/Öfen für sonstige Biomasse Bäckerei-Öfen (elektrisch) Groß-Waschmaschinen Kochen und Warmwasser der Haushalte Öfen für sonstige Biomasse [PRODUZIERENDER BEREICH] Sonstige/Trocknung [PRODUZIERENDER BEREICH]	<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Gasmotoren Benzinmotoren Dieselmotoren Elektromotoren Wasserkraft-Direktantriebe Kühlschränke Tiefkühl-Truhen Klein-Standmotoren sonstige Kleingeräte Sonstige/Kühlung [PRODUZIERENDER BEREICH] Sonstige/Weitere Zwecke [PRODUZIERENDER BEREICH] Großgeräte [PRIVATE HAUSHALTE]
<b>Kraftfahrzeuge/Traktion</b>	<b>Beleuchtung / EDV</b>
<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Benzinmotoren (Flüssig-)Gasmotoren Dieselmotoren Flugzeug-Turbinen Elektromotoren	<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Elektrische Beleuchtung Elektronische Datenverarbeitung Computer, Drucker, Kopierer Elektrolyse mit/ohne Wärmeentwicklung
<b>Elektrochemische Zwecke</b>	
<b>Verwendungszweck/Gerät</b> Elektrolyse mit/ohne Wärmeentwicklung z.B. Elektroschweißen Sonstige/elektrochemische Zwecke [PRODUZIERENDER BEREICH]	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2009a, 2009c, 2010b

Abb. 16: Nutzenergie-Kategorien laut NEA 1998/2005.

### 3.6 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

Brennstoff	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor	Bemerkungen
Braunkohle	94 t CO <sub>2</sub> /TJ	Betreiberhandbuch (Kap. 3) beachten
Steinkohle	92 t CO <sub>2</sub> /TJ	Betreiberhandbuch (Kap. 3) beachten
Erdgas	55 t CO <sub>2</sub> /TJ	Betreiberhandbuch (Kap. 3) beachten
Andere Gase	40 t CO <sub>2</sub> /TJ	Betreiberhandbuch (Kap. 3) beachten
Abfall	45 t CO <sub>2</sub> /TJ	Betreiberhandbuch (Kap. 3) beachten

Grundlage/Quelle: [nap-bmu.de, *Bundeseinheitliche Liste der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, 2003*]

Abb. 17: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren einzelner Energieträger

Brennstoff/Provenienz	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor	Bemerkungen
<b>Mineralöl</b>		
Dieselmotorkraftstoff	74 t CO <sub>2</sub> /TJ	erhebliche Bandbreite, ggf. spezifische Ermittlung notwendig
Heizöl, leicht	74 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Heizöl, schwer	78 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Methanol	71 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Motorenbenzin	72 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Petroleum und Flugturbinenkraftstoff	74 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Petrolkoks	101 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Raffineriegas	60 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Rohbenzin	80 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Rohöl	80 t CO <sub>2</sub> /TJ	
Andere Mineralölprodukte	80 t CO <sub>2</sub> /TJ	

Grundlage/Quelle: [nap-bmu.de, *Bundeseinheitliche Liste der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, 2003*]

Abb. 18: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren einzelner Energieträger – Gruppe Öl.

Anmerkung: Bei ‚Heizöl, leicht‘ führt das Umweltbundesamt zu oben angegebenem Wert des BMU mit 75 t CO<sub>2</sub>/TJ einen leicht abweichenden Wert von 74 t CO<sub>2</sub>/TJ an (STREICHER ET AL. 2010)

<b>Gase</b>			
Erdgas H Russland	55 t CO <sub>2</sub> /TJ	erhebliche Bandbreite, ggf. spezifische Ermittlung notwendig	
Erdgas H Verbund	56 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Erdgas L Niederlande	56 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Erdgas Altmark	56 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Erdölgas	58 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Grubengas	55 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Flüssiggas (Butan)	64 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Flüssiggas (Propan)	65 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Hochofengas	268 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Kokereigas	40 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Konvertergas	183 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Stadtgas	40 t CO <sub>2</sub> /TJ		
Stadtgas (Hochdruck-Spaltdgas aus Erdgas)	53 t CO <sub>2</sub> /TJ		
			West-Berlin bis 1995

Grundlage/Quelle: [nap-bmu.de, *Bundeseinheitliche Liste der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, 2003*]

Abb. 19: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren einzelner Energieträger – Gruppe Gas.

Erneuerbare Energieträger			
Biogas	0	t CO <sub>2</sub> /TJ	soweit als Biomasse im Sinne der Monitoring Guidelines anerkannt
Deponiegas	0	t CO <sub>2</sub> /TJ	soweit als Biomasse im Sinne der Monitoring Guidelines anerkannt
Klärgas	0	t CO <sub>2</sub> /TJ	soweit als Biomasse im Sinne der Monitoring Guidelines anerkannt
Bioalkohole	0	t CO <sub>2</sub> /TJ	
Biodiesel	0	t CO <sub>2</sub> /TJ	
Pflanzenöl	0	t CO <sub>2</sub> /TJ	

Grundlage/Quelle: [nap-bmu.de, *Bundeseinheitliche Liste der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren, 2003*]

Abb. 20: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren einzelner Energieträger – Gruppe Erneuerbare.

## 4 ENERGIEPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die Ausführungen des Kapitels 4 entstammen überwiegend dem Kurzbericht für den Budgetlandtag 2011 ‚Zur Lage der Tiroler Energiewirtschaft‘ (OBLASSER 2011).

### 4.1 Allgemeine Energiesituation 2011

Die Internationale Energie Agentur (IEA) stellt im Weltenergieausblick 2011 fest: „Die Handlungsspielräume werden immer kleiner.“ Ohne einen „baldigen und entschiedenen Kurswechsel in der Energiepolitik“ begeben sich die Welt auf den Weg in ein „unsicheres, ineffizientes und kohlenstoffreiches Energiesystem“ (OBLASSER 2011, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2011).

#### **Weiter wie bisher: 50 % mehr CO<sub>2</sub>-Ausstoß**

Ohne energiepolitischem Kurswechsel werde die Energieversorgung bis 2035 der Verbrauch von Primärenergie von 2009 bis 2035 um 50 % anwachsen. Gleichzeitig bleibe der Anteil von Energie fossiler Energieträger am gesamten Verbrauch mit rund 80 % nahezu gleich hoch wie heute. Entsprechend steige auch der Ausstoß des klimawirksamen Gases CO<sub>2</sub> im gleichen Zeitraum um 50 %. Laut IEA drohe damit langfristig eine Klimaerwärmung um sechs Grad (OBLASSER 2011, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2011).

Das Klimaschutz-Szenario 450 zeigt, wie stark dieser Trend vom Soll abweicht. Im Klimaschutz-Szenario 450 wird der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre auf 450 ppm (Teile pro Million) und die Klimaerwärmung auf zwei Grad begrenzt. Der Energieverbrauch steigt lediglich um 22 %. Zudem wird viel fossile Energie durch Atom- und Erneuerbare Energie ersetzt - als Folge sinkt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2035 um 25 % (OBLASSER 2011).

#### **„Neue Energiepolitik“ reicht nicht**

Einen energiepolitischen Mittelweg zeigt die IEA in ihrem Hauptszenario „Neue Energiepolitik“ auf. Hierin wird vorausgesetzt, dass die Regierungen ihre energiepolitischen Ankündigungen umsetzen. In diesem Fall wächst der Energieverbrauch bis 2035 um 40 %, wobei der Anteil an Atomenergie und der Erneuerbaren Energie leicht zunimmt. Innerhalb der weiterhin dominierenden fossilen Energie sinkt der Anteil des Erdöls und der kohlenstoffreichen Kohle, während das kohlenstoffarme Erdgas seinen Marktanteil erhöht (OBLASSER 2011, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2011).

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß steigt in diesem Szenario mit 26 % weniger stark als der Energieverbrauch. Doch das reicht nicht, um den Klimawandel genügend zu begrenzen. Laut IEA ist bei diesem Hauptszenario mit einer globalen Temperaturerwärmung um **3,5 Grad** zu rechnen, wobei sich dieser Effekt für alpine Regionen verstärken wird (OBLASSER 2011, INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2011).

Vom globalen Trend gibt es deutliche Abweichungen: So entfallen annähernd 90 % des Zuwachses beim Energieverbrauch auf die Entwicklungs- und Schwellenländer, nur zehn Prozent auf die Industriestaaten. Trotzdem verbrauchen zum Beispiel die USA im Jahr 2035 immer noch doppelt so viel Energie pro Kopf wie das aufholende China.

### **Wirtschaft treibt Energie – und wird von ihr getrieben**

Für alle Szenarien setzt die IEA ein Wachstum der Weltwirtschaft von 3,5 % pro Jahr an. Dies bedeutet, daß im Jahr 2035 weltweit 145 % mehr Güter und Dienstleistungen produziert und konsumiert würden als 2009. Die Wirtschaft wächst damit stärker als der Energieverbrauch, weil die IEA bei allen Szenarien eine Steigerung der Energieeffizienz voraussetzt.

Umgekehrt wirkt sich die Entwicklung der Energieversorgung auch auf die Wirtschaft aus: Beim Szenario „Weiter bis bisher“ dürfte der wachsende Verbrauch das Erdöl verteuern. Arme Staaten würden gezwungen, das Öl für die arme Bevölkerung noch stärker als bisher zu subventionieren. Andererseits erfordert die neue Energiepolitik und insbesondere das Klimaschutz-Szenario viel höhere Investitionen und Subventionen zur Nutzung der Erneuerbaren Energie.

In allen Szenarien wird sich die Energieversorgung auch deshalb verteuern, weil die leicht ausbeutbaren Öl- und Gasquellen allmählich versiegen. Dies wiederum könnte das massive Wachstum der Weltwirtschaft abschwächen, welches die IEA für alle Szenarien voraussetzt, oder regional zu schockartigen Einbrüchen führen. Solche – schwer abschätzbaren – Rückkoppelungen der künftigen Energieversorgung auf die Wirtschaftsentwicklung lassen alle Szenarien der IEA außer Acht. Darum lässt sich nur bedingt voraus sagen, wie die Energiezukunft mittel- und langfristig aussieht (OBLASSER 2011).

### **Reaktorunfall in Fukushima**

Die AKW-Katastrophe von Fukushima vom 11. März 2011 veränderte die Debatte um die Nutzung der Kernenergie einschneidend. Insbesondere auf EU-Ebene versucht man einerseits durch Stresstests aktiv zu agieren und andererseits Rücksicht zu nehmen auf die Energiepolitik der EU-Staaten. Deutschland und die Schweiz haben kürzlich beschlossen, schrittweise aus der Kernenergie auszusteigen. Die Reaktorkatastrophe von Fukushima hat in vielen Ländern eine Überprüfung ihrer energiestrategischen Ausrichtung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung bewirkt. Gewisse Länder halten jedoch weiterhin an der Kernenergienutzung fest (OBLASSER 2011).

## 4.2 Entwicklungen in der Europäischen Union

### „Energie-Strategie 2020“ der EU (OBLASSER 2011)

Die Europäische Kommission hat im November 2010 ihre neue Strategie für eine wettbewerbsfähige, nachhaltige und sichere Energie vorgestellt. Darin benennt die Kommission als oberste Prioritäten der kommenden Jahre:

- **Energieeinsparungen als Hauptpriorität**, insbesondere bei Verkehr und Gebäuden,
- **Energieinfrastrukturinvestitionen** von insgesamt 1 Billion EUR in den nächsten 10 Jahren, mit vereinfachtem und beschleunigtem Baugenehmigungsverfahren und einer EU-Finanzierung sowie einer zentralen Anlaufstelle für die Koordinierung aller Genehmigungsanträge,
- **Bessere Koordinierung der Energiepolitik mit Drittstaaten**,
- **Führungsrolle Europas bei Energietechnologien** wie neue Technologien für intelligente Netze und Stromspeicherung, Biokraftstoffen der zweiten Generation und
- **Maßnahmen zum Verbraucherschutz**, die den Preisvergleich, den Versorgerwechsel sowie klare und transparente Abrechnungen betreffen.

Schnellere Genehmigungen für den Netzausbau, Energieeinsparungen und mehr Mittel für die Energieforschung sind wichtige Schwerpunkte eines vorgelegten EU-Infrastrukturpakets. Neben der horizontalen „Connecting Europe Facility“, welche die Basis für die finanzielle Unterstützung von Energie-, Verkehrs- und Telekommunikationsinfrastruktur darstellt, wurde auch ein **energiespezifischer Verordnungsvorschlag** vorgelegt, welcher:

- einer beschränkten Anzahl strategischer trans-europäischer Leitungsprojekte prioritäre Behandlung zusichert,
- die Regeln für die Identifikation weiterer für ganz Europa relevanter Projekte – wie zum Beispiel Stromspeicher – definiert (projects of common interest),
- die Genehmigung für derartige Projekte erleichtern soll,
- Regeln für die Kostentragung etabliert und
- definiert, welche Projekte Fördergelder aus Gemeinschaftsmitteln bekommen.

Mit dem Nord-Süd Korridor hat die EU-Kommission ein für Österreich wesentliches Projekt prioritär gereiht. Überdies hat die Europäische Kommission den Speichertechnologien für den Ausbau umweltfreundlicher und Klima schonender Erneuerbarer Energien besondere Bedeutung zugeschrieben.

Konkret ist zu den **Erleichterungen von Genehmigungsverfahren** für projects of common interests vorgesehen:

- Limitierung der Dauer von Genehmigungsverfahren auf höchstens 3 Jahre,
- One-Stop-Shop: Eine einzige nationale Behörde koordiniert das Genehmigungsverfahren,
- Interessierte Öffentlichkeit muss bereits einbezogen werden, bevor der Projektträger seinen formellen Genehmigungsantrag einreicht.

Als nächste Schritte werden die legislativen Vorschläge an Rat und Parlament zur Behandlung im Rahmen des ordentlichen Gesetzgebungsverfahrens übermittelt.

### **Neuer Energieeffizienz-Aktionsplan 2011 (OBLASSER 2011)**

Der EU-Kommission ist es vor allem wichtig, neben dem Ausbau der Energienetze (insbesondere der Verteil- und Übertragungsnetze für Strom und weiterer Energieinfrastrukturmaßnahmen), eine Effizienzsteigerung des Endenergieeinsatzes zu bewirken und das Bewusstsein der Konsumenten für den Energieverbrauch zu stärken.

Die wesentlichen Inhalte des im März 2011 vorgelegten **Energieeffizienz-Aktionsplan 2011** sind:

- Ziel ist die Energieeinsparung von 20 % bis 2020
- Verpflichtende Ziele sind für den öffentlichen Sektor, vor allem im Gebäudebereich vorgesehen
- Ziele für Energieeffizienz sollen zunächst national durch die Mitgliedstaaten festgelegt werden; im Frühjahr 2013 wird der Fortschritt zur 20 %-Zielerreichung überprüft und wenn erforderlich, werden bindende nationale Einsparungsziele vorgegeben
- Wichtiges Instrument: Contracting
- Rolle der ESCOS = Energy Service Companies wird hervorgehoben: Transparenz soll geschaffen werden und dafür sollen in den Mitgliedstaaten Listen von akkreditierten ESCOS sowie Musterverträge erstellt werden
- Kraft-Wärme-Kopplung wird als hocheffiziente Erzeugungsart hervorgehoben; vorgeschlagen wird ein bevorzugter Netzzugang für diese Erzeugungsart
- Energieunternehmen sollen Verpflichtungen auferlegt werden (ob Netzbetreiber oder Lieferant wird offen gelassen), entweder selbst aktiv zu werden oder Leistungen bei ESCOS zuzukaufen; es sollen je nach den Rahmenbedingungen nationale Verpflichtungen der Unternehmen festgelegt werden
- System der Weißen Zertifikate wird nicht direkt angesprochen, jedoch werden entsprechende Marktmechanismen (Frankreich und Italien) als gute Beispiele für Energieeinsparungen genannt;
- Einsparungen für den Kunden werden in folgenden Bereichen gesehen: Gebäude, effiziente Produkte, Heizung, Kühlung, Beleuchtung; Kunden brauchen vermehrte Information über ihren Energieverbrauch
- Mit neuen Technologien (Smart Metering, Smart Grids) sollen die Kunden noch mehr motiviert werden, am Markt teilzunehmen; Details zu Smart Metering & Smart Grids werden von der Kommission in Mitteilungen in den nächsten Monaten behandelt
- Transport (Verkehrsbereich) hat wesentliche Potentiale für Einsparungen
- Geplant ist **eine Revision der Endenergieeffizienzrichtlinie sowie der KWK-Richtlinie**, um die Maßnahmen dieses Plans umzusetzen; weiters werden neue Ökodesign-Vorschriften erlassen

### **Energiefahrplan 2050**

Am 15. 12. 2011 wurde in Brüssel zum Thema ‚Energiefahrplan 2050 - ein sicherer, wettbewerbsfähiger und CO<sub>2</sub>-armer Energiesektor ist möglich‘ eine Pressemitteilung mit folgendem Wortlaut veröffentlicht:

„[...] Um das Ziel „Emissionssenkung um mehr als 80 % bis 2050“ zu erreichen, muss die Energieproduktion in Europa nahezu CO<sub>2</sub>-frei werden. In dem Energiefahrplan 2050, den die

Kommission heute vorstellt, wird dargelegt, wie dies ohne eine Beeinträchtigung der Energieversorgung und der Wettbewerbsfähigkeit möglich ist. Ausgehend von der Analyse mehrerer Szenarios werden die Auswirkungen eines CO<sub>2</sub>-freien Energiesystems und des dafür erforderlichen politischen Rahmens beschrieben. Auf dieser Basis sollten die Mitgliedstaaten die notwendigen energiepolitischen Entscheidungen treffen und ein stabiles Geschäftsumfeld für private Investitionen, insbesondere bis 2030, schaffen können.

Energiekommissar Günther Oettinger erklärte dazu: „Nur ein neues Energiemodell wird langfristig dafür sorgen, dass unser System sicher, wettbewerbsfähig und nachhaltig ist. Wir verfügen jetzt über einen europäischen Rahmen dafür, dass die politischen Maßnahmen zur Sicherung der notwendigen Investitionen getroffen werden.“

Die Analyse beruht auf Beispielszenarios, die durch die unterschiedliche Kombination der vier Hauptdekarbonisierungswege (Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Kernenergie und CCS (CO<sub>2</sub>-Abtrennung und -Speicherung) erarbeitet wurden. Keines der Szenarios dürfte vollständig eintreten, aus allen Szenarios ergeben sich jedoch deutlich eine Reihe von „No-regrets“-Optionen für die nächsten Jahre.

Im Energiefahrplan 2050 werden mehrere Elemente aufgezeigt, die in allen Fällen positive Auswirkungen haben und daher für einige zentrale Ergebnisse wie die folgenden maßgeblich sind:

- Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist technisch und wirtschaftlich machbar. Mit allen Dekarbonisierungsszenarios kann das Emissionssenkungsziel erreicht werden, wobei die Szenarios langfristig kostengünstiger als die aktuellen Politikmaßnahmen sein können.
- Energieeffizienz und Erneuerbare Energie sind kritische Elemente. Unabhängig vom jeweils gewählten Energiemix sind eine verbesserte Energieeffizienz und ein deutlich höherer Anteil Erneuerbarer Energien notwendig, um die CO<sub>2</sub>-Ziele im Jahr 2050 zu erreichen. Die Szenarios zeigen ebenfalls, dass Strom eine größere Rolle als bisher spielen muss. Auch Gas, Erdöl, Kohle und die Kernenergie sind in allen Szenarios in unterschiedlichen Anteilen vorhanden, was den Mitgliedstaaten weiterhin flexible Optionen in Bezug auf ihren Energiemix ermöglicht, sofern ein gut vernetzter Binnenmarkt zügig verwirklicht wird.
- Frühzeitige Investitionen kosten weniger. Investitionsentscheidungen für die bis 2030 notwendige Infrastruktur müssen jetzt getroffen werden, da die vor 30 bis 40 Jahren entstandene Infrastruktur ersetzt werden muss. Durch sofortiges Handeln können kostspieligere Änderungen in zwanzig Jahren vermieden werden. Die Energiewende der EU verlangt ohnehin eine modernere und erheblich flexiblere Infrastruktur wie grenzüberschreitende Verbindungsleitungen, „intelligente“ Stromnetze und moderne CO<sub>2</sub>-arme Technologien für die Produktion, Übertragung und Speicherung von Energie.
- Eindämmung des Preisanstiegs. Mit den Investitionen von heute wird der Weg zu bestmöglichen Preisen in der Zukunft bereitet. Die Strompreise werden voraussichtlich bis 2030 steigen, danach jedoch möglicherweise aufgrund niedrigerer Versorgungskosten, Einsparmaßnahmen und verbesserter Technologien sinken. Die Kosten werden durch die hohen nachhaltigen Investitionen in die europäische Wirtschaft, die damit verbundenen lokalen Arbeitsplätze und die geringere Importabhängigkeit aufgewogen. Bei allen Szenarios wird die Dekarbonisierung ohne größere Unterschiede bei den Kosten oder den Folgen für die Versorgungssicherheit erreicht.
- Größenvorteile sind notwendig. Eine europäische Herangehensweise wird gegenüber parallelen nationalen Systemen zu niedrigeren Kosten und einer besseren Versorgungssi-

cherheit führen. Dazu gehört ein gemeinsamer Energiemarkt, der voraussichtlich bis 2014 vollendet ist.

#### Hintergrund

Mit diesem Fahrplan sollen die Ziele für ein CO<sub>2</sub>-armes Energiesystem bis 2050 erreicht und dabei die Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit Europas verbessert werden. Die Mitgliedstaaten planen zwar bereits ihre künftige nationale Energiepolitik, doch müssen ihre Anstrengungen innerhalb eines breiter gefassten Rahmens gemeinsam aufeinander abgestimmt werden. Auf diesen Fahrplan sollen in den kommenden Jahren weitere politische Initiativen zu spezifischen Bereichen der Energiepolitik folgen, angefangen mit Vorschlägen zum Binnenmarkt, zu Erneuerbaren Energien und zur Kernenergie im nächsten Jahr.

Die Europäische Kommission hat im März 2011 den übergeordneten Dekarbonisierungsfahrplan für die gesamte Wirtschaft veröffentlicht. Darin wurden alle Sektoren - Stromerzeugung, Verkehr, Wohnsektor, Industrie und Landwirtschaft - analysiert. Darüber hinaus hat die Kommission sektorspezifische Fahrpläne erarbeitet, von denen der Energiefahrplan 2050 der letzte ist und den gesamten Energiesektor betrifft.

#### Weitere Informationen

Der Energiefahrplan 2050: [http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index_en.htm)  
(EUROPÄISCHE KOMMISSION 2011)

### 4.3 Energiestrategie Österreich

Die Richtlinie 2006/32/EG über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen sieht vor, dass die Mitgliedstaaten ihren **Endenergieverbrauch bis 2016 um 9 %** gegenüber dem durchschnittlichen Endenergieverbrauch der letzten fünf Jahre vor Umsetzung der Richtlinie (2001 bis 2005) reduzieren – gemessen an einem Referenzszenario. Von der Richtlinie ausgenommen sind Unternehmen im Emissionshandel sowie - bis zu einem gewissen Grad - die Streitkräfte. **Für Österreich beträgt der Einsparrichtwert im Jahr 2016 80.400 TJ bzw. 22.340 GWh.** Dieser Richtwert ist durch Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen zu erreichen. Auch Energieeffizienzmaßnahmen des öffentlichen Sektors, d.h. des Bundes sowie der Bundesländer, sind dabei für die Zielerreichung erforderlich. (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a)

#### Energiestrategie Österreich

„Die im März 2010 erfolgte Präsentation der Energiestrategie Österreichs ist nicht als Schlusspunkt, sondern als Beginn für einen langfristigen Prozess zu verstehen. Die 2010 präsentierte Energiestrategie zeigt die **strategischen Schwerpunkte einer künftigen Energie- und Klimapolitik** auf. Die vorgeschlagenen Maßnahmen stellen einen Weg dar, wie der österreichische Anteil an den europäischen Energie- und Klimazielen erreicht werden kann.

Das evaluierte Maßnahmenpaket soll in weiterer Folge von Bund und Ländern unter Wahrung der kompetenzrechtlichen Gegebenheiten der österreichischen Bundesverfassung im Detail ausgestaltet und umgesetzt werden.

Um das **16 %-Ziel bei den THG-Emissionen** und das **34 %-Ziel bezüglich Erneuerbarer Energiequellen** zu erreichen, wurde 2009 ein Prozess zur Erarbeitung der Energiestrategie Österreich initiiert. Ziel ist es, im Rahmen eines zukunftsweisenden, effizienten und erneuerbaren Systems den Energieverbrauch **auf dem Niveau von 2005 zu stabilisieren** und eine Reduktion der THG-Emissionen durch die **Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energieträger auf 34 %** zu erreichen. Hierzu sind insbesondere Maßnahmen in den Sektoren Raumwärme und Kleinverbrauch, Verkehr und Stromverbrauch vorgesehen. Eine Evaluierung der Maßnahmen kommt zu dem Ergebnis, dass eine Erreichung der gesteckten Ziele nur dann möglich ist, wenn vor allem nachfrageseitig wirksame Effizienzmaßnahmen unverzüglich und umfassend umgesetzt werden. Eine Reduktion der THG-Emissionen gegenüber 2005 wurde im Sektor Raumwärme und Kleinverbrauch mit 45 % und im Sektor Verkehr mit 19 % berechnet. Wichtigste Maßnahmen sind im Bereich Raumwärme eine kontinuierliche Erhöhung der Gebäude-Sanierungsrate und eine Substitution von Heizungssystemen durch solche, die mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Im Verkehrssektor ist eine Reduktion des Einsatzes fossiler Energieträger zur Zielerreichung unumgänglich. Dafür sind u. a. eine deutliche zusätzliche Effizienzsteigerung bei Fahrzeugen durch ordnungsrechtliche und fiskalische Maßnahmen und eine Stärkung des Umweltverbundes notwendig.

Derzeit existieren im Bereich der Energieeffizienz zwischen den Vorstellungen der EU und Österreich noch erhebliche Auffassungsunterschiede. Die österreichische Kritik bezieht sich insbesondere auf

- das Prinzip der freiwilligen Vereinbarungen
- Nichtberücksichtigung früherer Leistungen im Energieeffizienzbereich (Early Actions)
- Vermischung von Einspareffekten entlang der Nutzungskette (Primär-, Endenergieeinsparung)

- Forderung nach einheitlichen Berechnungs- und Monitoringgrundlagen
- Forderung nach Anerkennung auch von kurzfristigen Maßnahmen (Bewusstseinsbildung, Energieaudits)
- die Festlegung von Primärenergiefaktoren
- zu kurz vorgesehene Umsetzungszeiträume (z. B.: Einführung von Smart-Metering).

### **Österreichs Position zur Antiatom-Politik**

Die Atom-Katastrophe in Japan ist ein weiteres dramatisches Beispiel dafür, dass der Betrieb von Atomkraftwerken und die Energiegewinnung durch Atomkraft ein höchstgefährliches Risiko für Umwelt und Mensch darstellt. Die Geschehnisse zeigen die besonderen Sicherheitsrisiken von Atomkraft und deren weit reichenden Negativfolgen auf.

Die Notwendigkeit und Wichtigkeit einer konsequenten Antiatom-Politik wird dadurch einmal mehr bestätigt. Auch bietet diese Katastrophe die einmalige Chance, ein Umdenken in jenen Staaten zu erreichen, die sich noch der Kerntechnologie verschreiben und Kernkraftwerke für die Energiegewinnung betreiben.

Anlässlich der Sondersitzung des Nationalrates am 22. März 2011 wurde appelliert, einen nationalen Schulterchluss in der Antiatom-Frage zu realisieren und sich miteinander in Europa gegen die Kernenergie stark zu machen. Dabei sollen sich auch die Bundesländer aktiv einbringen und nicht nur verstärkt zusammenarbeiten, sondern auch eine Arbeitsteilung erreichen und dabei verstärkt gegen jene Reaktoren auftreten, die sich in angrenzenden Ländern befinden

### **Neues Ökostromgesetz 2012**

Die wesentlichen Änderungswünsche in Bezug auf Ausgestaltung eines neuen Ökostromgesetzes 2012 wurden angenommen und mit der erforderlichen Zweidrittelmehrheit im Parlament beschlossen:

- Abbau des Förderungsrückstaus
- Erhöhung der jährlichen Förderungsmittel über Einspeisetarife und/oder Investitionszuschüsse
- Neugestaltung des Aufbringungsmechanismus der Mittel
- Absicherung bestehender Anlagen
- Herkunftsnachweise, Pflichten der Stromhändler
- Entsprechende Übergangsbestimmungen

Nach der noch zu erfolgenden Ratifizierung auf EU-Ebene können die neuen Bestimmungen des Ökostromgesetzes 2012 frühestens mit 1. April 2012 in Kraft treten. In Österreich soll das Ökostromgesetz wesentlich zur „Energiewende“ beitragen; es peilt **Ausbauziele von 10 Milliarden Kilowattstunden (entspr. 10 TWh)** an. Für die einzelnen Ökostromtechnologien wurden für den Zeitraum 2010 bis 2020 folgende mengenmäßigen Ausbauziele festgelegt:

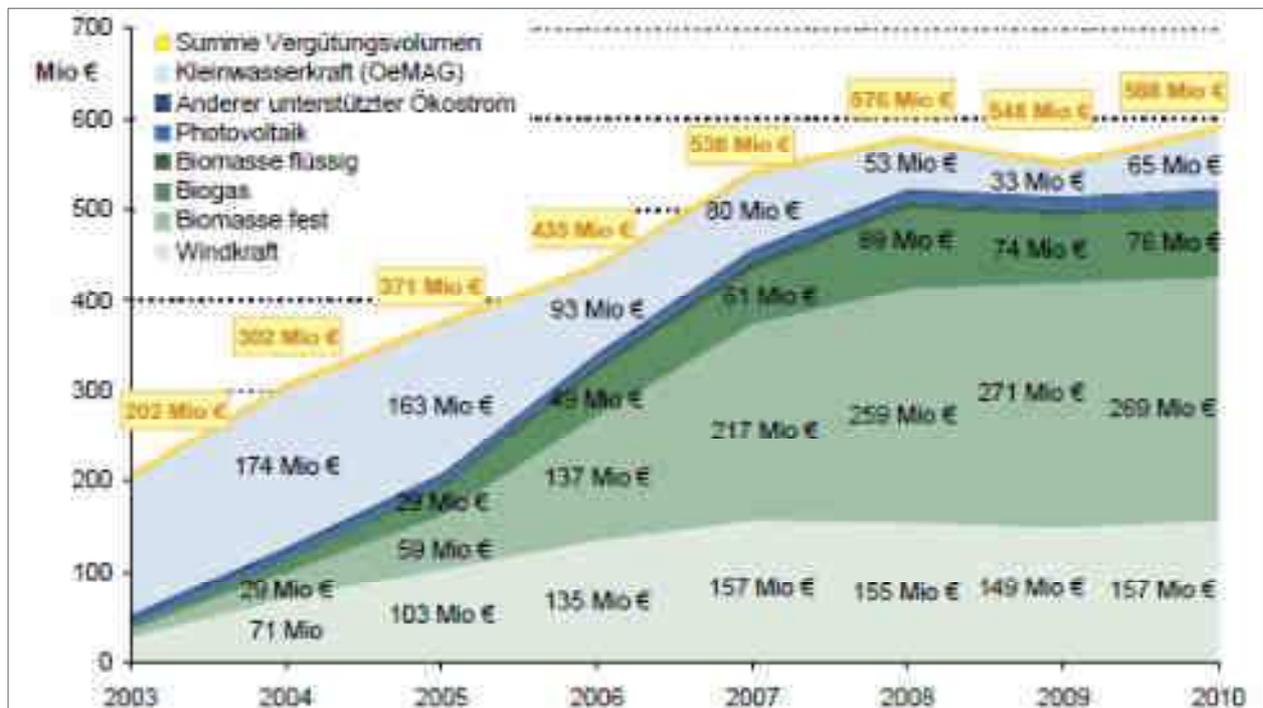
- **Wasserkraft: 1000 MW** (entspricht einer auf ein Durchschnittsjahr bezogenen zusätzlichen Ökostromerzeugung von ca. vier TWh), soweit eine Verfügbarkeit der Standorte gegeben ist.
- **Windkraft: 2000 MW** (entspricht einer auf ein Durchschnittsjahr bezogenen zusätzlichen Ökostromerzeugung von ca. vier TWh), soweit eine Verfügbarkeit der Standorte gegeben

ist.

- **Biomasse und Biogas: 200 MW** (entspricht einer auf ein Durchschnittsjahr bezogenen zusätzlichen Ökostromerzeugung von ca. 1,3 TWh), soweit eine nachweisliche Verfügbarkeit der eingesetzten Rohstoffe gegeben ist.
- **Photovoltaik: 1000 MW** (entspricht einer auf ein Durchschnittsjahr bezogenen zusätzlichen Ökostromerzeugung von ca. einer TWh).“ (OBLASSER 2011)

Im Ökostrombericht 2011 finden sich als Highlights der Ökostromentwicklung für 2010 folgende Kennziffern (MITTERLEHNER, R. & GRAF, M. 2011; E-CONTROL GMBH WIEN 2011):

- Die Vergütungsvolumina sind um 17,4 % auf 588 Mio. Euro gestiegen.
- Der Anteil des geförderten Ökostroms ist von 9,7 auf 10,75% gestiegen.
- Die Anzahl der geförderten Anlagen ist um 13,5 % auf 7.365 Anlagen gestiegen.
- Die jährliche Belastung ist um drei Prozent auf 34 Euro pro Haushalt gestiegen
- Die Ökostromnovellen bewirkten positive Effekte für die Volkswirtschaft



Quelle: E-Control GmbH Wien 2011

Abb. 21: Entwicklung der Vergütungsvolumina [Mio. EUR] (inkl. Marktwert) 2003 - 2010.

### Klimaschutzgesetz

„Das am 19. Oktober vom Nationalrat beschlossene Klimaschutzgesetz wird dazu beitragen, die Verringerung von Treibhausgasemissionen besser zu erfüllen. Das Gesetz ist ein klarer Handlungsauftrag an die einzelnen Sektoren, bis zum Beginn des kommenden Jahres effiziente Maßnahmenbündel zu erarbeiten. Insbesondere im Verkehr, bei der Raumwärme und in der Wirtschaft gibt es Nachholbedarf in punkto CO<sub>2</sub>-Einsparung. Die wesentlichen Inhalte des Klimaschutzgesetzes sind, dass je Sektor Emissionshöchstmengen festgelegt sowie Rechte und Pflichten in verbindlicher Form für alle Ebenen festgeschrieben wurden. Verhandlungen zur Erarbeitung von Maß-

nahmen, sowie über die Aufteilung der Kosten bei allfälligem Nicht-Erreichen der vereinbarten Ziele wurden festgelegt.

Als **konkrete Maßnahmen** werden genannt:

- Erhöhung der Energieeffizienz
- stärkere Nutzung erneuerbarer Energieträger
- Berücksichtigung des Klimaschutzes in der Raumplanung
- Mobilitätsmanagement
- Abfallvermeidung
- Erweiterung natürlicher Kohlenstoffsinken
- und ökonomische Anreize für Klimaschutzmaßnahmen

Die Verhandlungen sollen aufgrund eines Vorschlags des Umweltministers geführt und bis 31. März 2012 abgeschlossen werden.

Außerdem wird mit dem Klimaschutzgesetz ein Nationales Klimaschutzkomitee eingerichtet, das aus hochrangigen Vertretern des Bundes und aller Bundesländer zusammengesetzt wird. Dieses Gremium wird mindestens einmal jährlich Grundsatzfragen zur Klimaschutzpolitik erörtern, Klimaschutzstrategien ausarbeiten sowie Planungsgrundlagen für Klimaschutzmaßnahmen schaffen. Ein **Klimaschutzbeirat** bestehend aus Experten des Umweltressorts, der Nationalratsparteien, der Sozialpartner, der Industriellenvereinigung, von Ländern, Gemeinden und NGOs wird das Klimaschutzkomitee beraten.

Bund und Länder sollen künftig auch vereinbaren, wer im Fall der Überschreitung einzuhaltender Emissionslimits die Verantwortung zu tragen hat. Für den Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012 sind finanzielle Verpflichtungen für die Bundesländer im Falle der Überschreitung festgelegter Höchstmengen aber ausdrücklich ausgeschlossen.“ (LEBENS MINISTERIUM 2011)

## 4.4 Tiroler Energiestrategie 2020

---

Im Kurzbericht für den Budgetlandtag 2011 (OBLASSER 2011) heißt es bezüglich Tiroler Energiestrategie 2020:

„Die Handlungsgrundsätze der Tiroler Energiestrategie 2020 orientieren sich am Prinzip des nachhaltigen Wirtschaftens, welches gleichermaßen die ökonomische, ökologische und soziale Dimension umfasst. Alle Handlungsstrategien sind im Wesentlichen vielschichtige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in allen Erzeugungs- und Verbrauchssektoren sowie ein verstärkter Ausbau aller heimischen Energieressourcen definiert.

Angelehnt an die Österreichische Energiestrategie, die der EU-Richtlinie von 2006 folgt, ist eines der Hauptziele für 2020 das **Erreichen einer Quote von 34 % Erneuerbarer Energien am Gesamtenergiebedarf**.

In den nunmehr seit Beschlussfassung der Energiestrategie 2020 vergangenen 3 Jahren wurden im Rahmen der beschriebenen Handlungsfelder mehrere Schwerpunkte gesetzt, welche insgesamt mehrere Programme und Maßnahmen beinhalten:

**Schwerpunkt 1:** Energieeffizienz und Erneuerbare Energien im Gebäudebereich. Umfassende Gesamtanierungen bei Altbauten in Verbindung mit dem Einsatz erneuerbarer Energieformen Sonne, Holz und Umweltwärme. Darüber hinaus wurden zukunftsfähige Baukonzepte (Passivhaus, Aktivhaus etc.) vorangetrieben (z. B.: Installation eines Lehrstuhles nachhaltiges Bauen Prof. Feist, Prof. Streicher, Prof. Flach). Damit entwickelte sich Tirol zum Mekka des zukunftsfähigen Bauens. Der heuer in Innsbruck abgehaltene internationale Kongress mit rund 1.200 Teilnehmern aus über 50 Nationen mag dafür ein leuchtendes Beispiel sein.

**Schwerpunkt 2:** Vorbereitungen zum verstärkten Ausbau heimischer Erneuerbarer Energien. Projektentwicklung und Förderung nicht an Gebäude gebundene Produktion von Strom und Wärme aus Wasserkraft, Biomasse, Biogas, Abfallstoffe. Darüber hinaus wurden notwendige Grundlagenarbeiten vorangetrieben (Solarkartierung, Biomasseversorgungskonzept, Wasserkraftpotenzialstudie, Bearbeitung eines Kriterienkataloges, Abwärmekataster, Grundwasserschichtenkartierung etc.).

**Schwerpunkt 3:** Verbesserung der Netzwerke für Information Technologietransfer, Beratung und Ausbildung sowie Vorbereitungen zur Schaffung eines Energieeffizienzgesetzes. Kompetente Fachleute und vernetzte Akteure der Energiepolitik vermitteln dabei zielgruppenspezifisch Information, Beratung und Ausbildung und führen zur Umsetzung zukunftsfähiger Lösungen.“ (OBLASSER 2011)

Eine erste Bestandsanalyse der energiepolitischen Entwicklung findet sich im Dezember 2009 vorgelegten „Tiroler Energiebericht 2009“. Dieser Bericht informierte im Detail über den Stand und die vielfältigen, umfassenden energiepolitischen Maßnahmen in Tirol und lieferte damit eine wertvolle Zwischenbilanz. Das Energie-Monitoring Tirol stellt ein dynamisch aufgesetztes strategisches Werkzeug dar, welches auch längerfristige und deutlich über 2020 hinausgehende Szenarien beinhaltet. So beinhaltet es in Anlehnung an die Studie „Energieautarkie Österreich 2050“ bspw. ein Langfristszenario, welches mindestens über eine Generation hinausreicht.

## 5 ENTWICKLUNG IM ENERGIEBEREICH - ENERGIESTATISTIKEN

### 5.1 Regionale Energiebilanzen Tirol

#### 5.1.1 Übersicht Energieeinsatz in Tirol 2010

Die Erstellung der folgenden Übersichten zum Energieeinsatz in Tirol 2010 (in GWh/a sowie TJ/a) basiert auf den ‚Regionalen Energiebilanzen - Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2010‘ – übermittelt durch die Statistik Austria am 31.10.2011 (STATISTIK AUSTRIA 2011b) und Aktualisierung durch das Land Tirol (Abt. Raumordnung - Statistik am 23.11.2011).

	Energie gesamt [GWh/a]	Öl [GWh/a]	Kohle [GWh/a]	Gas [GWh/a]	Erneuerbare und Abfälle [GWh/a]	Elektrische Energie [GWh/a]	Fernwärme [GWh/a]
<b>Energieaufbringung</b>							
Inländische Erzeugung Rohenergie	11.249	0	0	0	11.249	0	0
Importe	28.559	14.969	547	3.046	1.052	8.945	0
Lager	-5	0	-5	0	0	0	0
Aufbringung *	39.803	14.969	542	3.046	12.302	8.945	0
Exporte	10.203	0	0	0	963	9.239	0
BIV **	29.601	14.969	542	3.046	11.338	-295	0
<b>Umwandlung</b>							
Umwandlungseinsatz Gesamt	8.076	25	0	289	7.762	0	0
in KW	7.066	0	0	122	6.944	0	0
in KWK	677	0	0	90	587	0	0
in HW	333	25	0	77	231	0	0
Umwandlungsausstoß Gesamt	7.323	19	0	182	7.123	0	0
davon elektr. Energie Gesamt	6.673	0	0	78	6.595	0	0
aus KW	6.582	0	0	55	6.527	0	0
aus KWK	91	0	0	23	68	0	0
davon Wärme Gesamt	650	19	0	104	528	0	0
aus KWK	422	0	0	49	373	0	0
aus HW	228	19	0	55	155	0	0
<b>Sonstige Verwendung und Verluste</b>							
Umwandlungsverluste	753	7	0	107	639	0	0
Verbrauch Sektor Energie	643	0	0	3	0	640	0
Transportverluste	483	0	0	0	0	431	52
Nichtenergetische Verbrauch	1.082	915	168	0	0	0	0
<b>Energetischer Endverbrauch</b>							
Energetischer Endverbrauch	26.639	14.029	374	2.754	3.576	5.308	598
* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager							
** BIV (Bruttoinlandsverbrauch): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte							

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 22: Energieeinsatz in Tirol 2010 [GWh/a].

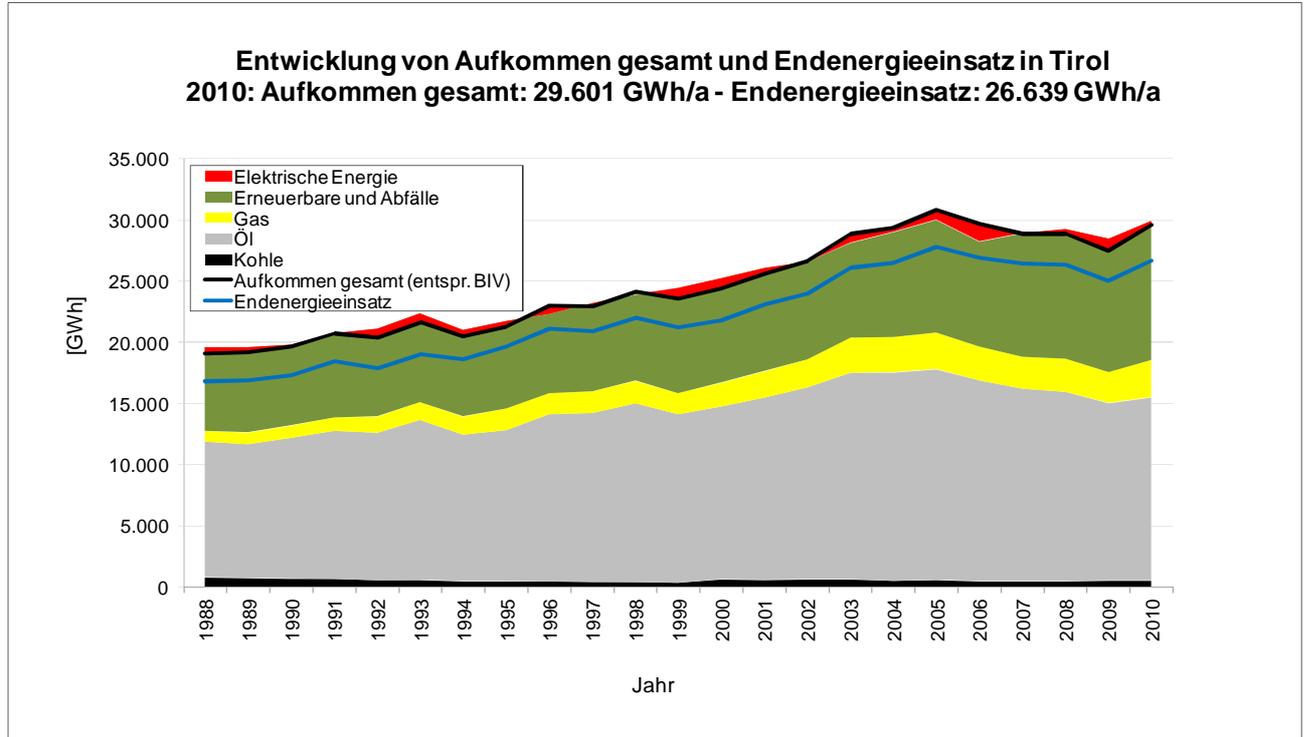
	<b>Energie gesamt [TJ/a]</b>	<b>Öl [TJ/a]</b>	<b>Kohle [TJ/a]</b>	<b>Gas [TJ/a]</b>	<b>Erneuerbare und Abfälle [TJ/a]</b>	<b>Elektrische Energie [TJ/a]</b>	<b>Fernwärme [TJ/a]</b>
<b>Energieaufbringung</b>							
Inländische Erzeugung Rohenergie	<b>40.498</b>	0	0	0	40.498	0	0
Importe	<b>102.813</b>	53.888	1.970	10.967	3.788	32.200	0
Lager	<b>-19</b>	0	-19	0	0	0	0
Aufbringung *	<b>143.291</b>	53.888	1.950	10.967	44.286	32.200	0
Exporte	<b>36.729</b>	0	0	0	3.468	33.261	0
BIV **	<b>106.562</b>	53.888	1.950	10.967	40.818	-1.061	0
<b>Umwandlung</b>							
Umwandlungseinsatz Gesamt	<b>29.074</b>	90	0	1.040	27.944	0	0
in KW	25.438	0	0	440	24.999	0	0
in KWK	2.438	0	0	325	2.113	0	0
in HW	1.198	90	0	276	832	0	0
Umwandlungsausstoß Gesamt	<b>26.364</b>	67	0	654	25.643	0	0
davon elektr. Energie Gesamt	<b>24.023</b>	0	0	281	23.742	0	0
aus KW	23.695	0	0	197	23.498	0	0
aus KWK	328	0	0	84	244	0	0
davon Wärme Gesamt	<b>2.341</b>	67	0	373	1.901	0	0
aus KWK	1.518	0	0	176	1.342	0	0
aus HW	822	67	0	197	559	0	0
<b>Sonstige Verwendung und Verluste</b>							
Umwandlungsverluste	<b>2.710</b>	23	0	387	2.300	0	0
Verbrauch Sektor Energie	<b>2.316</b>	0	0	12	0	2.304	0
Transportverluste	<b>1.739</b>	0	0	1	0	1.551	187
Nichtenergetische Verbrauch	<b>3.897</b>	3.293	604	0	0	0	0
<b>Energetischer Endverbrauch</b>							
Energetischer Endverbrauch	<b>95.900</b>	50.504	1.347	9.914	12.874	19.107	2.154
* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager							
** BIV (Bruttoinlandsverbrauch): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte							

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 23: Energieeinsatz in Tirol 2010 [TJ/a].

## 5.1.2 Dargebot

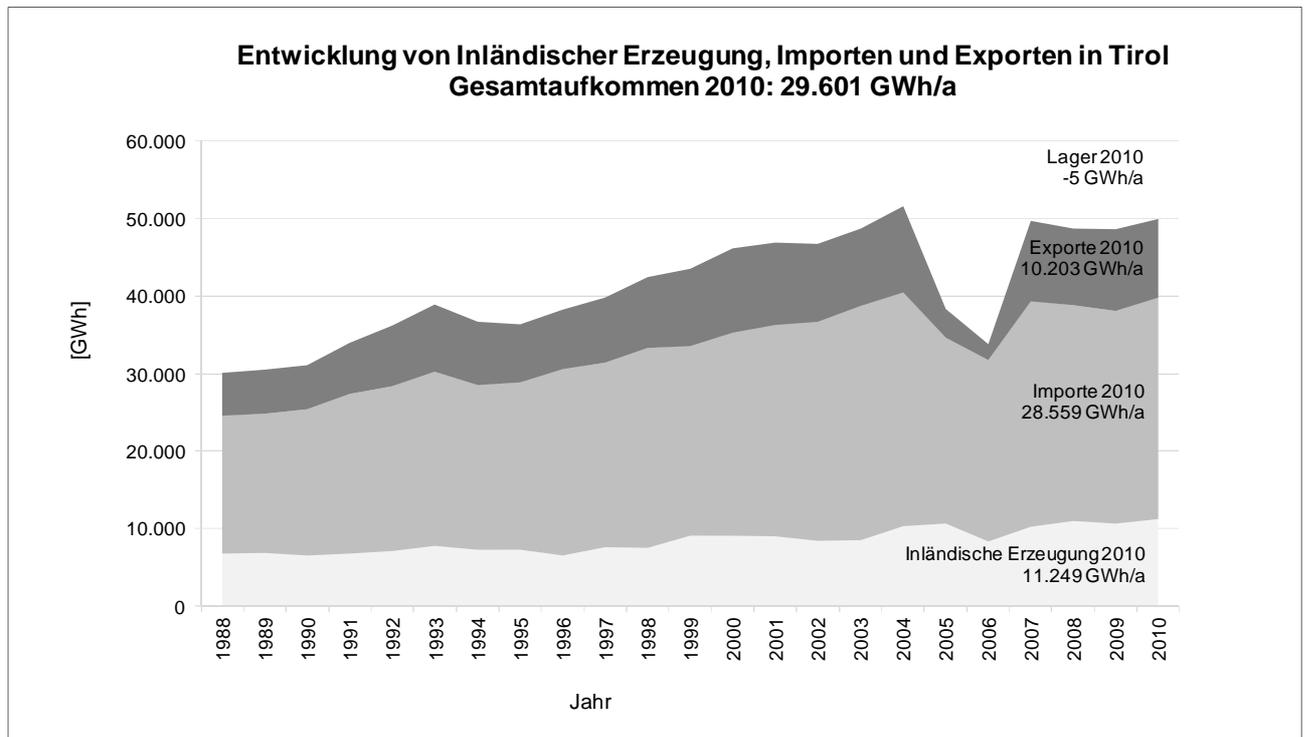
### 5.1.2.1 Entwicklung des Aufkommens gesamt



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 24: Entwicklung von Aufkommen gesamt und Endenergieeinsatz in Tirol 1988-2010.

### 5.1.2.2 Entwicklung Inländischer Erzeugung von Primärenergie, Importe und Exporte



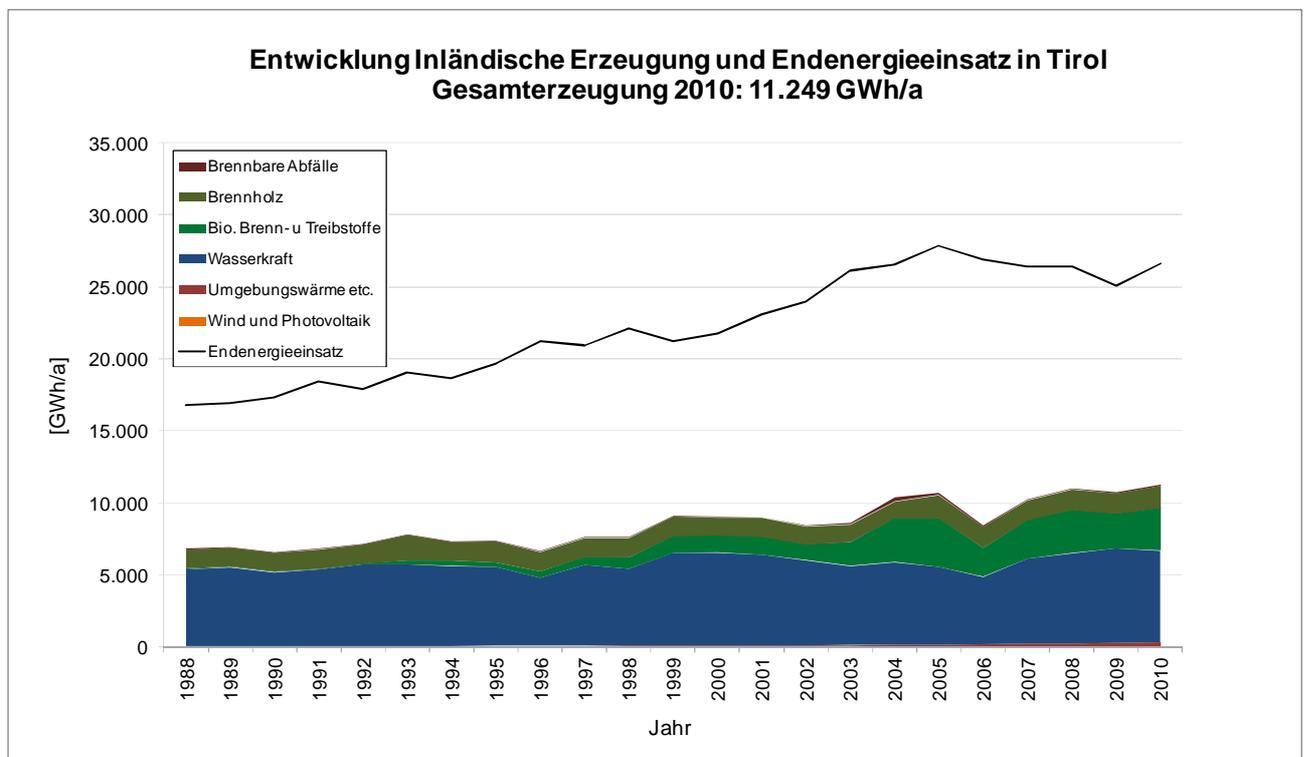
Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 25: Entwicklung von Inländischer Erzeugung von Primärenergie, Importen\* und Exporten\* in Tirol 1988-2010.

\* Nach Mitteilung der Statistik Austria 2009 stellen die von der Statistik Austria veröffentlichten Angaben ‚Importe‘ und ‚Exporte‘ **statistische Rechenwerte** dar, welche als Hilfsmittel dienen, den Bilanzausgleich herzustellen. **Erhobene Daten liegen nicht vor.** Die Daten zu ‚Importe‘ werden von der E-Control an die Statistik Austria übermittelt, die Daten zu ‚Exporte‘ werden als reiner Rechenwert gebildet. Der Bruttoinlandsverbrauch stellt dabei den Import-Export-Saldo des Bundeslandes dar.

Die starken Einbrüche im Zeitraum 2004 bis 2006 lassen sich weder durch Schwankungen der Wasserführung noch durch unterschiedliche Saldierungen (Monatssaldo versus Jahressaldo) noch durch Bautätigkeiten schlüssig erklären. Eine Erklärungsmöglichkeit könnte in einer abweichende Bewertung bzw. Berücksichtigung des Transits darstellen, was bisher jedoch nicht nachvollziehbar ist (Auskunft TIWAG; Bereich Stromhandel und Energiewirtschaft 2009).

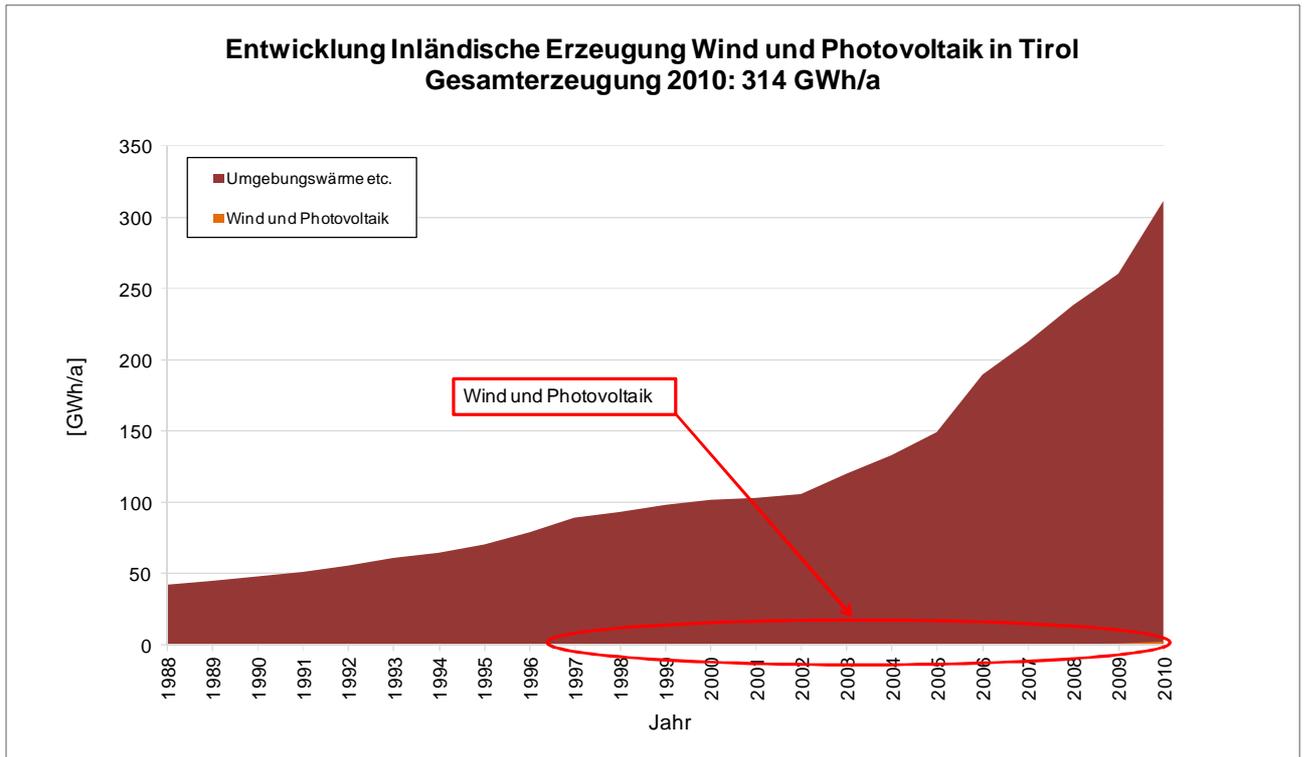
### 5.1.2.3 Entwicklung der inländischen Erzeugung von Primärenergie



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 26: Entwicklung der inländischen Energieerzeugung sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2010.

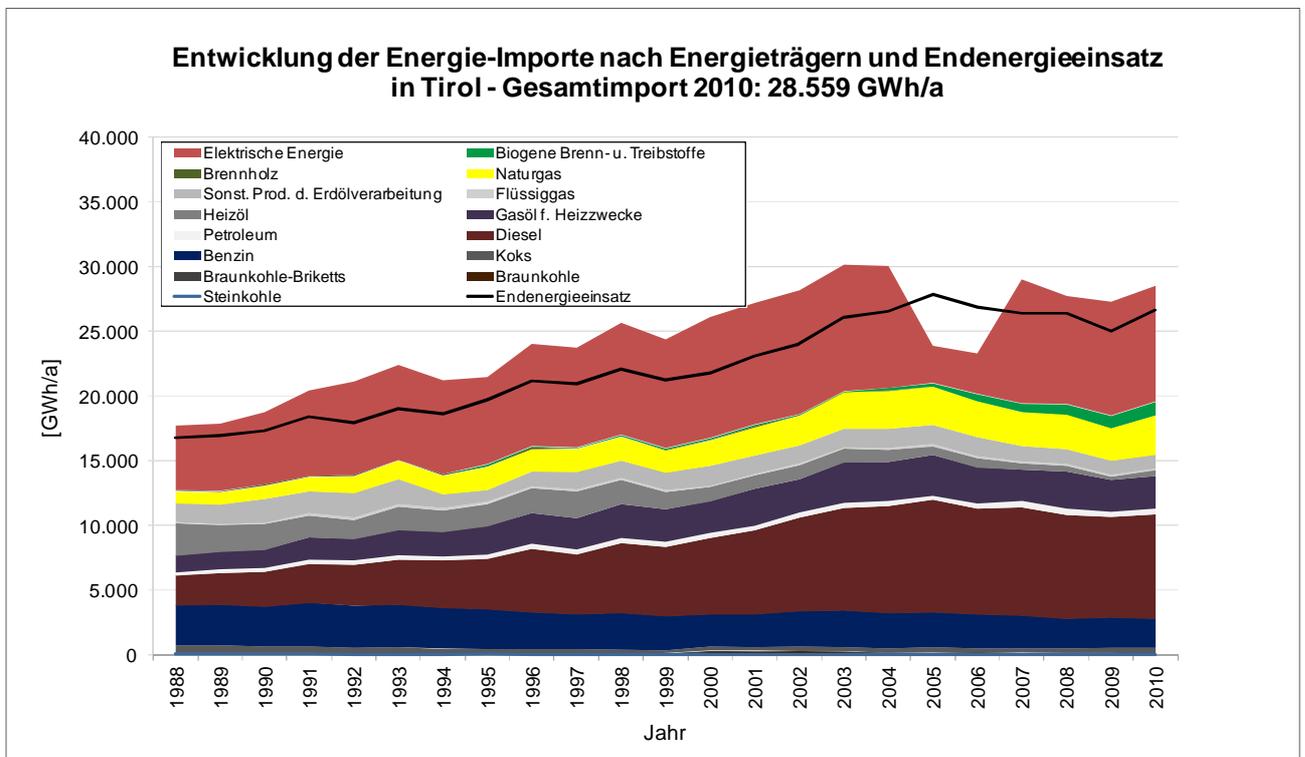
Nachfolgende Abbildung zeigt detailliert die Energieträger ‚Wind und Photovoltaik‘ sowie ‚Umgebungswärme‘. Der Anteil ‚Wind‘ wird in der Statistik mit Null ausgewiesen.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 27: Detailsicht der Entwicklung inländischer Erzeugung der Bereiche ‚Wind und Photovoltaik‘ sowie Umgebungswärme in Tirol 1988 - 2010.

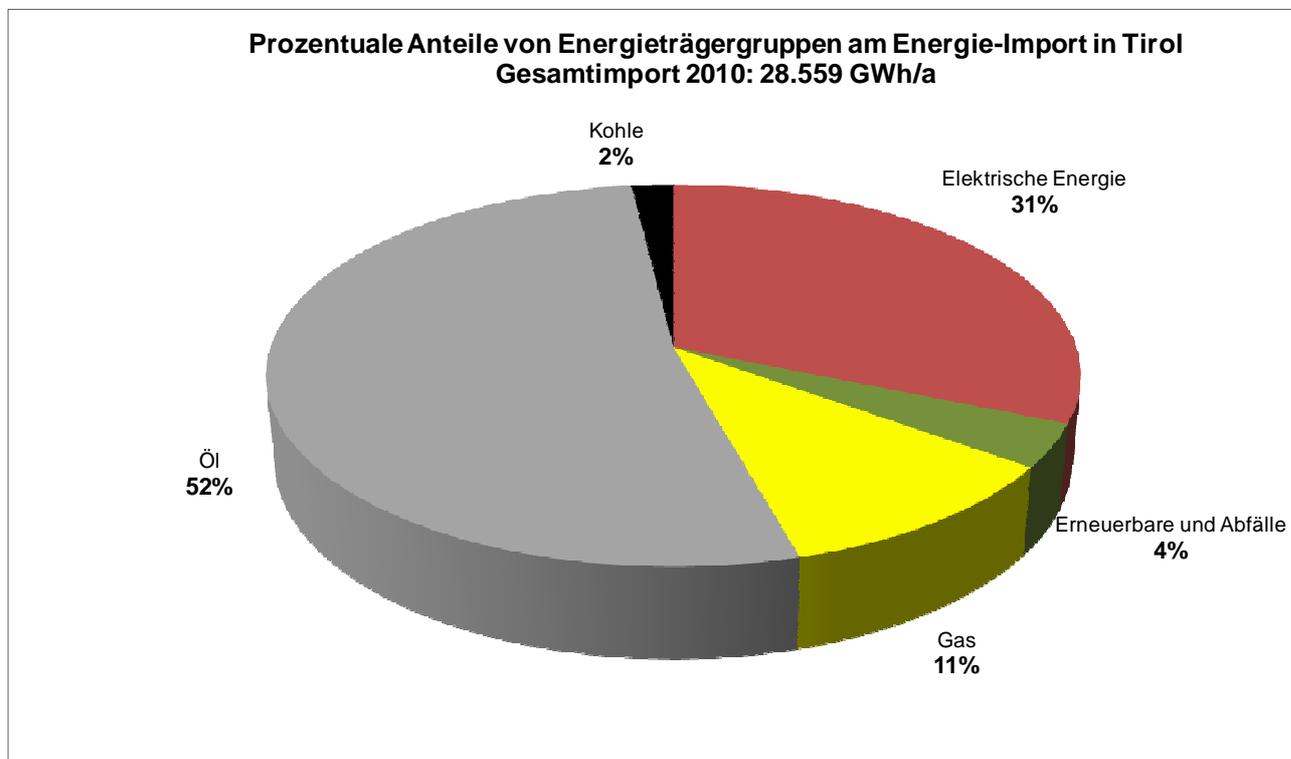
#### 5.1.2.4 Entwicklung der Energie-Importe



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 28: Entwicklung der Importe nach Einzelenergieträgern sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2010.

Im Jahr 2010 entfiel mit 52 % mehr als die Hälfte der Energie-Importe auf die Energieträgergruppe ‚Öl‘. Weitere bedeutende Importe waren in den Energieträgergruppen ‚Elektrische Energie‘ mit 31 % sowie ‚Gas‘ mit 11 % zu vermerken.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 29: Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2010.

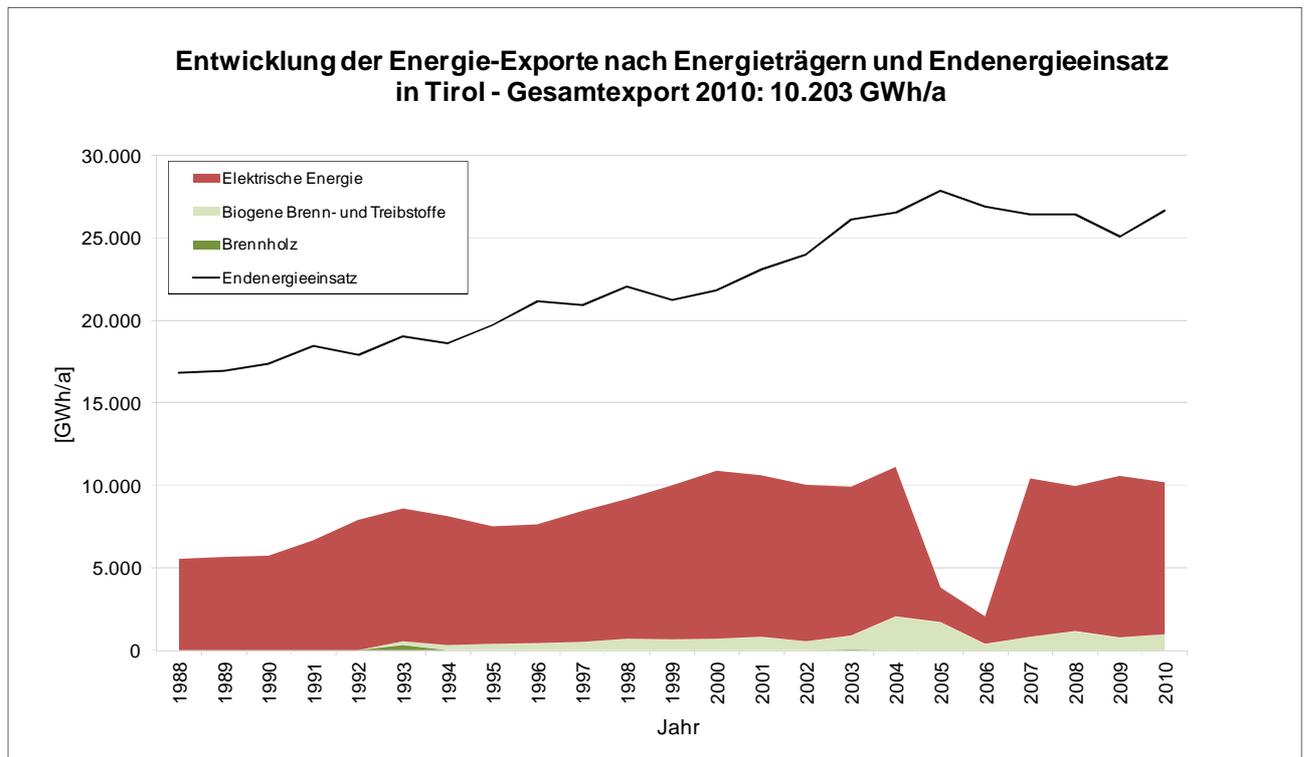
### 5.1.2.5 Entwicklung der Energie-Exporte

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 10.203 GWh an Energie aus Tirol exportiert.

Entsprechend der Daten der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2011b) stellen sich die Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Export in Tirol wie folgt dar:

- Erneuerbare und Abfälle: 9 % (964 GWh)
- Elektrische Energie: 91 % (9.239 GWh)

Die Entwicklung der Energie-Exporte nach Einzelenergieträgern in Tirol seit 1988 ist folgender Abbildung zu entnehmen.

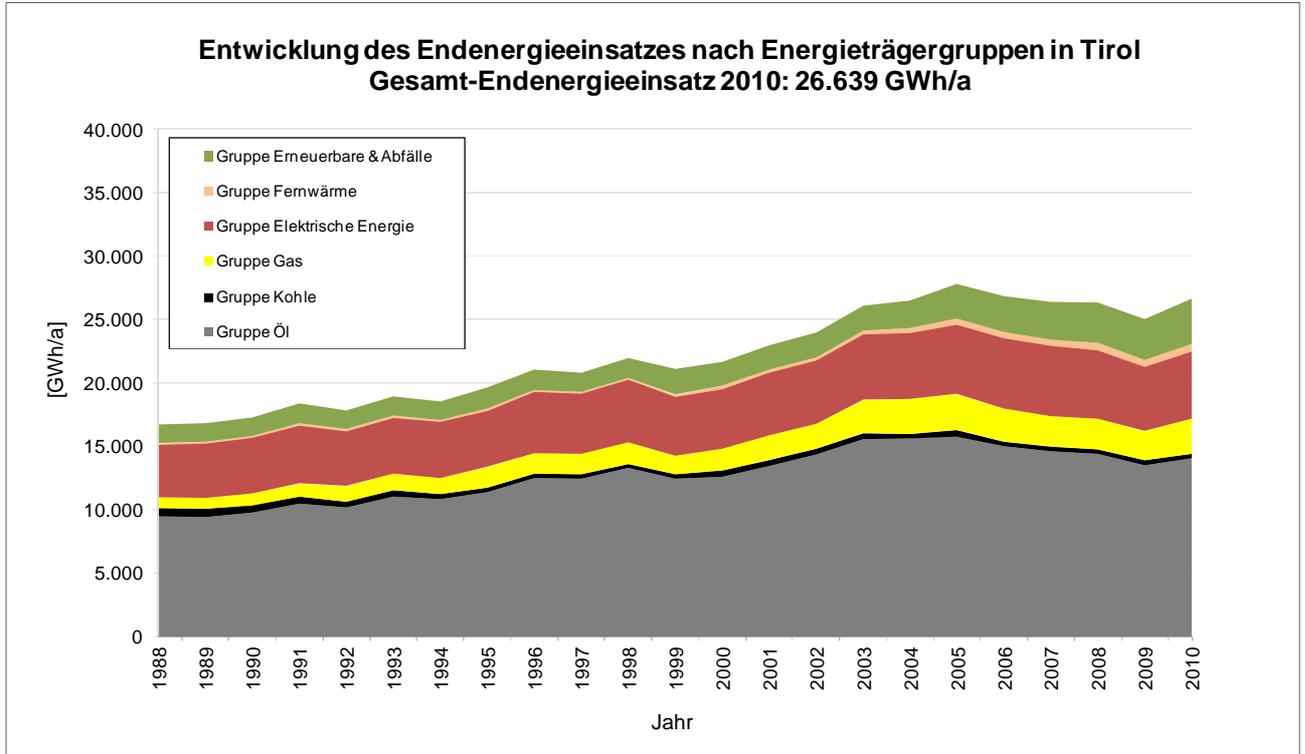


Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 30: Entwicklung der Energie-Exporte nach Einzelenergieträgern sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2010.

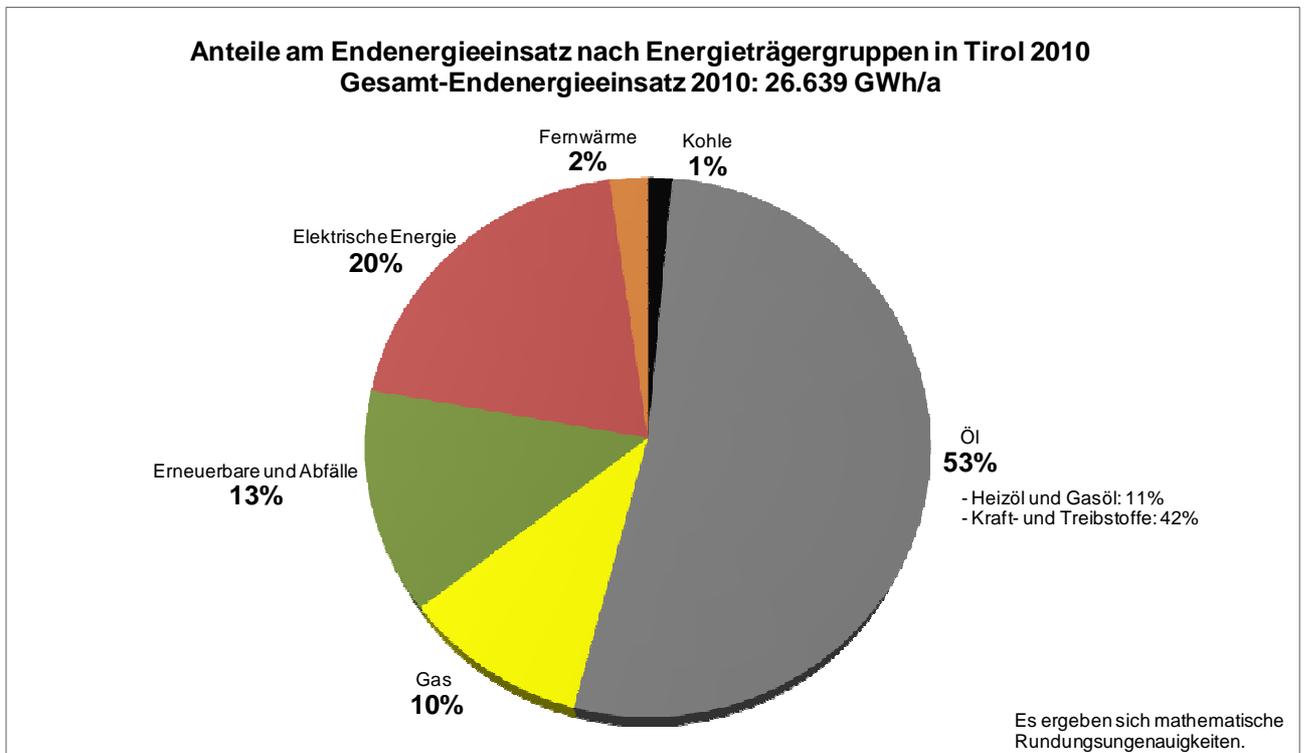
### 5.1.3 Bedarfsdeckung

#### 5.1.3.1 Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 31: Entwicklung des Endenergieeinsatzes nach Energieträgergruppen in Tirol 1988 - 2010.

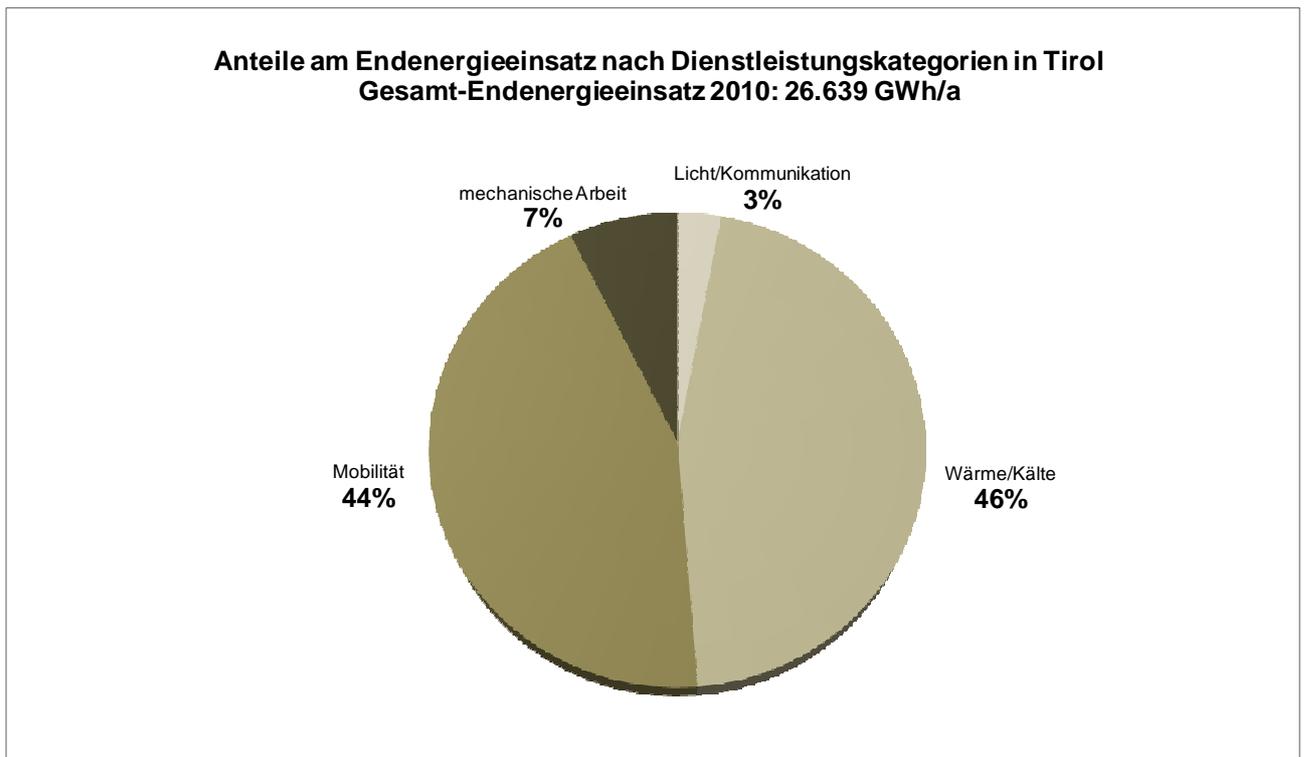


Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 32: Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2010.



### 5.1.3.4 Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 35: Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010.

## **5.1.4 Bedarf**

### **5.1.4.1 Nutzenergieeinsatz 2010 – Gesamt**

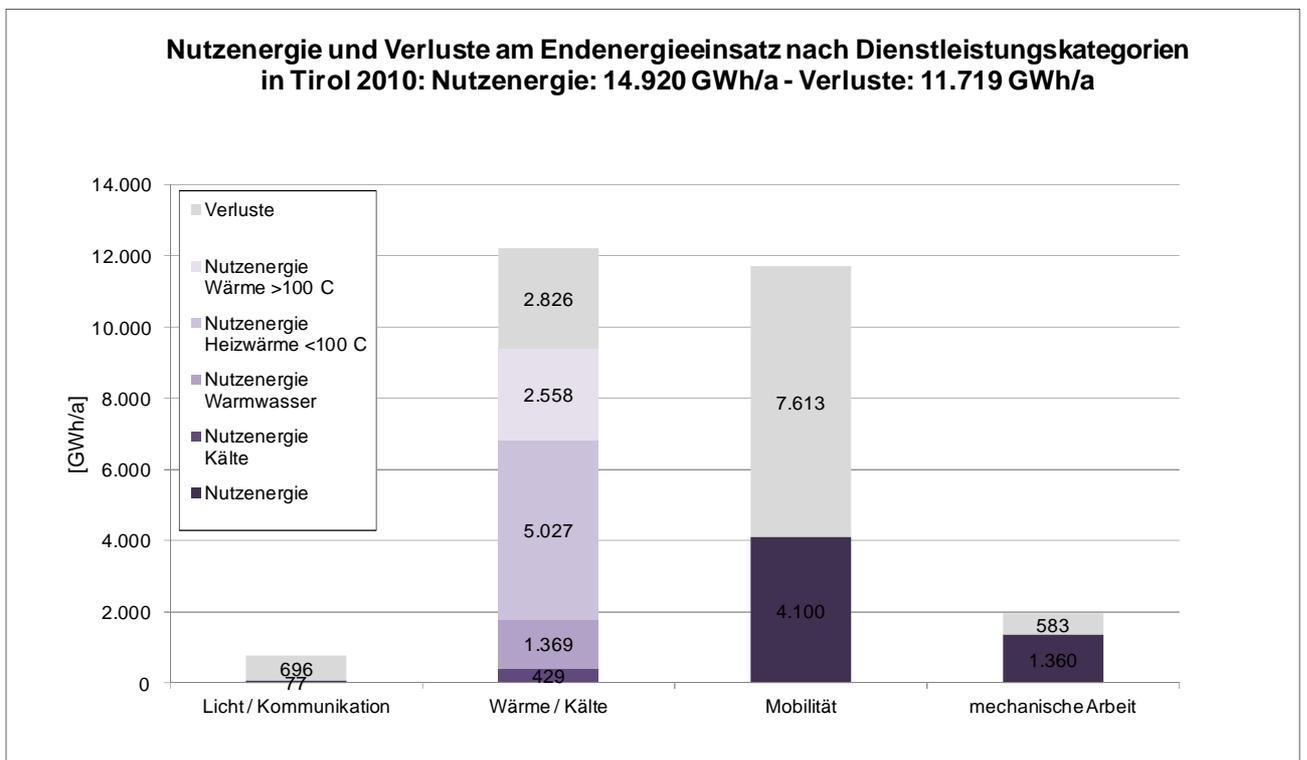
Die in den folgenden Grafiken dargestellte Gruppe ‚Wärme/Kälte‘ umfasst die in den Tabellen ausgewiesenen Positionen

- Kälte,
- Warmwasser,
- Heizwärme < 100°C,
- Heizwärme < 100°C Umgebungswärme,
- Heizwärme < 100°C Solarthermie,
- Heizwärme < 100°C Tiefengeothermie sowie
- Wärme > 100°C Prozesswärme.

Endenergieeinsatz Gesamt 2010							Endenergieeinsatz
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE [GWh/a]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	
Licht / Kommunikation	77	0,3%	696	2,6%	773	3%	26.639
Kälte	429	1,6%	155	0,6%	584	2%	26.639
Warmwasser	1.369	5%	343	1,3%	1.712	6%	26.639
Heizwärme < 100°C	4.809	18%	1.604	6,0%	6.413	24%	26.639
Heizwärme < 100°C Umgebungs- wärme (Wärmepumpe)	96	0,4%	32	0,1%	128	0%	26.639
Heizwärme < 100°C Solarthermie	120	0,4%	40	0,1%	159	1%	26.639
Heizwärme < 100°C Tiefengeothermie	2	0,01%	1	0,0%	3	0%	26.639
Wärme > 100 °C Prozesswärme	2.558	10%	652	2,4%	3.212	12%	26.639
Mobilität	4.100	15%	7.613	28,6%	11.713	44%	26.639
Mechanische Arbeit	1.360	5%	583	2,2%	1.942	7%	26.639
<b>Summe</b>	<b>14.920</b>	<b>56%</b>	<b>11.719</b>	<b>44%</b>	<b>26.639</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 36: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

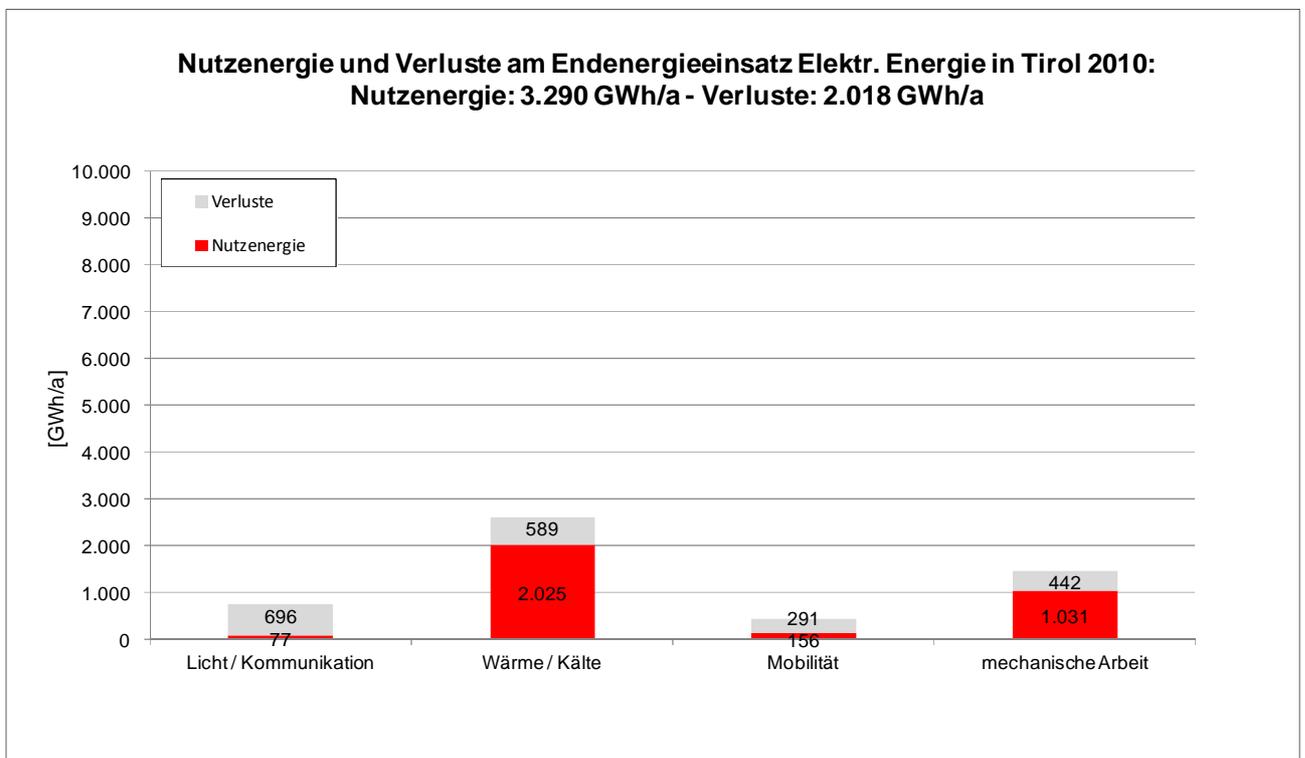
Abb. 37: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

5.1.4.2 Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie

Endenergieeinsatz Elektrische Energie 2010							Endenergieeinsatz
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]
Licht/Kommunikation	77	10%	696	90%	773	15%	5.308
Kälte	428	73%	155	27%	583	11%	5.308
Warmwasser	904	80%	226	20%	1.130	21%	5.308
Heizwärme < 100°C	361	75%	121	25%	482	9%	5.308
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0	0%	0	0%	0	0%	5.308
Wärme > 100°C Prozesswärme	331	79%	87	21%	419	8%	5.308
Mobilität	156	35%	291	65%	447	8%	5.308
Mechanische Arbeit	1.031	70%	442	30%	1.472	28%	5.308
<b>Summe</b>	<b>3.290</b>	<b>62%</b>	<b>2.018</b>	<b>38%</b>	<b>5.308</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 38: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

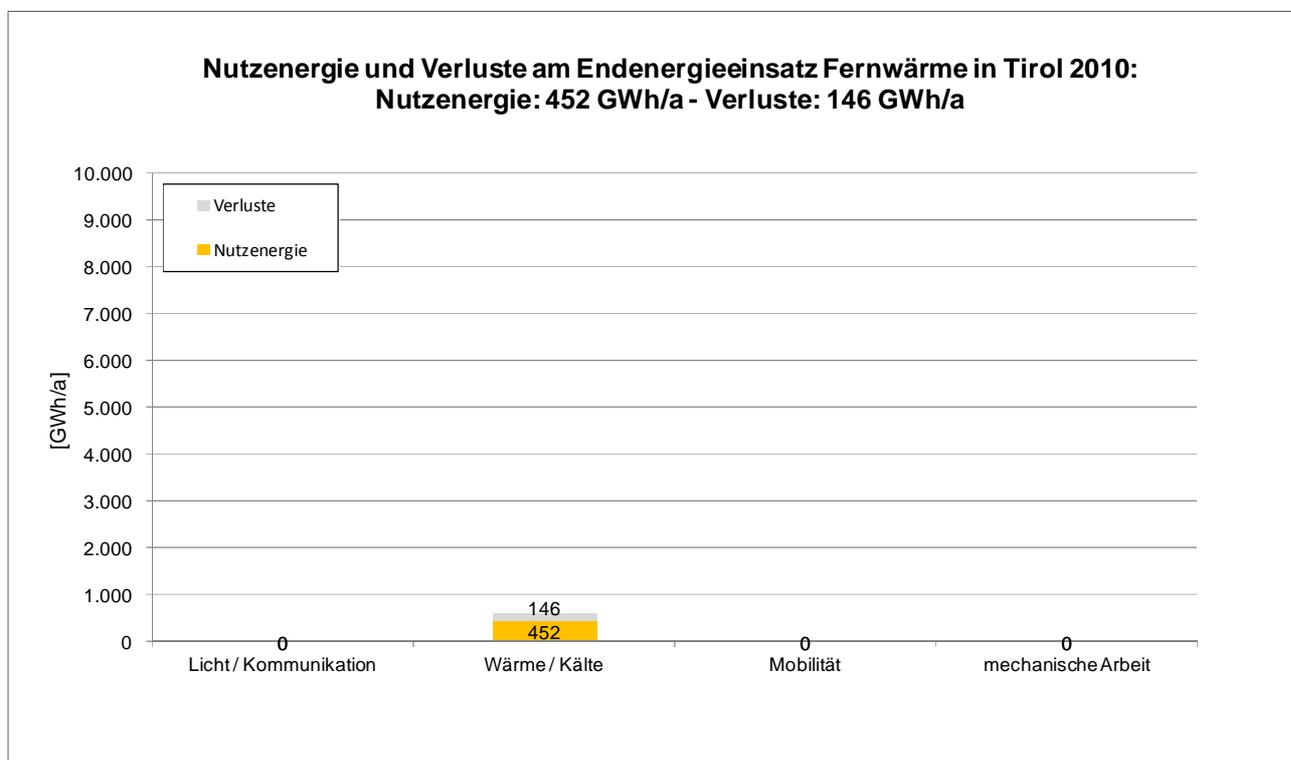
Abb. 39: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

5.1.4.3 Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme

Endenergieeinsatz Fernwärme 2010							Endenergieeinsatz
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]
Licht/Kommunikation	0		0		0	0%	598
Kälte	0		0		0	0%	598
Warmwasser	49	80%	12	20%	61	10%	598
Heizwärme < 100°C	393	75%	131	25%	523	87%	598
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0		0		0	0%	598
Wärme > 100 °C Prozesswärme	10	74%	3	23%	14	2%	598
Mobilität	0		0		0	0%	598
Mechanische Arbeit	0		0		0	0%	598
<b>Summe</b>	<b>452</b>	<b>76%</b>	<b>146</b>	<b>24%</b>	<b>598</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 40: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

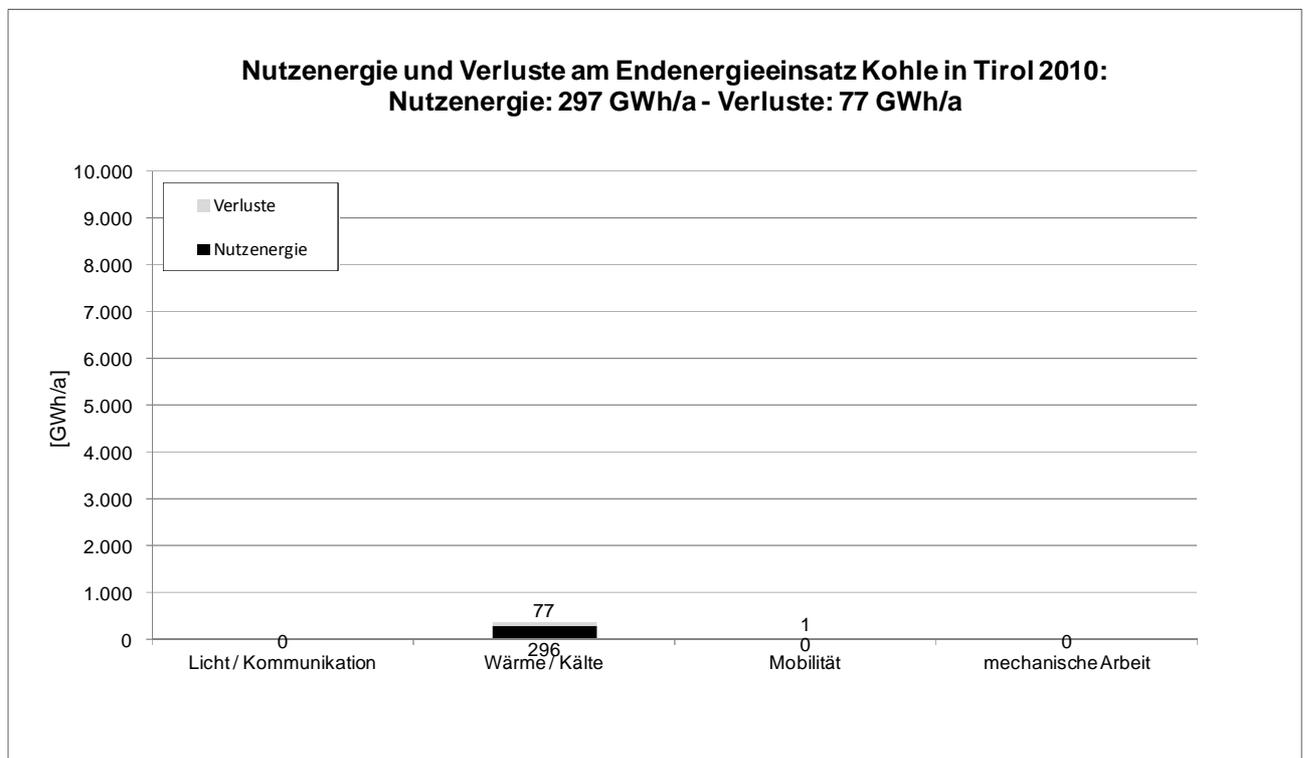
Abb. 41: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

### 5.1.4.4 Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle

Endenergieeinsatz Kohle 2010						Endenergie- einsatz	
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE [GWh/a]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	
Licht/Kommunikation	0		0		0	0%	374
Kälte	0		0		0	0%	374
Warmwasser	2	73%	1	18%	3	1%	374
Heizwärme < 100°C	33	75%	11	25%	43	12%	374
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0		0		0	0%	374
Wärme > 100°C Prozesswärme	262	80%	65	20%	327	87%	374
Mobilität	0	33%	1	67%	1	0%	374
Mechanische Arbeit	0		0		0	0%	374
<b>Summe</b>	<b>297</b>	<b>79%</b>	<b>77</b>	<b>21%</b>	<b>374</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 42: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

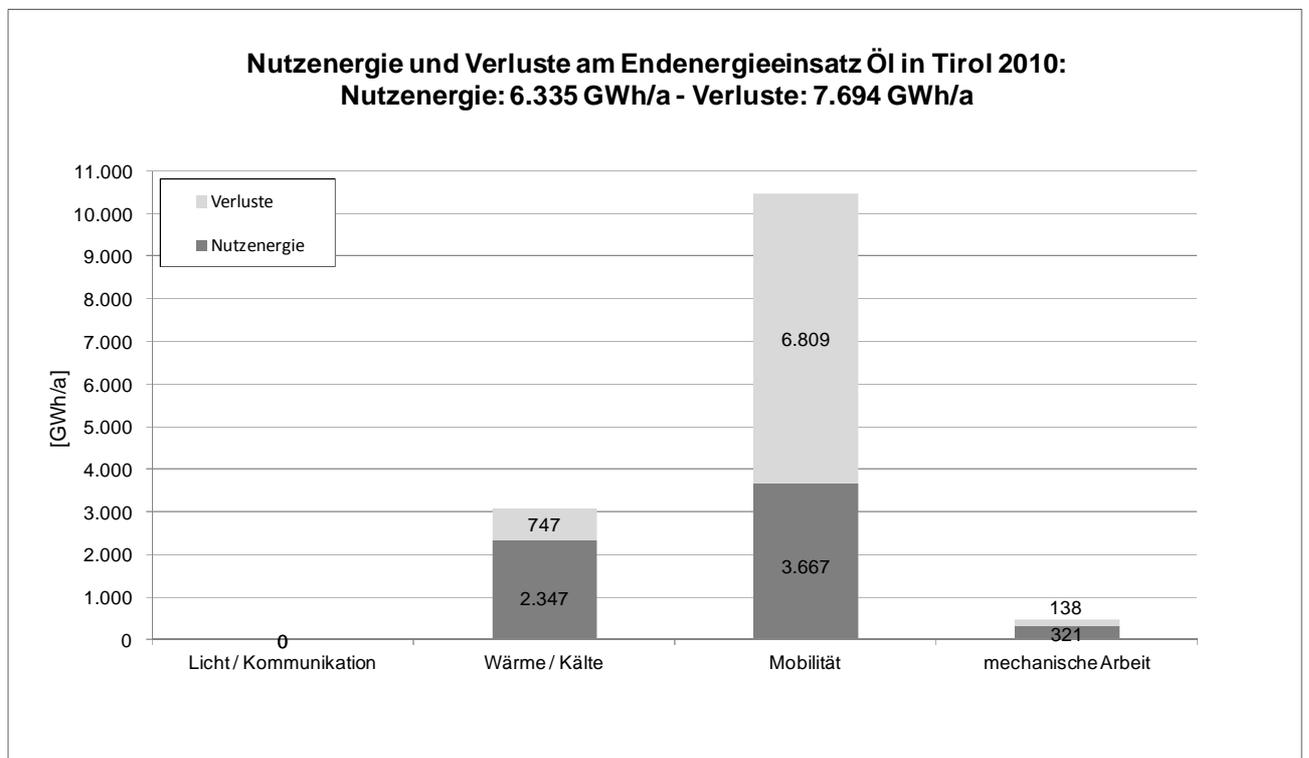
Abb. 43: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

### 5.1.4.5 Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl

Endenergieeinsatz Öl 2010							Endenergieeinsatz
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]
Licht/Kommunikation	0		0		0	0%	14.029
Kälte	1	75%	0	25%	1	0%	14.029
Warmwasser	232	80%	58	20%	291	2%	14.029
Heizwärme < 100°C	1.908	75%	636	25%	2.544	18%	14.029
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0		0		0	0%	14.029
Wärme > 100°C Prozesswärme	206	80%	52	20%	258	2%	14.029
Mobilität	3.667	35%	6.809	65%	10.475	75%	14.029
Mechanische Arbeit	321	70%	138	30%	459	3%	14.029
<b>Summe</b>	<b>6.335</b>	<b>45%</b>	<b>7.694</b>	<b>55%</b>	<b>14.029</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 44: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

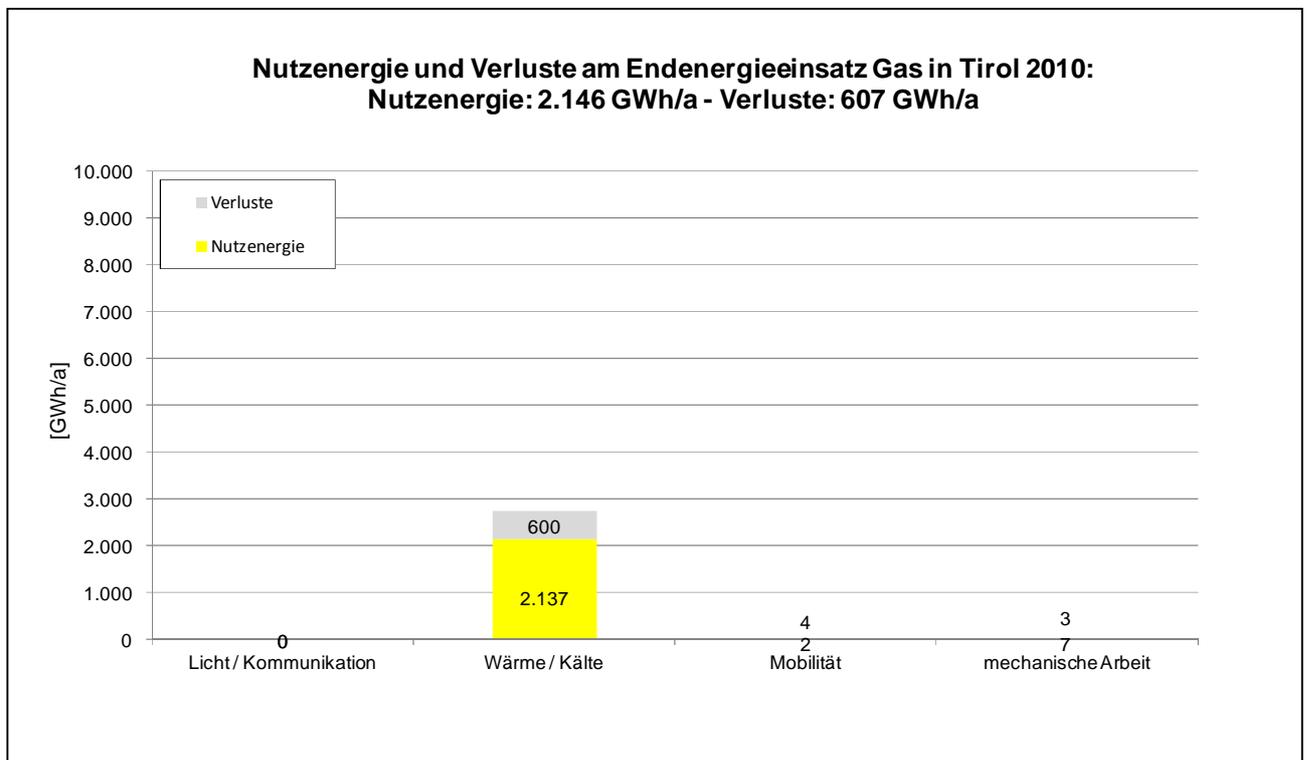
Abb. 45: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

### 5.1.4.6 Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas

Endenergieeinsatz Gas 2010						Endenergieeinsatz	
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE [GWh/a]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	
Licht/Kommunikation	0		0		0	0%	2.754
Kälte	0		0		0	0%	2.754
Warmwasser	56	80%	14	20%	69	3%	2.754
Heizwärme < 100°C	757	75%	253	25%	1.009	37%	2.754
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0		0		0	0%	2.754
Wärme > 100°C Prozesswärme	1.325	80%	334	20%	1.659	60%	2.754
Mobilität	2	33%	4	61%	6	0%	2.754
Mechanische Arbeit	7	69%	3	31%	10	0%	2.754
<b>Summe</b>	<b>2.146</b>	<b>78%</b>	<b>607</b>	<b>22%</b>	<b>2.754</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 46: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

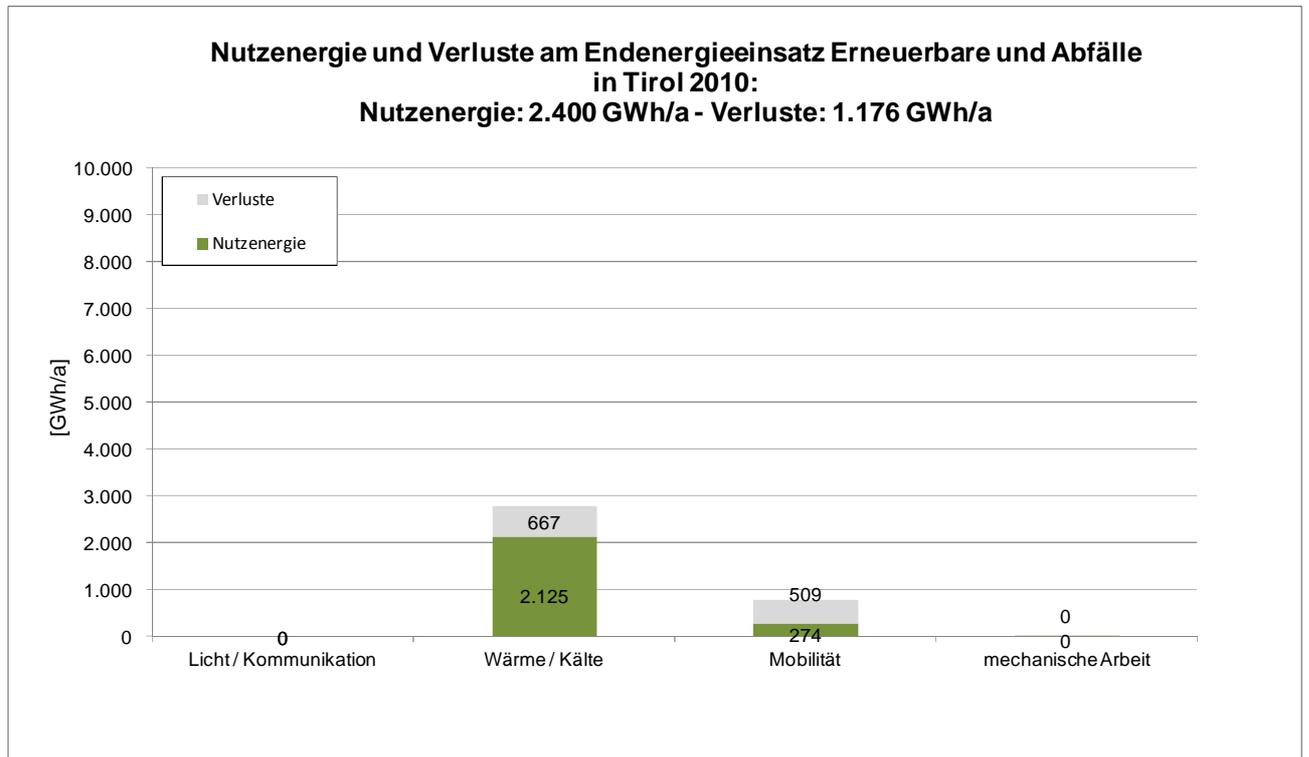
Abb. 47: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

5.1.4.7 Nutzenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle

Endenergieeinsatz Erneuerbare Energieträger 2010						Endenergieeinsatz	
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Anteil am EE		EE [GWh/a]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]	
Licht/Kommunikation	0		0		0	0%	3.576
Kälte	0		0		0	0%	3.576
Warmwasser	126	80%	32	20%	158	4%	3.576
Heizwärme < 100°C	1.357	75%	453	25%	1.810	51%	3.576
Heizwärme < 100°C Umgebungswärme (	96	75%	32	25%	128	4%	3.576
Heizwärme < 100°C Solarthermie	120	75%	40	25%	159	4%	3.576
Heizwärme < 100°C Tiefengeothermie	2	80%	1	20%	3	0%	3.576
Wärme > 100 °C Prozesswärme	423	79%	110	21%	534	15%	3.576
Mobilität	274	35%	509	65%	783	22%	3.576
Mechanische Arbeit	0	100%	0	0%	0	0%	3.576
<b>Summe</b>	<b>2.400</b>	<b>67%</b>	<b>1.176</b>	<b>33%</b>	<b>3.576</b>	<b>100%</b>	

Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 48: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b

Abb. 49: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.

## 5.2 Tiroler Statistiken 2010

### 5.2.1 Entwicklung Strom

Die Auswertungen des Kapitels 5.2.1 basieren auf folgenden Datenquellen:

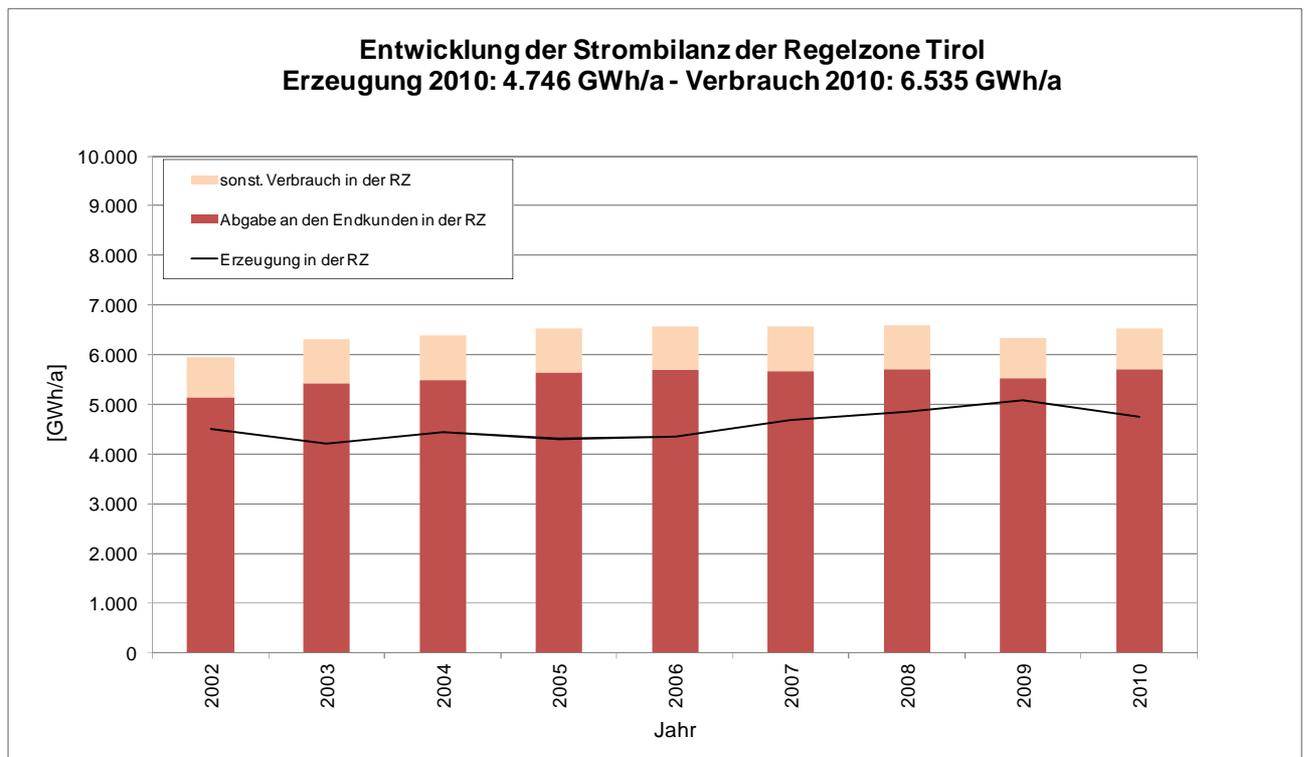
- Mitteilungen der TIWAG Netz AG 2011
- ENERGIE-CONTROL WIEN GMBH 2011

#### 5.2.1.1 Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol 2002-2010

Energiebilanz Strom Regelzone Tirol										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Erzeugung in der Regelzone [GWh/a]		4.499	4.202	4.452	4.300	4.356	4.693	4.848	5.087	4.746
Import [GWh/a]		1.457	2.110	1.945	2.238	2.216	1.876	1.751	1.251	1.789
Saldo Import/Export UCTE- Leitungen [GWh/a] (=Bezug aus dem UCTE- Netz)		-1.457	-2.110	-1.945	-2.238	-2.216	-1.876	-1.751	-1.251	-1.789
Abgabe an Endkunden in der RZ [GWh/a]		5.157	5.438	5.496	5.657	5.686	5.680	5.720	5.534	5.720
Sonstiger Verbrauch in der RZ [GWh/a] (Netzverluste, Pumpstrom etc.)		799	874	901	882	886	890	879	805	815
Gesamtverbrauch [GWh/a]		5.956	6.311	6.396	6.538	6.572	6.569	6.600	6.338	6.535

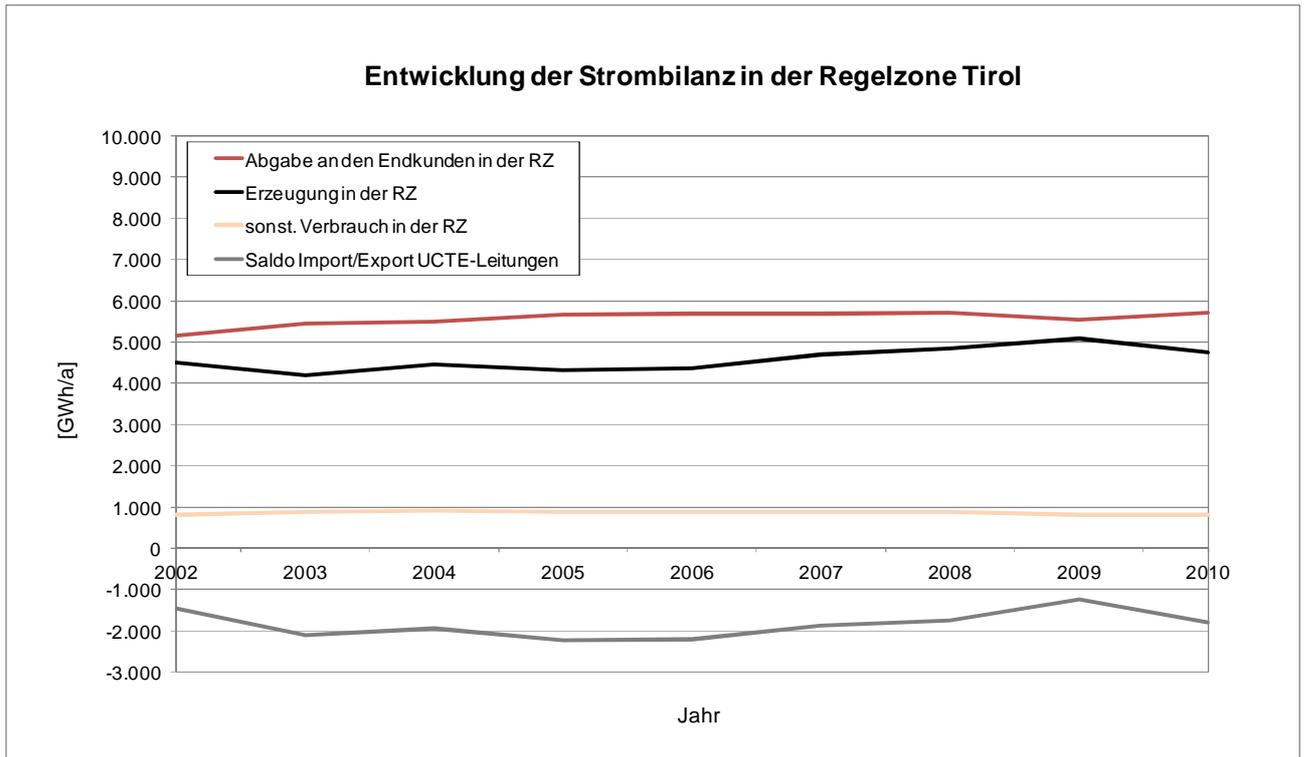
Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

Abb. 50: Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol 2002 - 2010 – Tabelle.



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

Abb. 51: Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol 2002 - 2010 – Grafik.



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

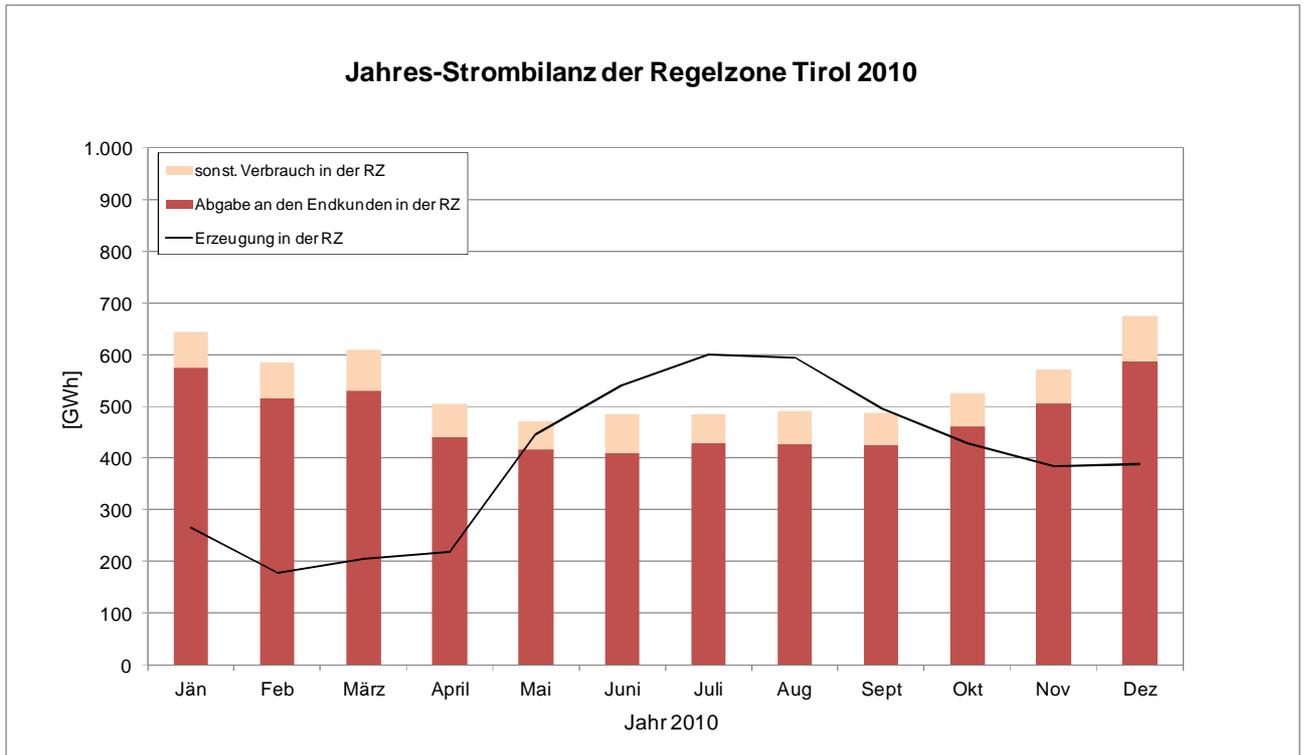
Abb. 52: Entwicklung Strombilanz der Regelzone Tirol 2002 - 2010 inkl. Saldo Import-Export.

### 5.2.1.2 Jahres-Strombilanz der Regelzone Tirol 2010

Energiebilanz Strom Regelzone Tirol 2010													
	Jän	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Summe
Erzeugung in der Regelzone [GWh]	266	178	205	220	445	540	601	594	496	428	385	388	4.746
Import [GWh]	379	408	405	284	26	-55	-116	-104	-9	97	187	287	1.789
Saldo Import/Export UCTE- Leitungen [GWh] (=Bezug aus dem UCTE- Netz)	-379	-408	-405	-284	-26	55	116	104	9	-97	-187	-287	-1.789
Abgabe an Endkunden in der RZ [GWh]	575	516	530	440	417	409	430	426	425	461	505	586	5.720
Sonstiger Verbrauch in der RZ [GWh] (Netzverluste, Pumpstrom etc.)	70	70	80	64	55	76	55	64	62	64	67	89	815
Gesamtverbrauch [GWh]	645	586	610	504	471	485	485	490	487	525	572	675	6.535

Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

Abb. 53: Jahres-Strombilanz der Regelzone Tirol 2010 (Monatswerte) – Tabelle.



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

Abb. 54: Monatliche Strombilanz in der Regelzone Tirol 2010 - Grafik.

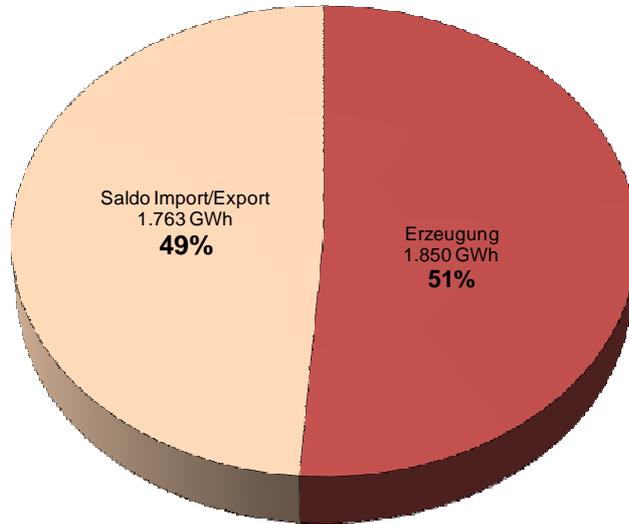
### 5.2.1.3 Strombilanz der Regelzone Tirol – Anteile Erzeugung in Tirol und Saldo Import/Export 2010

Die Gegenüberstellung der Stromerzeugung mit dem Saldo aus Import und Export der Regelzone Tirol für das gesamte Jahr 2010 zeigt, dass

- 73 % oder 4.746 GWh des verbrauchten Stroms in der Regelzone Tirol erzeugt werden und
- 27 % oder 1.789 GWh des verbrauchten Stroms aus dem Saldo aus Import und Export stammen (Mittlg. TIWAG Netz AG 2011).

Bezogen auf Sommer- und Winterhalbjahr ist eine stark variierende Verteilung von Erzeugung in der Regelzone und Saldo aus Im- und Export festzustellen. Während im Sommerhalbjahr (April bis September) annähernd der gesamte benötigte Strom in der Regelzone selbst erzeugt wird, beträgt der Anteil des erzeugten Stroms der Regelzone Tirol im Winterhalbjahr lediglich 51 %.

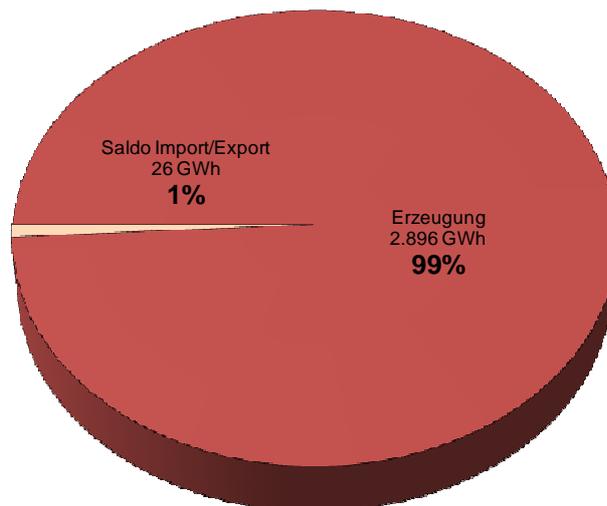
**Prozentuale Verteilung Erzeugung - Saldo Import/Export der Regelzone Tirol  
im Winter (Januar - März und Oktober - Dezember) 2010  
Gesamtverbrauch Strom: 3.613 GWh**



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

Abb. 55: Prozentuale Verteilung der Stromerzeugung und des Saldos Import/Export in der Regelzone Tirol im Winter 2010 (Monate Januar bis März sowie Oktober bis Dezember).

**Prozentuale Verteilung Erzeugung - Saldo Import/Export der Regelzone Tirol  
im Sommer (April - September) 2010  
Gesamtverbrauch Strom: 2.922 GWh**



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG Netz AG 2011

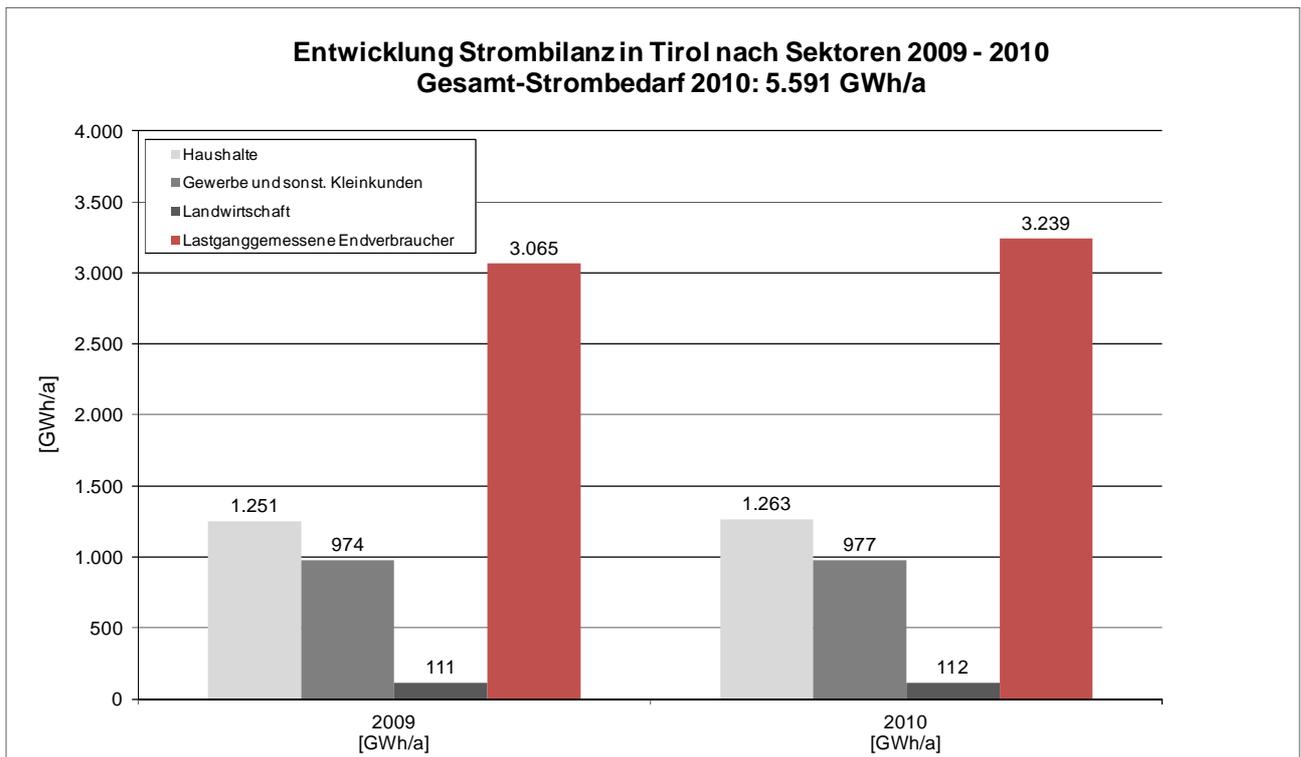
Abb. 56: Prozentuale Verteilung der Stromerzeugung und des Saldos Import/Export in der Regelzone Tirol im Sommer 2010 (Monate April bis September).

### 5.2.1.4 Entwicklung der Strombilanz nach Sektoren 2009-2010

Endkundenkategorie		Abgabe an Endverbraucher			
		2009 [GWh/a]	2010 [GWh/a]	Mittel (2006 - 2010) [GWh/a]	Anteil (2006 - 2010) [%]
Tirol	Haushalte	1.251	1.263	1.249	2,3
	Gewerbe und sonstige Kleinkunden	974	977	977	1,8
	Landwirtschaft	111	112	112	0,2
	Lastganggemessene Endverbraucher	3.065	3.239	3.180	5,8
	Insgesamt	5.402	5.591	5.517	10,1
Österreich	Haushalte	13.131	13.432	13.036	23,9
	Gewerbe und sonstige Kleinkunden	9.104	9.235	9.069	16,6
	Landwirtschaft	1.510	1.472	1.468	2,7
	Lastganggemessene Endverbraucher	29.736	31.079	31.068	56,9
	Statistische Differenz	-190	-234		
	<b>Abgabe an Endkunden</b>	<b>53.291</b>	<b>54.985</b>	<b>54.642</b>	100,0

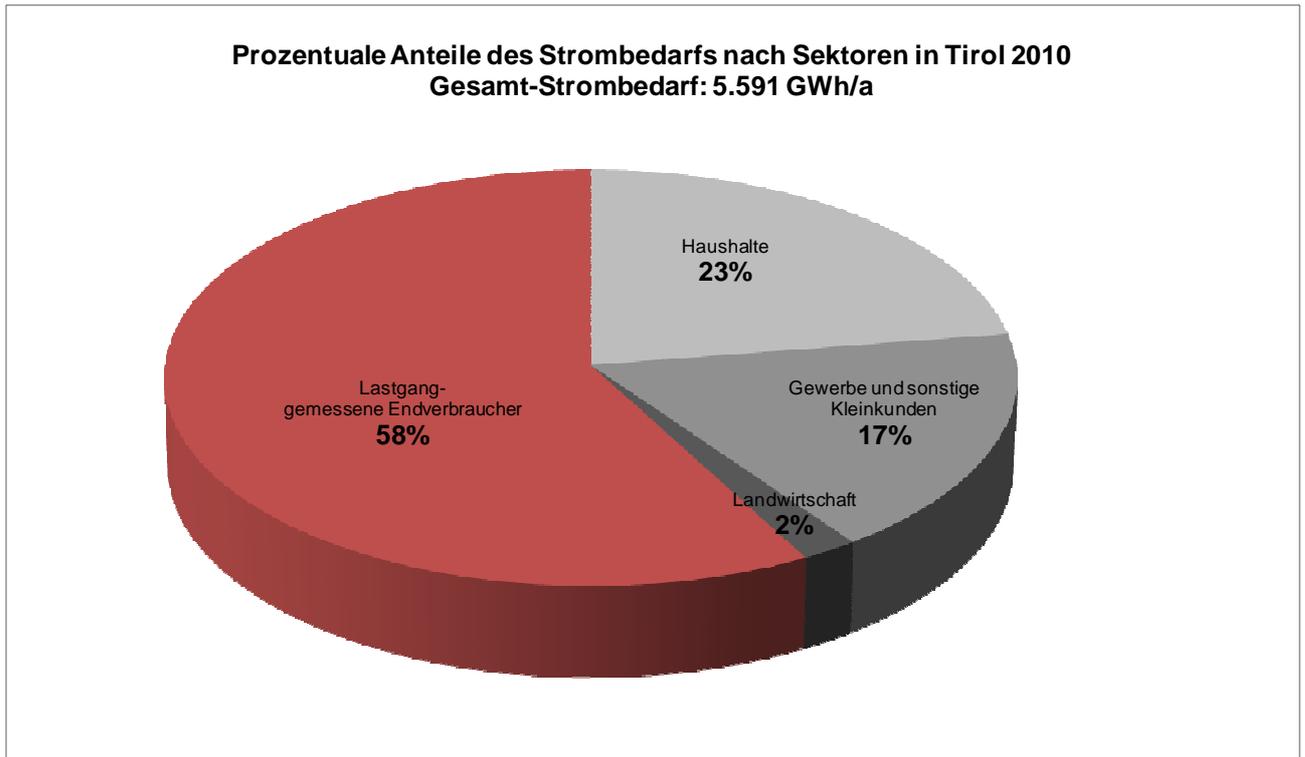
Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL WIEN GMBH 2011

Abb. 57: Entwicklung der Strombilanz 2009 – 2010 sowie im Mittel 2006 – 2010 nach Sektoren in Tirol und Österreich.



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL WIEN GMBH 2011

Abb. 58: Entwicklung der Strombilanz in Tirol nach Sektoren 2009 – 2010.



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL WIEN GMBH 2011

Abb. 59: Prozentuale Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2010.

### 5.2.1.5 Entwicklung Ökostrom

<b>Anzahl anerkannter Ökostromanlagen (Bestand)</b>									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Biomasseanlagen	0	0	27	33	34	34	37	36	36
Deponie- und Klärgas-Anlagen	0	0	12	13	13	13	13	13	15
Photovoltaik	0	0	47	59	103	129	203	301	741
Kleinwasserkraft	0	0	355	379	388	403	411	422	430
Anzahl der Anlagen	0	0	441	484	538	579	664	772	1222

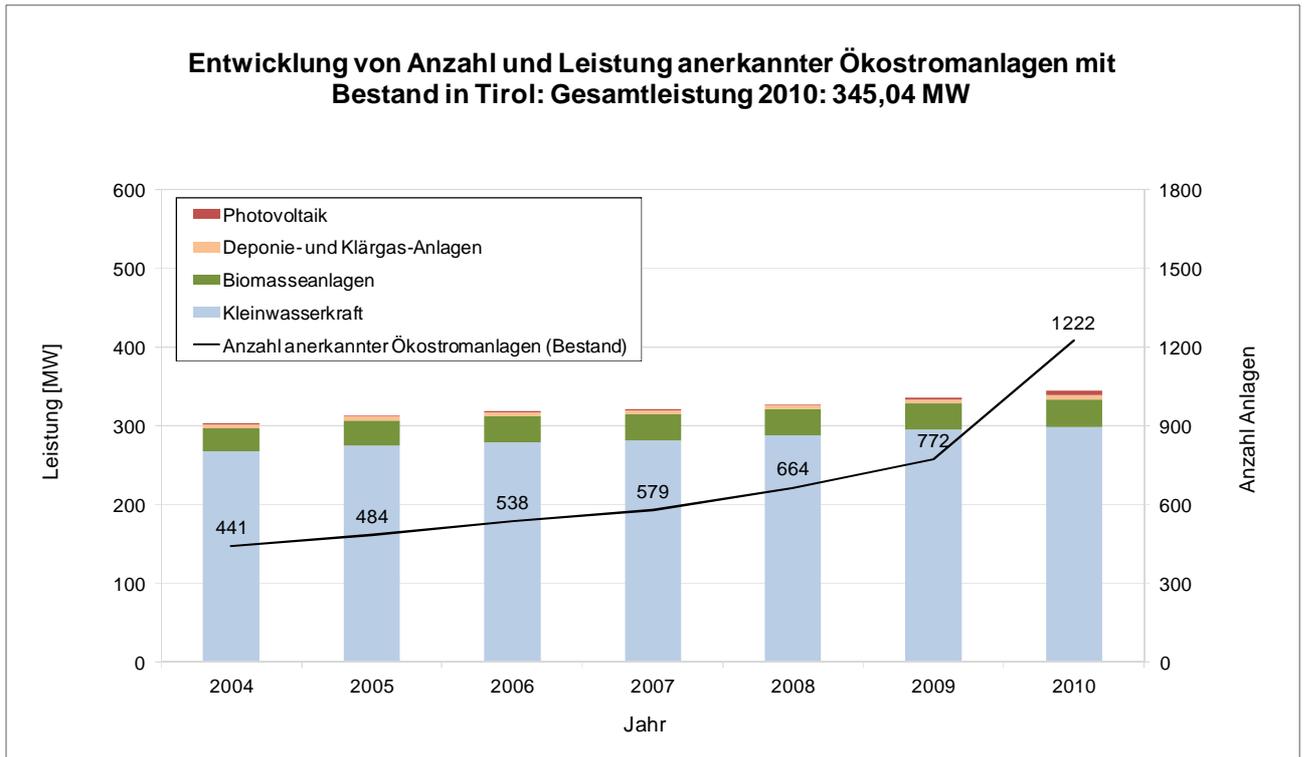
Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

Abb. 60: Entwicklung der Anzahl anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol 2002 – 2010.

<b>Gesamtleistung [MW]</b>									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Biomasseanlagen	0	0	29,75	31,89	32,14	32,14	33,17	33,14	35,09
Deponie- und Klärgas-Anlagen	0	0	4,82	5,11	5,11	5,11	5,11	4,97	5,5
Photovoltaik	0	0	0,31	0,37	0,65	0,75	1,22	2,39	5,99
Kleinwasserkraft	0	214,5	267,39	275,31	279,49	282,07	288,07	295,36	298,46
Gesamt	0	214,5	302,27	312,68	317,39	320,07	327,57	335,86	345,04

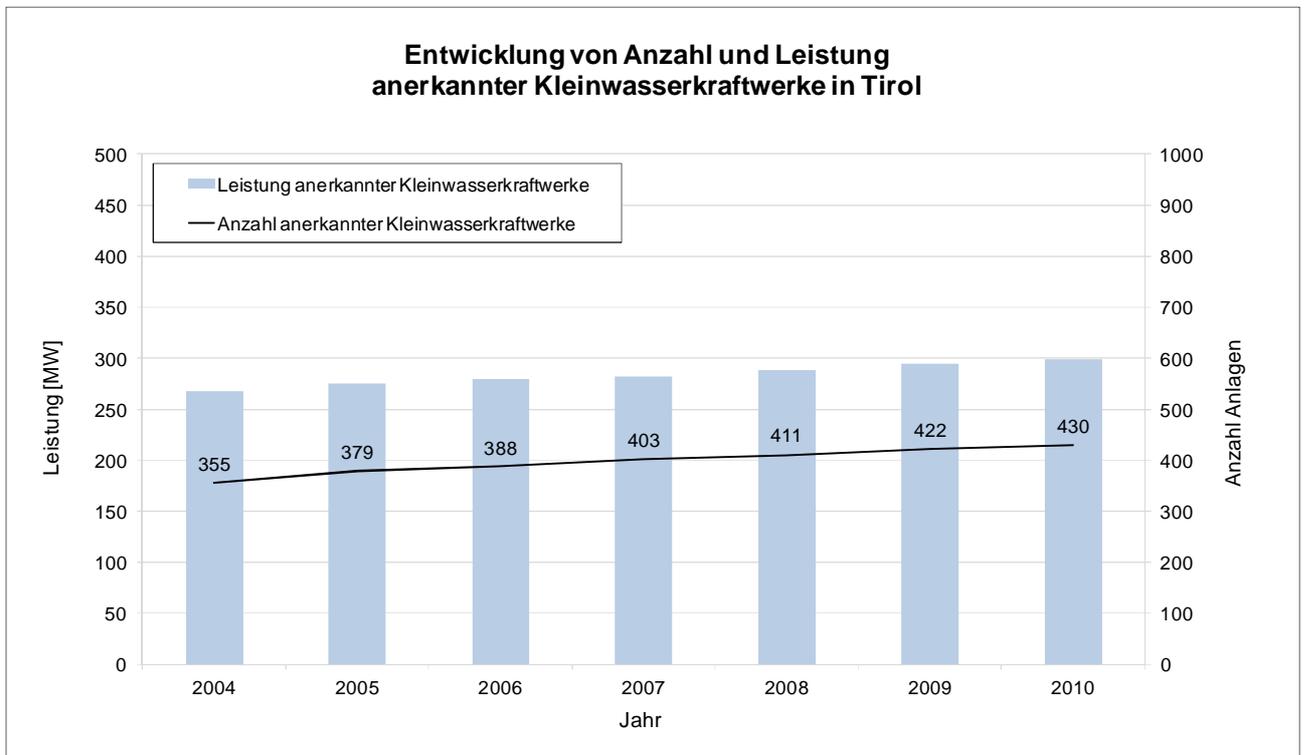
Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

Abb. 61: Entwicklung der Leistung anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol 2002 – 2010.



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

Abb. 62: Entwicklung von Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol 2004 – 2010 nach Anlagenart.



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

Abb. 63: Entwicklung von Anzahl und Leistung anerkannter Kleinwasserkraftwerke in Tirol 2004 – 2010.

## 5.2.2 Erdgas

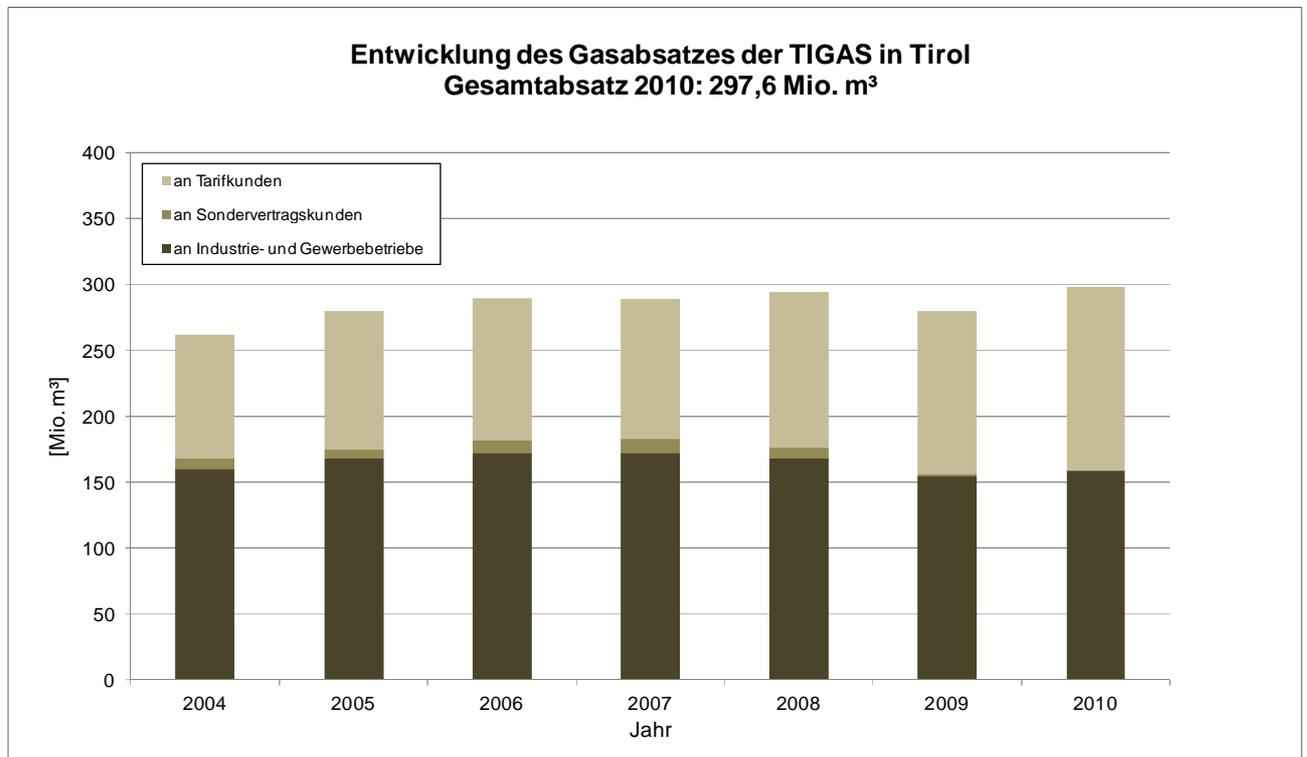
### 5.2.2.1 Gasabsatz und Versorgungsnetz der TIGAS

Die Auswertungen des Kapitels 5.2.2 basieren auf folgenden Datenquellen:

- TIGAS Geschäftsberichte
- tigas.at
- Mitteilungen der EVA
- Mitteilungen der TIGAS

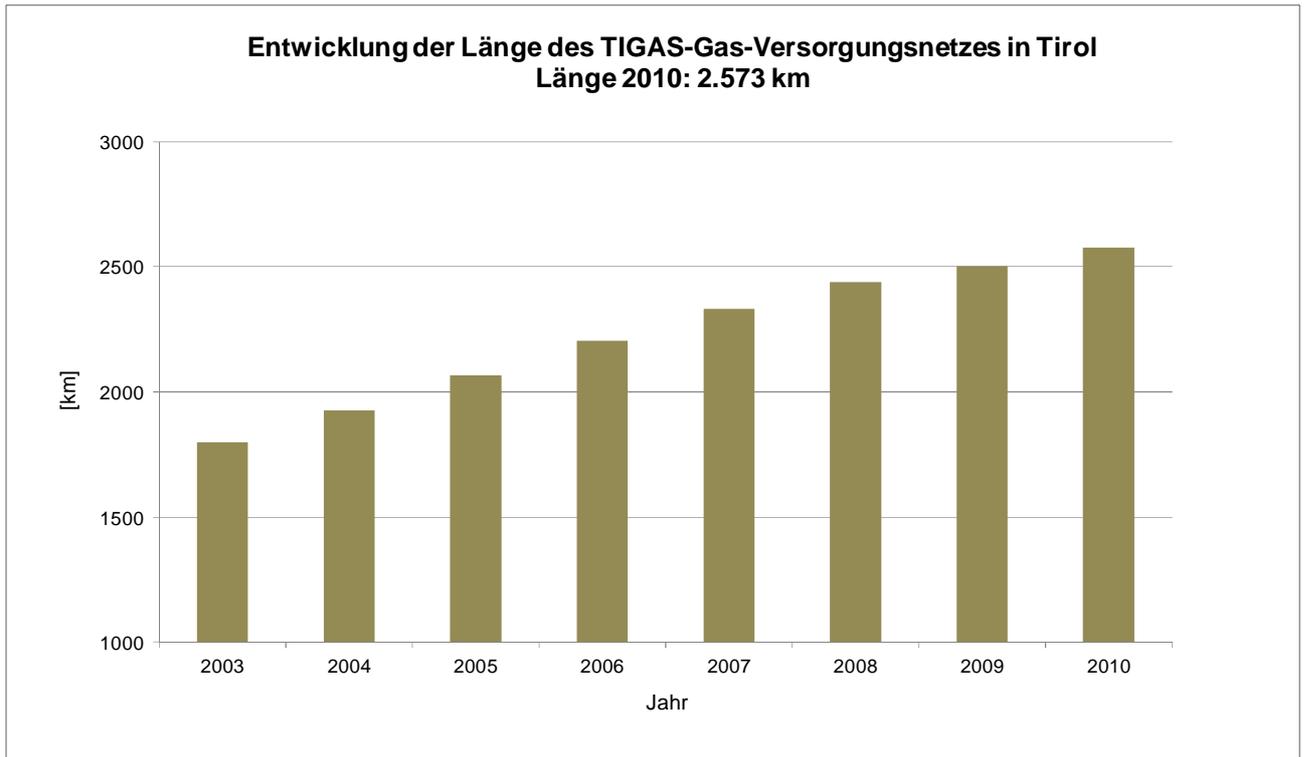
Statistisch auswertbare Daten zum Gasabsatz sowie zum Erdgas-Versorgungsnetz liegen lediglich für die TIGAS vor.

Mit einer Netzlänge von 2.573 km und 140 beleifteten Gemeinden stellt das TIGAS-Netz das weit-aus größte Gasnetz Tirols dar. Die EVA versorgt mit einem Leitungsnetz von 92,6 km acht Gemeinden im Nordwesten Tirols.



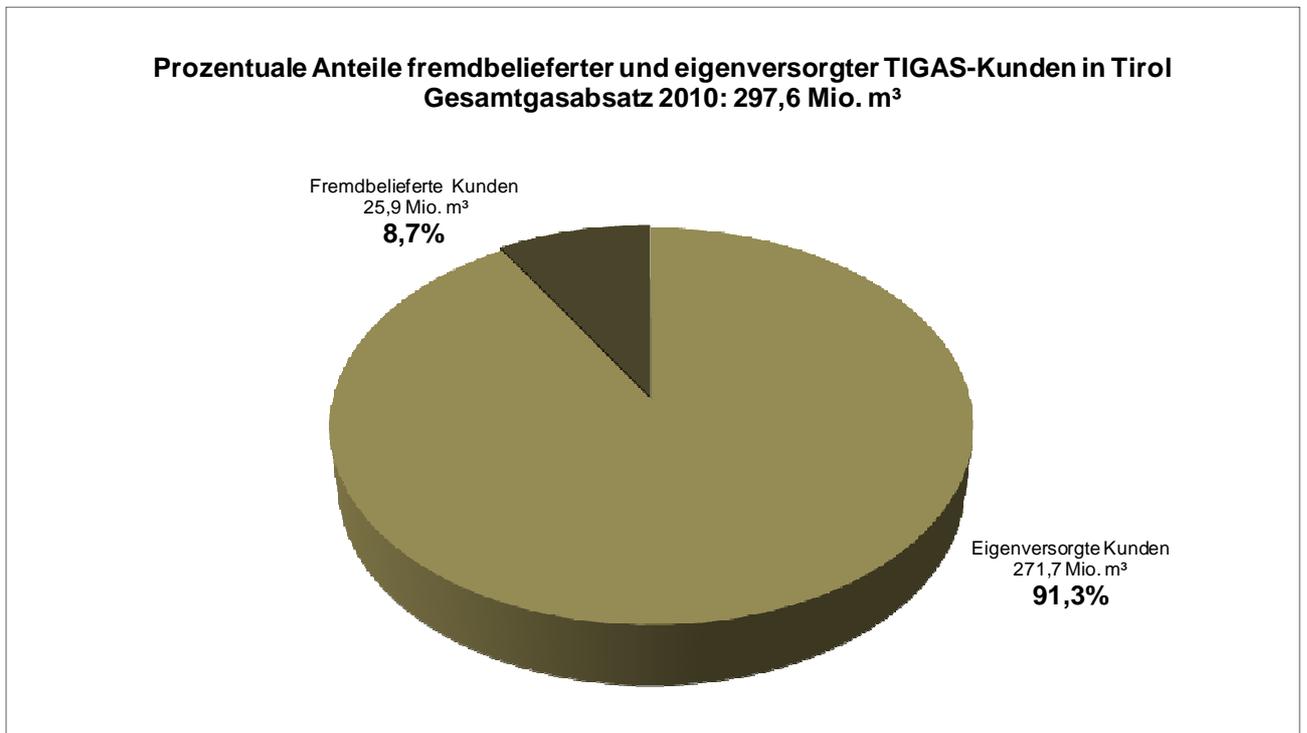
Grundlage/Quelle: TIGAS Geschäftsberichte, tigas.at

Abb. 64: Entwicklung des Gasabsatzes der TIGAS 2004 – 2010 in Tirol nach Kundengruppen.



Grundlage/Quelle: TIGAS Geschäftsberichte, tigas.at

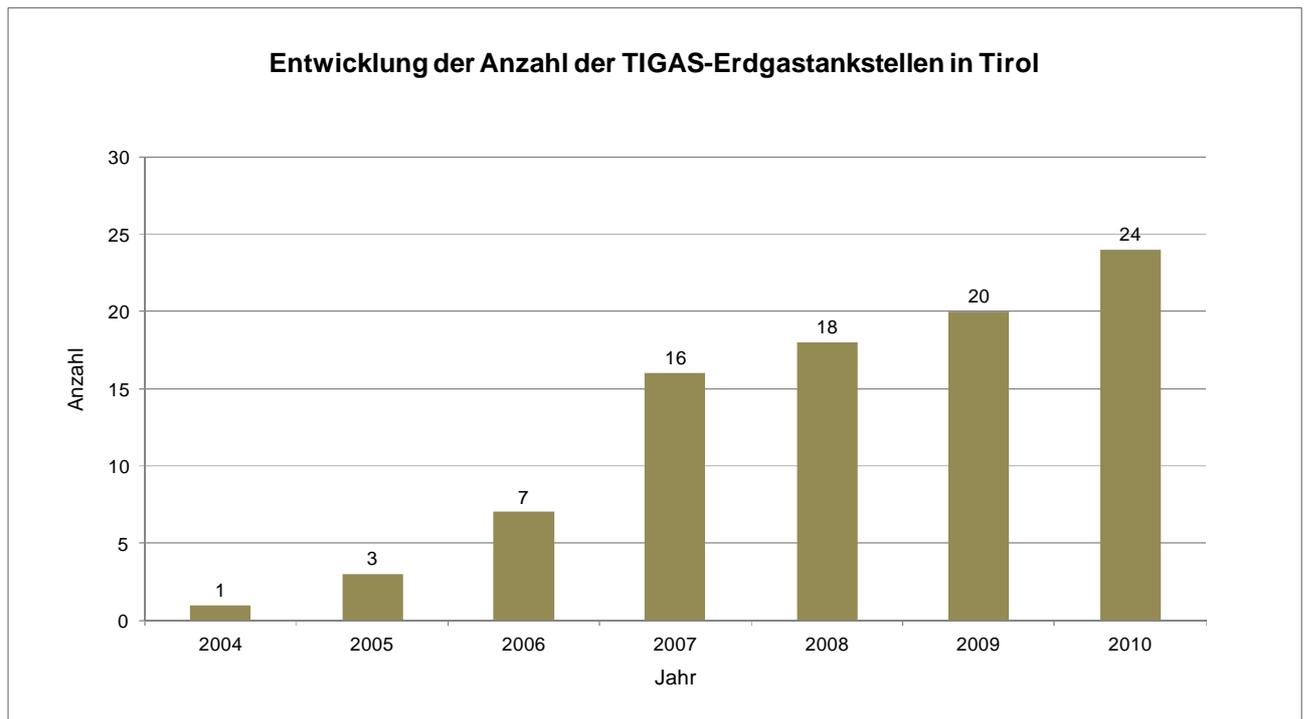
Abb. 65: Entwicklung der Länge des TIGAS Gas-Versorgungsnetzes 2003 – 2010 in Tirol.



Grundlage/Quelle: TIGAS Geschäftsberichte, tigas.at

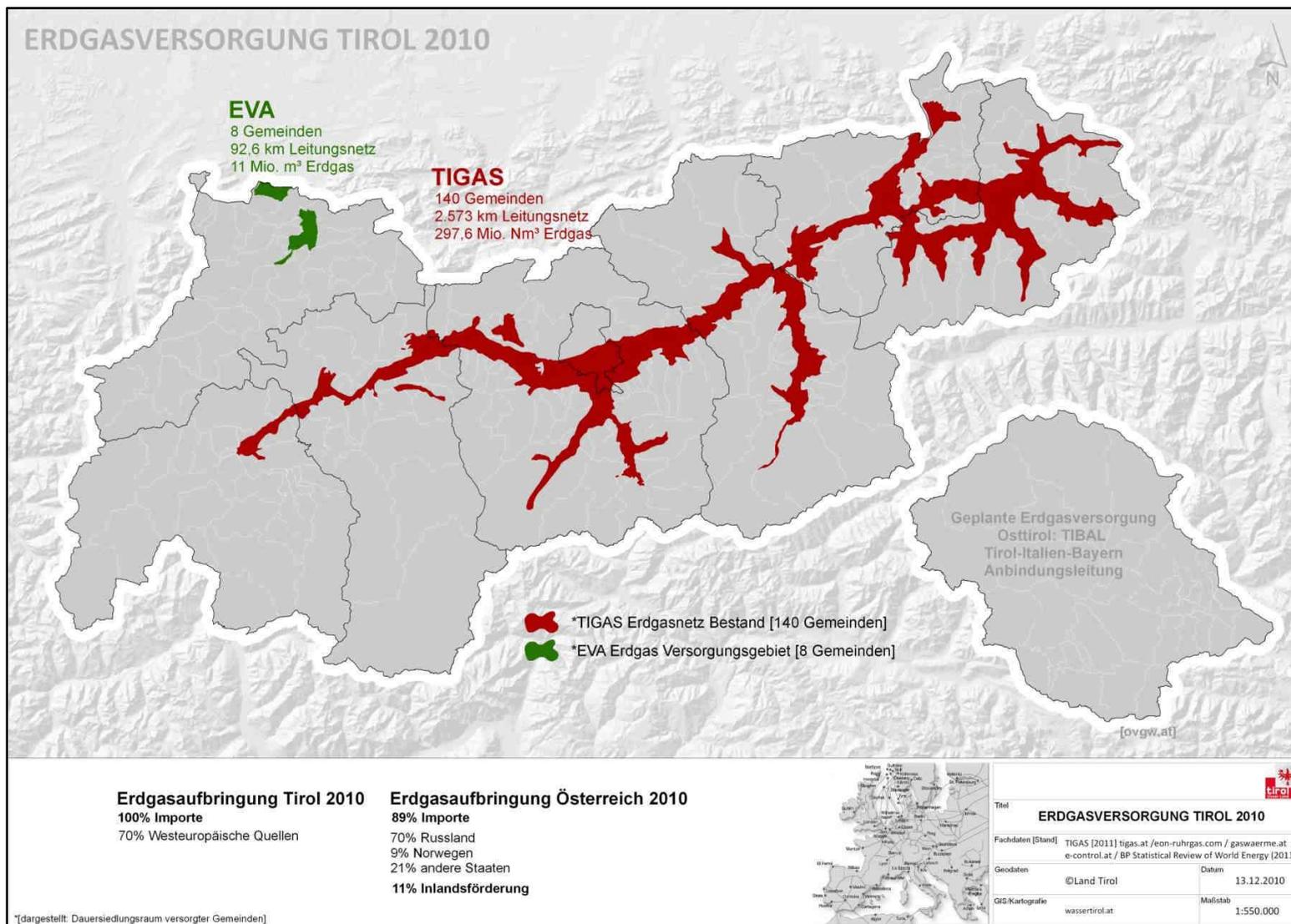
Abb. 66: Prozentuale Anteile fremdbelieferter und eigenversorgter Gas-Kunden der TIGAS in Tirol 2010.

### 5.2.2.2 TIGAS-Erdgastankstellen



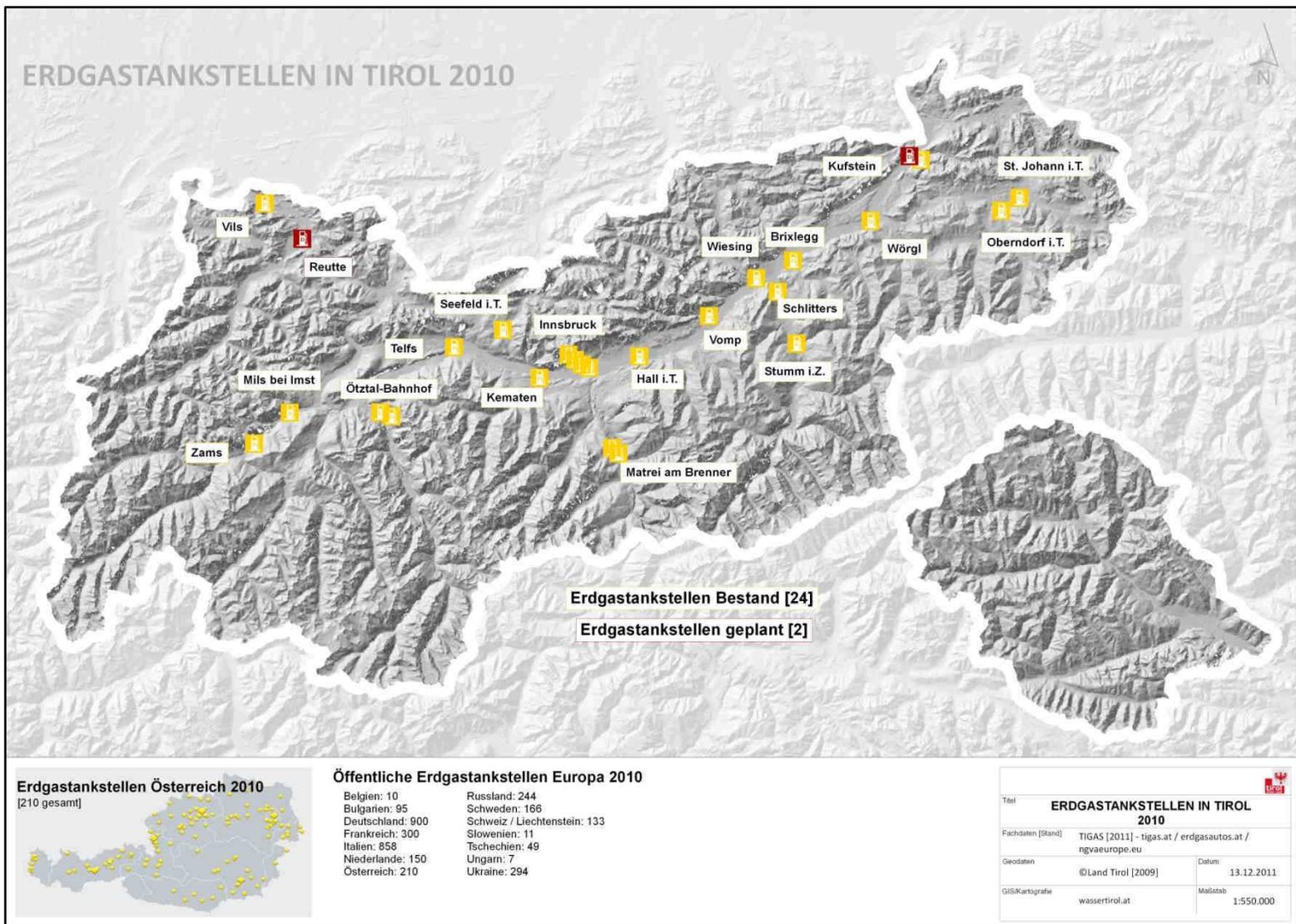
Grundlage/Quelle: TIGAS Geschäftsberichte, [tigas.at](http://tigas.at)

Abb. 67: Entwicklung der Anzahl der TIGAS-Erdgastankstellen in Tirol 2004 – 2010.



Grundlage/Quelle: eig. Darstellung Wasser Tirol; Auskünfte EVA, TIGAS

Abb. 68: Erdgasversorgung in Tirol 2010.



Grundlage/Quelle: eig. Darstellung Wasser Tirol; www.tigas.at, Auskünfte TIGAS

Abb. 69: Erdgastankstellen in Tirol 2010.

### 5.2.3 Wasserkraft

Grundlage für die Auswertungen und Statistiken zur Wasserkraft bildet ein Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) des Landes Tirol mit Stand 25.08.2011. Mit diesem Stand sind gesamt 1.008 Wasserkraftanlagen verzeichnet.

Aufgrund der gegenüber 2008 und 2009 geänderten Datenbasis ergeben sich Änderungen gegenüber dem in der Vergangenheit verwendeten Wasserkraftanlagenkataster.

Für die Auswertung dieses Berichtes fanden **967 Wasserkraftanlagen** Berücksichtigung, die bis zum **Jahr 2010** geschätzt in Betrieb genommen wurden (entspricht Urkundendatum plus zwei Jahre). 41 Anlagen fanden dadurch keine Berücksichtigung.

Durch die veränderten Datengrundlagen hat sich das **ermittelte Regelarbeitsvermögen (RAV)** gegenüber den letzten Berichten verringert und liegt bei **ca. 6.200 GWh/a**.

Vollständigkeit der im Wasserinformationssystem Tirol (WIS) erfassten und in diesem Bericht berücksichtigten Anlagen:

- Anzahl der Kraftwerksanlagen: 967
- Angabe Regelarbeitsvermögen (RAV): 109 (858 fehlend)
- Angabe Leistung: 793 (174 fehlend)
- keine Angabe RAV & Leistung: 168
- keine Angabe Urkundendatum: 34

Das nicht angegebene RAV wurde bei Kraftwerksanlagen mit Angabe der Leistung durch geschätzte Jahres-Volllastbetriebsstunden ergänzt. Die Volllastbetriebsstunden wurden aus denjenigen Anlagen abgeleitet, die sowohl eine RAV-Angabe als auch Leistungs-Angabe enthalten und wie folgt klassifiziert:

Kraftwerksleistung	Volllast-Betriebsstunden
[kW]	[h/a]
0 - 1.999	5156
2.000 - 19.999	4719
20.000 - 199.999	individuell
200.000 - 999.999	individuell

Bei Anlagen mit einem RAV > 10 GWh/a wurde das RAV laut Wasserkraftkataster-Tirol (2009) und Firmenprospekten erhoben.

Bei 168 Kraftwerksanlagen konnte auf Grund der fehlenden Angaben über RAV und Leistung keine Angabe über das RAV getroffen werden.

Bei 32 Anlagen wurde das Datum der Inbetriebnahme manuell nachgetragen (WIS-online-Auszug), größtenteils vor dem Jahr 1900.

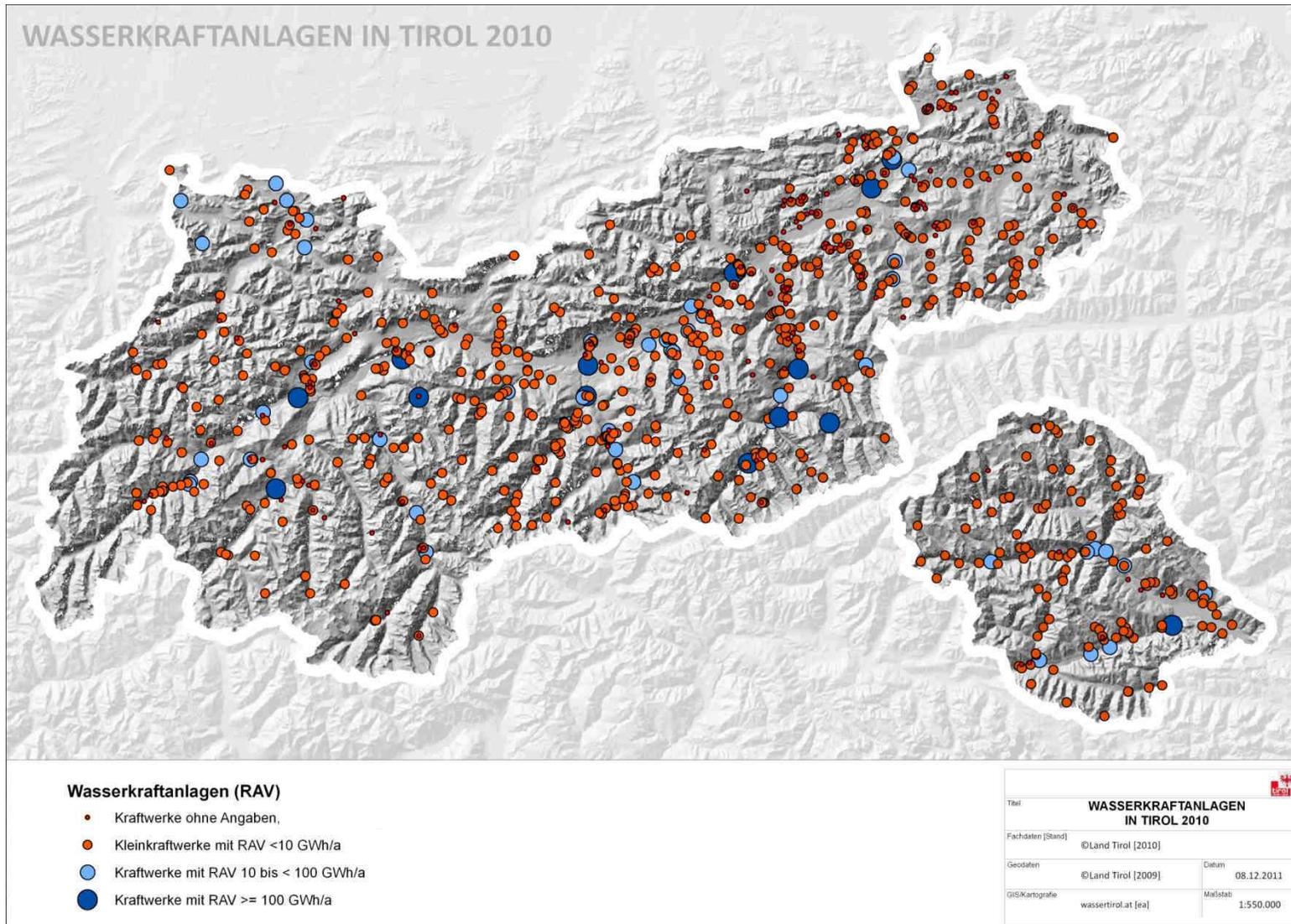
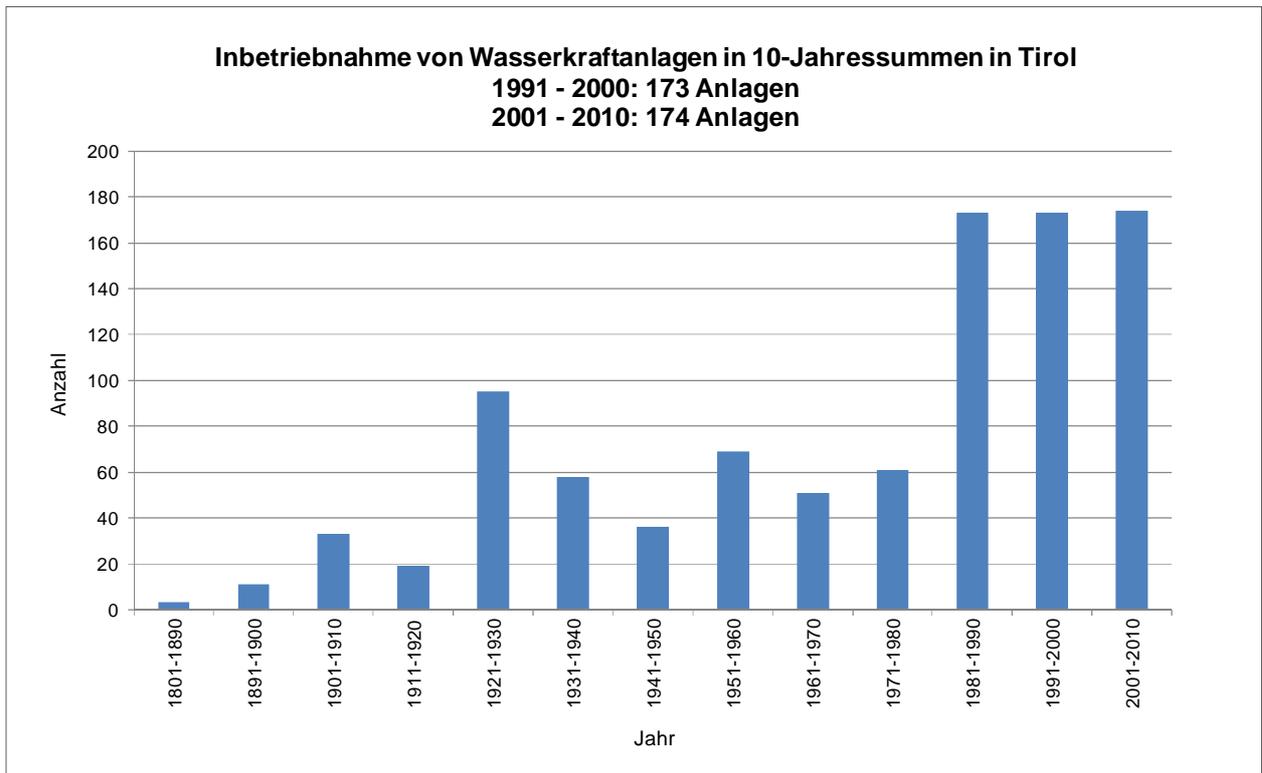


Abb. 70: Wasserkraftanlagen in Tirol 2010.

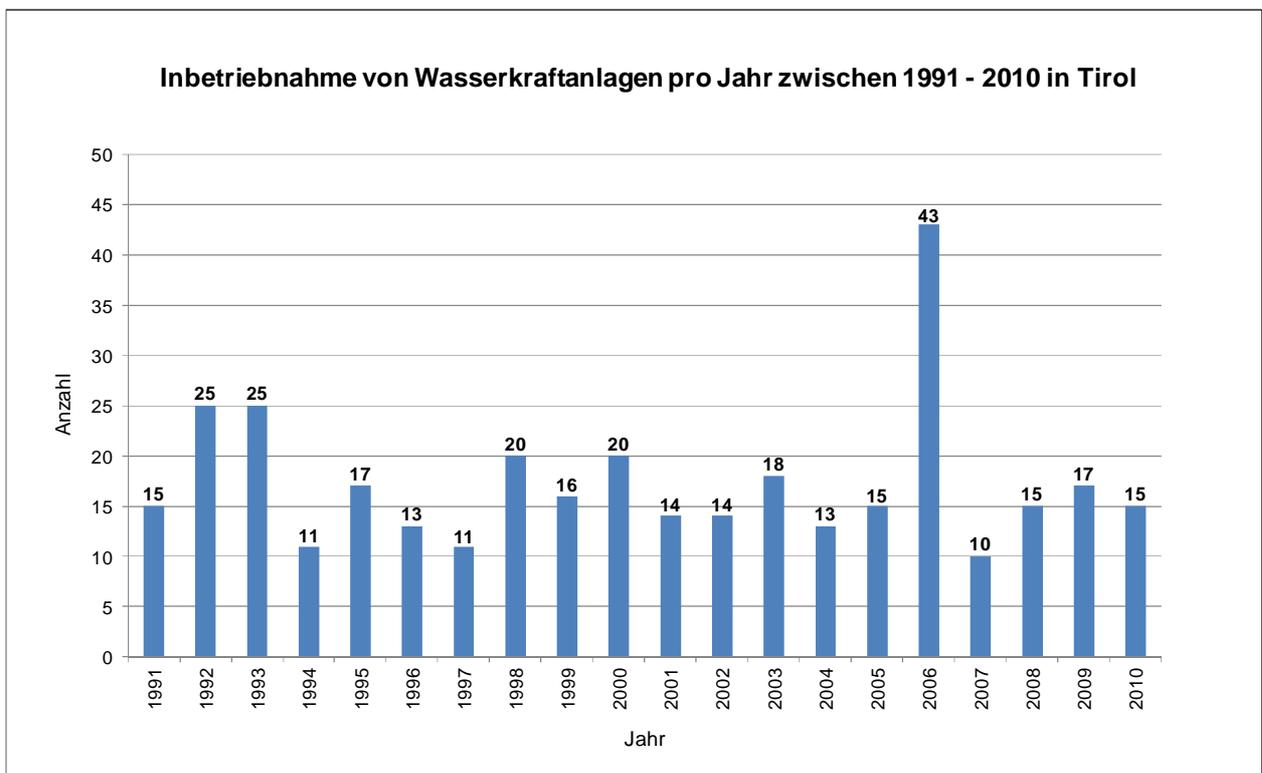
Grundlage/Quelle: eig. Darstellung Wasser Tirol

### 5.2.3.1 Anzahl und Inbetriebnahme



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) - Auszug 25.08.2011

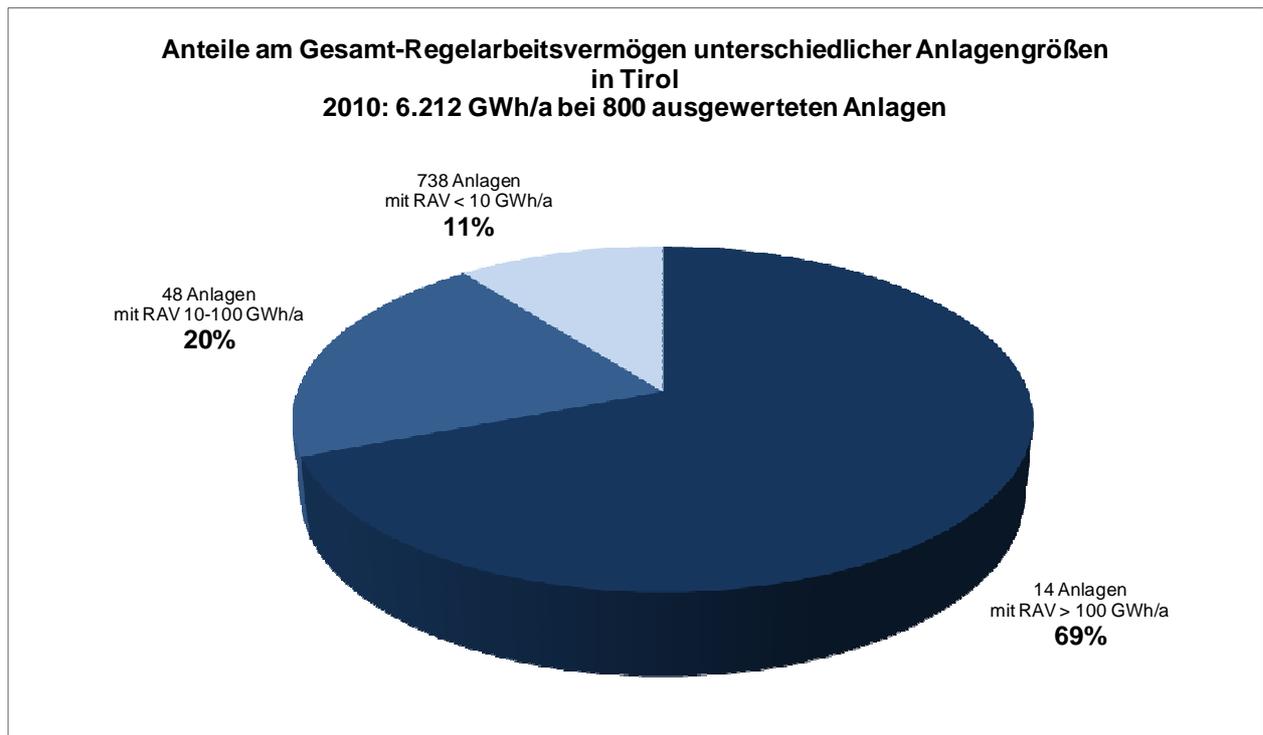
Abb.71: Inbetriebnahme von Wasserkraftanlagen in 10-Jahressummen in Tirol zwischen 1801 und 2010.



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) - Auszug 25.08.2011

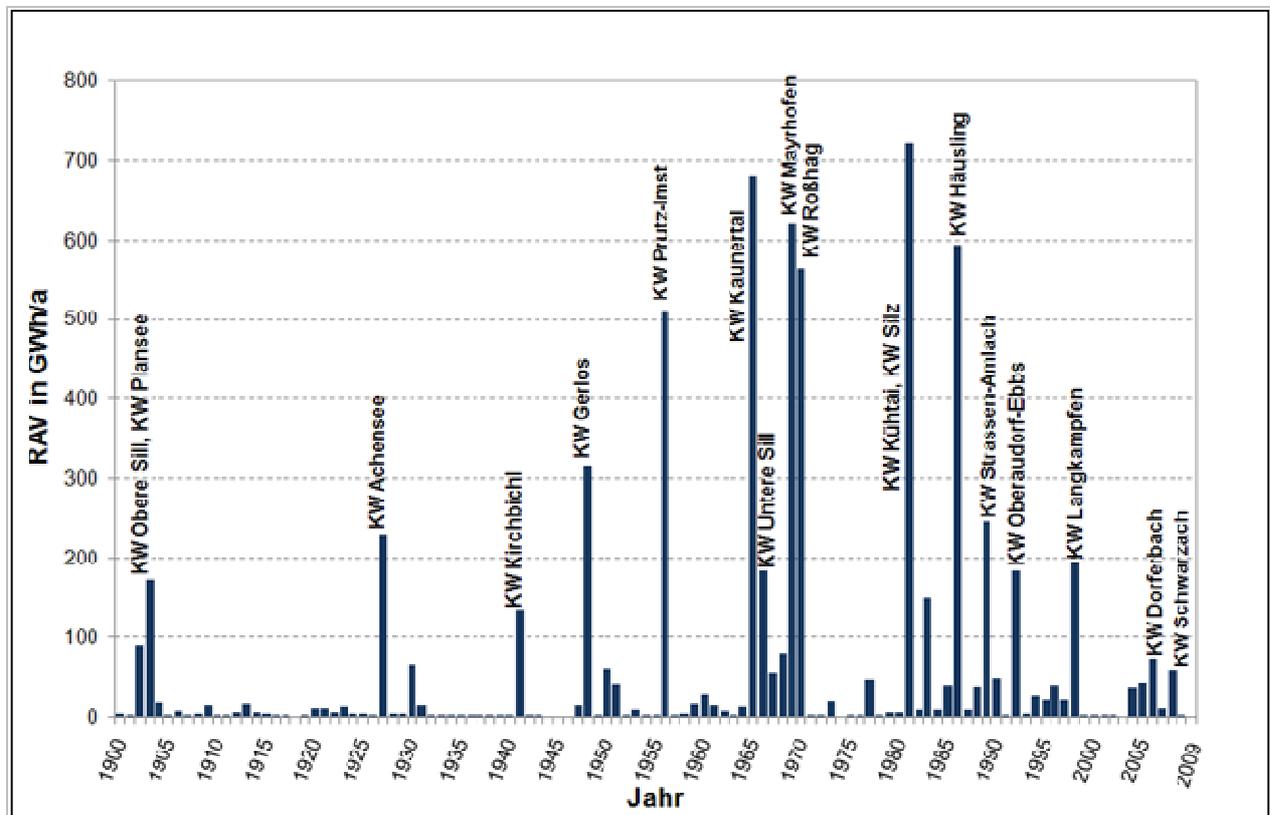
Abb. 72: Inbetriebnahme von Wasserkraftanlagen pro Jahr in Tirol zwischen 1991 und 2010.

### 5.2.3.2 Regelarbeitsvermögen



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) - Auszug 25.08.2011

Abb. 73: Verteilung RAV (GWh/a) unterschiedlicher Anlagengrößen in Tirol 2010.

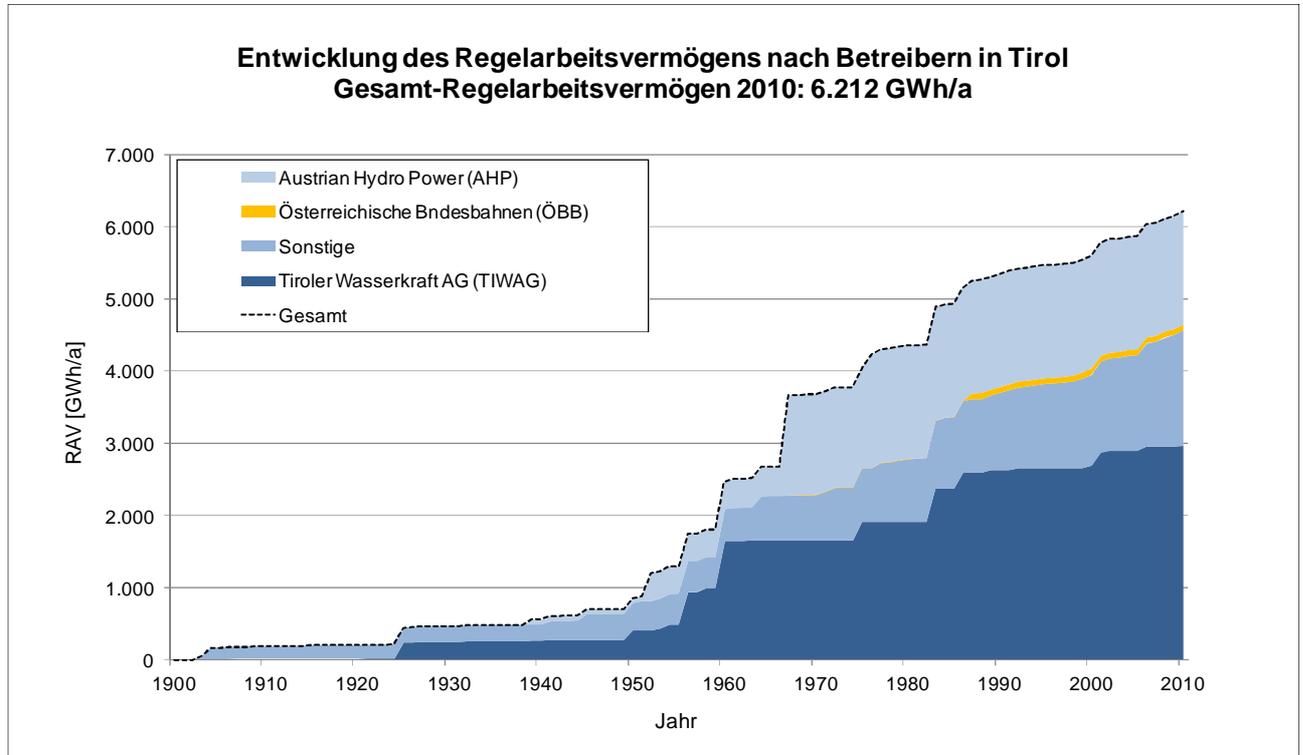


Grundlage/Quelle: Wasserkraftanlagenkataster Tirol - Stand 28.02.2009, (aktualisiert durch Mittlg. AdTLR: Anlagen Inbetriebnahme ab Jahr 2000, Stand 2010)

Abb. 74: Entwicklung RAV Kraftwerksausbau in Tirol 1900 – 2009.

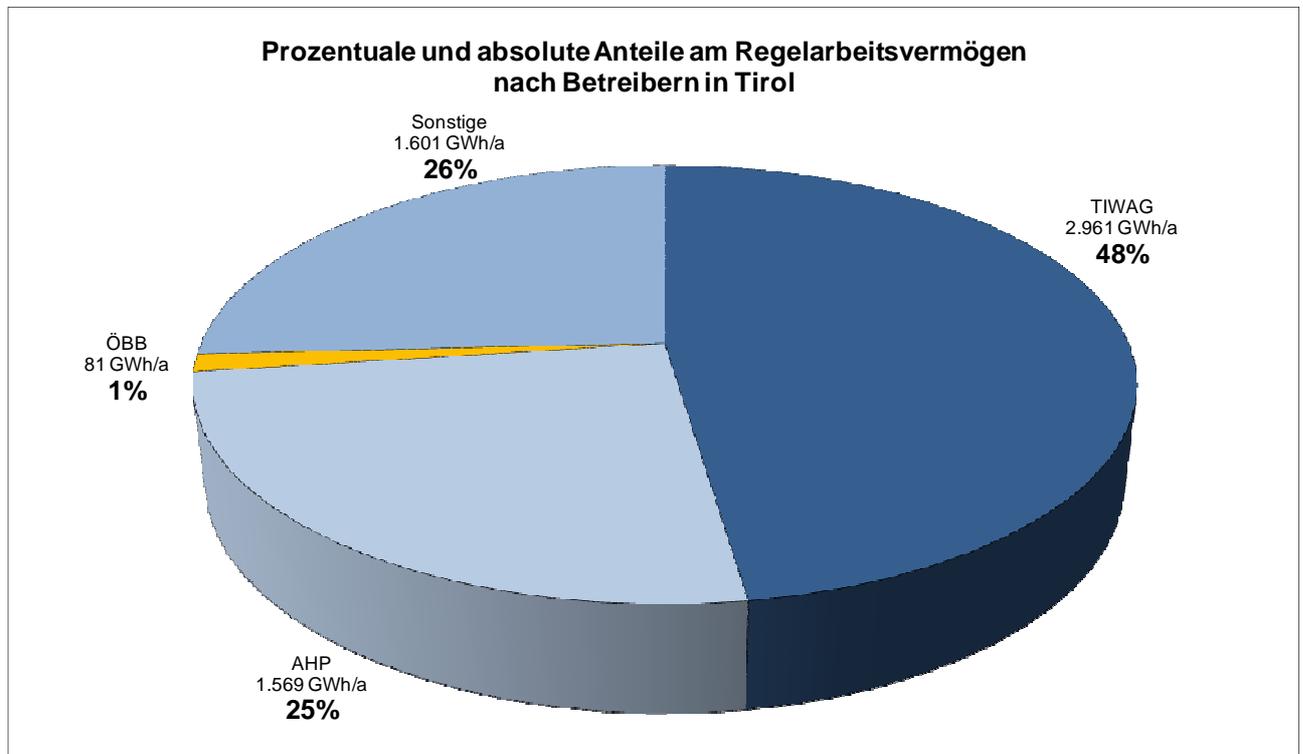
### 5.2.3.3 Verteilung RAV nach Anlagenbetreibern

Das RAV der Anlagenbetreiber AHP und ÖBB (1.650 GWh/a) steht der Landesversorgung in Tirol nicht zur Verfügung, da die Anlagen von außerhalb von Tirol betrieben werden.



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) - Auszug 25.08.2011

Abb. 75: Entwicklung des Regelarbeitsvermögens nach Betreibern in Tirol 1900 – 2010.



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) - Auszug 25.08.2011

Abb. 76: Prozentuale und absolute Anteile am Regelarbeitsvermögen nach Betreibern in Tirol 2010.

### 5.2.3.4 Aufstellung projektierter Kraftwerke über 1 MW Engpassleitung in Tirol

Ergänzend zu folgender Tabelle sind nach Auskunft des Landes Tirol noch einige Verfahren zur Abklärung der UVP-Pflicht anhängig.

Projekt	Leistung [MW]	2011 abgeschlossen	anhängig
Kraftwerk Kaunertal	900,00		UVP
Speicherkraftwerk Kühtai	130,00		UVP
Gemeinschaftskraftwerk Inn	86,90		UVP
Kraftwerk Öztaler Ache Tumpen – Habichen	14,51		wasser- und naturschutzrechtlich
Wasserkraftwerk Stanzertal	12,80		wasser- und naturschutzrechtlich
Wasserkraftanlage Stillerbach	8,97	wasser- und naturschutzrechtlich	
Kraftwerk Haslach	7,96		wasser- und naturschutzrechtlich
Wasserkraftwerk Gfäll	5,50		wasserschutzrechtlich
Kraftwerk Finsing	4,55	wasser- und naturschutzrechtlich	
Kraftwerk Debantbach – Oberstufe	3,60		wasser- und naturschutzrechtlich
Wasserkraftanlage Schwarzach Maria Hilf	3,42		wasser- und naturschutzrechtlich
Wasserkraftanlage am Fotscherbach	3,30		naturschutzrechtlich
Kraftwerk Trins Unterstufe	2,46		wasser- und naturschutzrechtlich
Kraftwerk Stalleralmbach	1,10		wasser- und naturschutzrechtlich

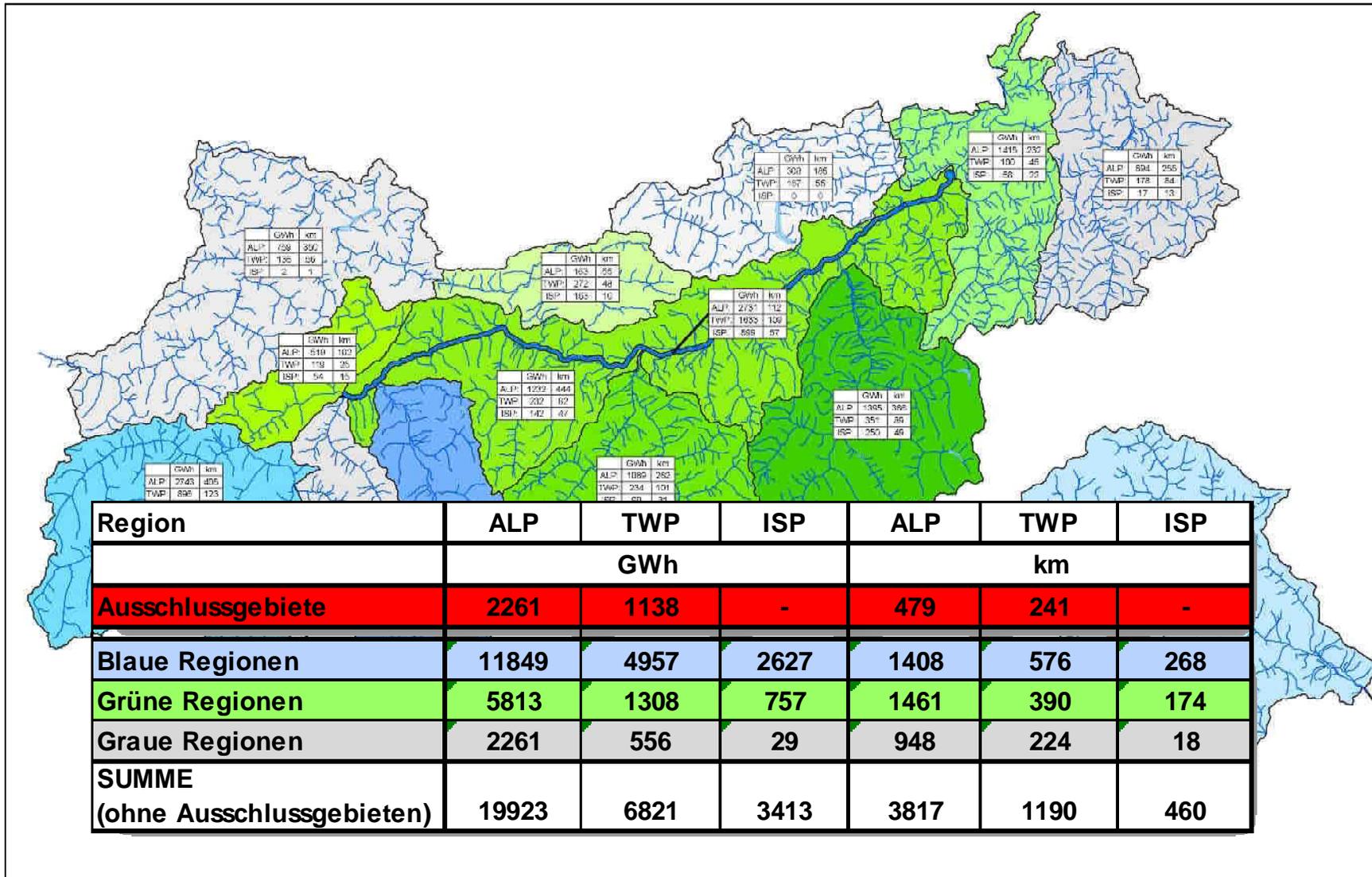
Quelle: Mittlg. AdTLR.; Abtlg. Wasser-, Forst- und Energierecht, per E-Mail am 02.12.2011.

Abb. 77: Aufstellung projektierter Kraftwerke in Tirol 2010 mit mehr als 1 MW Engpassleitung.

### 5.2.3.5 Wasserkraftpotenzialstudie Tirol

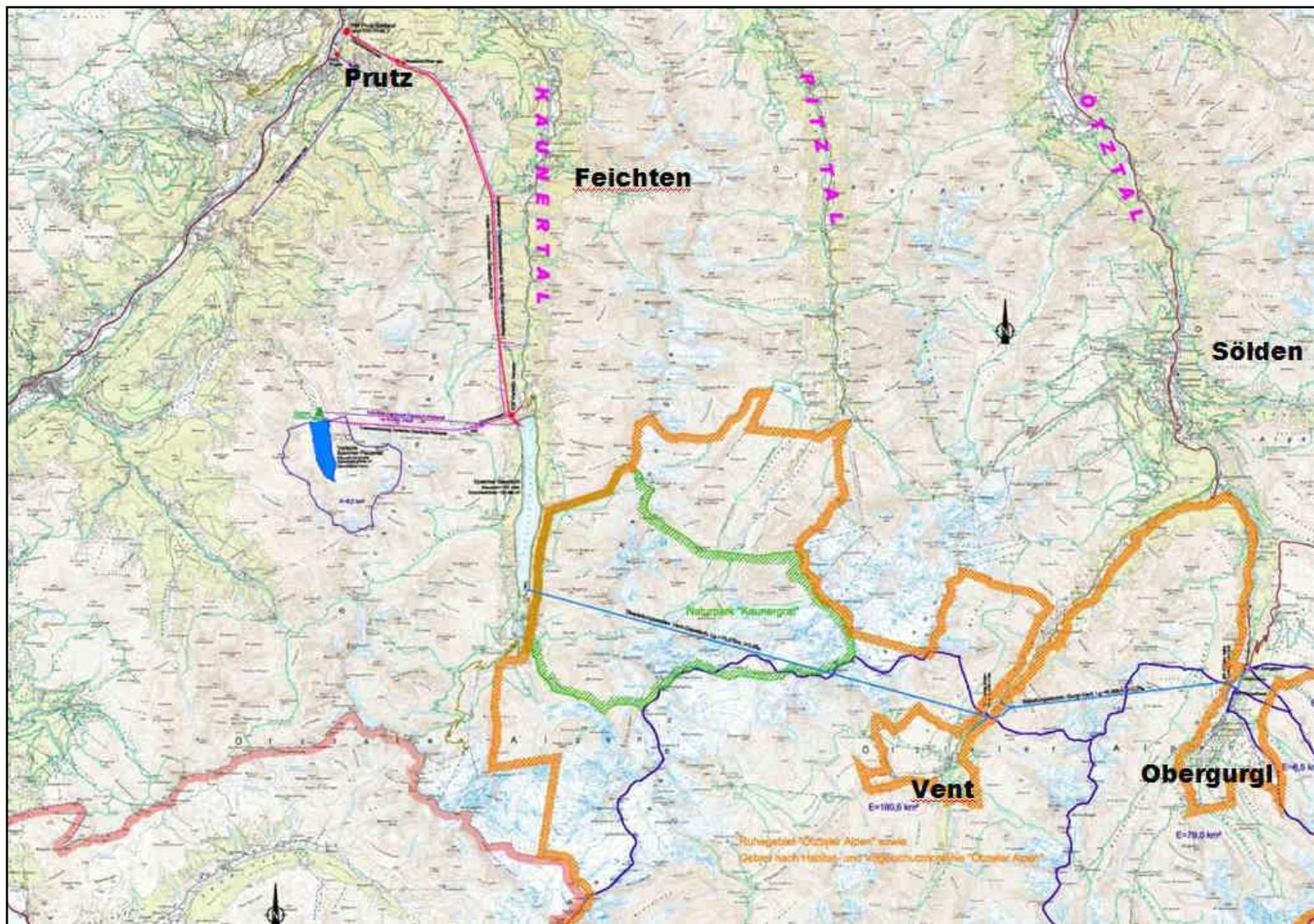
Ziel der Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“ war die Ermittlung des bisher noch nicht genutzten Wasserkraftpotenzials in Tirol unter Berücksichtigung von Anlagen mit einer Leistung über 2 MW. Die gewählte computerunterstützte Vorgangsweise erlaubte es, das Potenzial unabhängig von allen in der Vergangenheit vorgelegten konkreten Kraftwerksprojekten wie z.B. Dorfertal und Ötztal zu ermitteln.

Die folgenden Abbildungen geben Ergebnisse zum Abflusslinienpotenzial ALP, technisch wirtschaftlichen Potenzial TWP, integrativ sinnvollen Potenzial ISP (ILF 2011, AdTLR 2011) sowie Darstellungen zweier aktueller Kraftwerksprojekte im Kaunertal und Kühtai wieder.



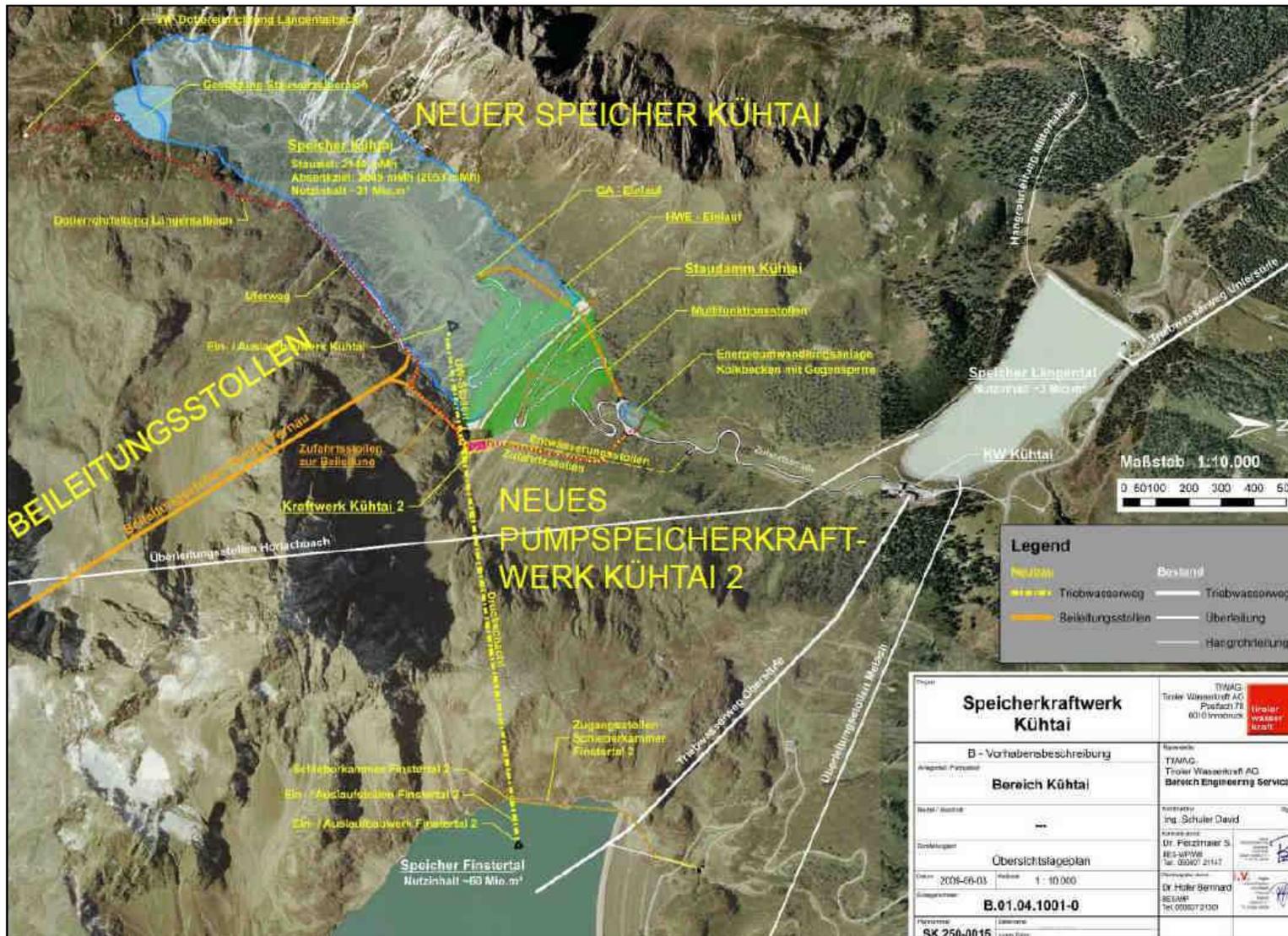
Quelle: ILF 2011.

Abb. 78: Abflusslinienpotenzial, technisch wirtschaftliches und integrativ sinnvolles Potenzial in Tirol für Anlagen über 2 MW.



Quelle: TIWAG 2011

Abb. 79: Beispiel des geplanten Ausbaus des Kraftwerks Kaunertal.



Quelle: TIWAG 2010

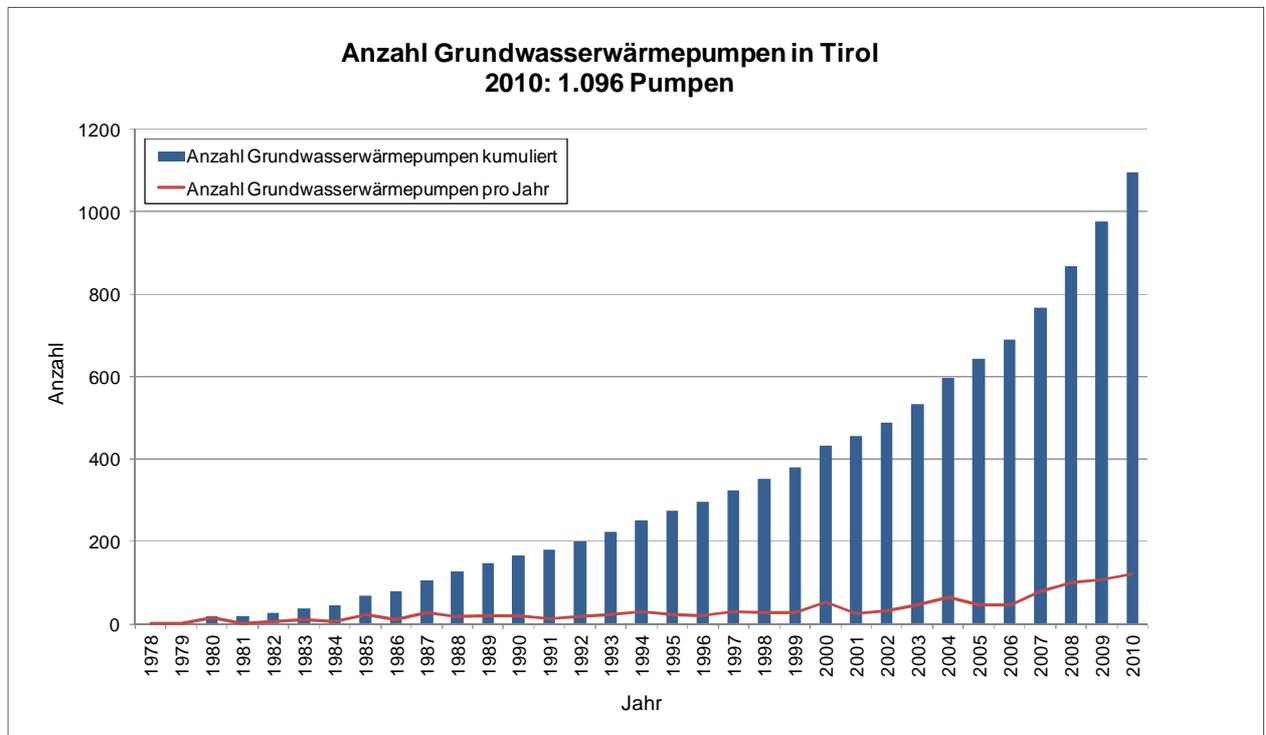
Abb. 80: Beispiel des geplanten neuen Speichers Kühtal.

## 5.2.4 Umweltwärme

Die Auswertungen und Statistiken zur Umweltwärme basieren auf folgenden Quellen:

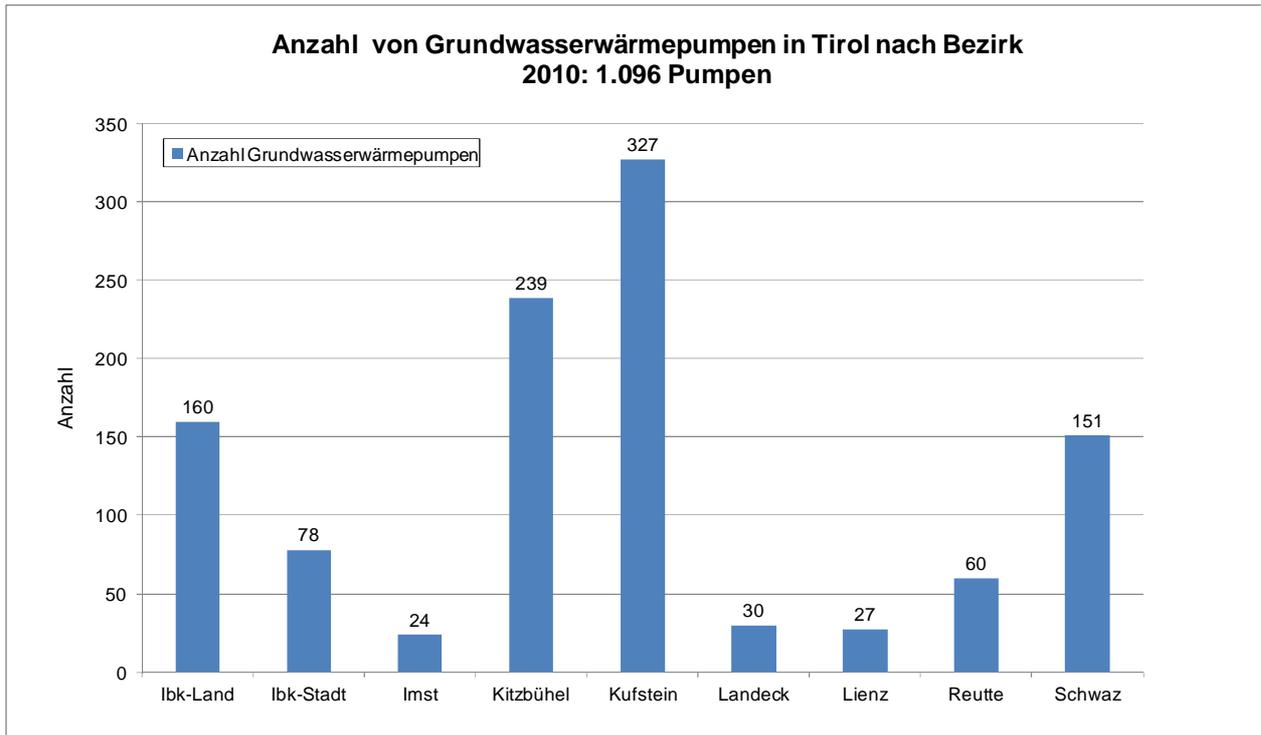
- Grundwasserwärmepumpen: Angaben laut Wasserinformationssystem Tirol (WIS). Übermittlung durch Abteilung Wasserwirtschaft am 21.09.2011.
- TIWAG-Wärmepumpenförderung: Datenübermittlung durch TIWAG am 30.09.2011
- Landes- und Bundesförderungen: BIERMAYR, P. & EBERL, M. & EHRIG, R. & FECHNER, H. & GALOSI, A. & KRISTÖFEL, C. & PRÜGLER, N. & STRASSER, C. & WEISS, W. & WÖRGETTER, M. (2011): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2010. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. BMVIT. 165 Seiten, Wien.
- Geodaten: Land Tirol 2009.

### 5.2.4.1 Grundwasserwärmepumpen



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) – Auszug 21.09.2011

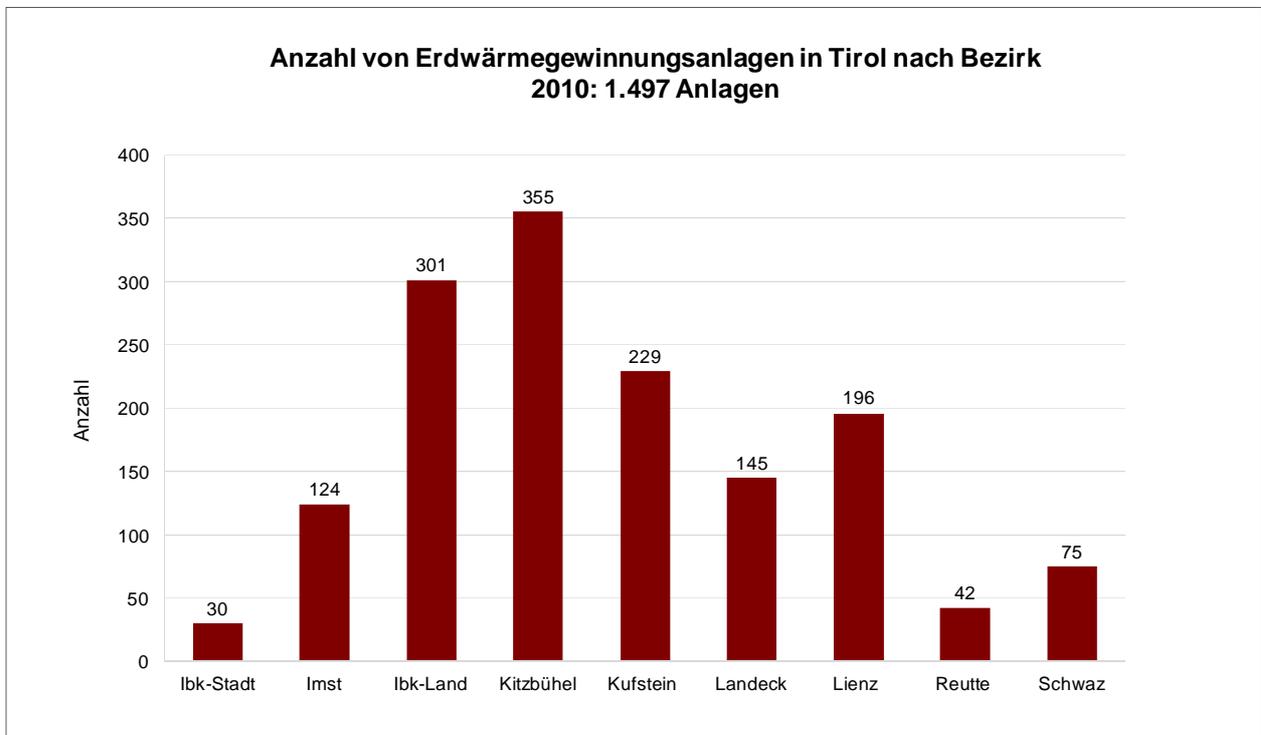
Abb. 81: Entwicklung der Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol 1978 – 2010.



Grundlage/Quelle: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) – Auszug 21.09.2011

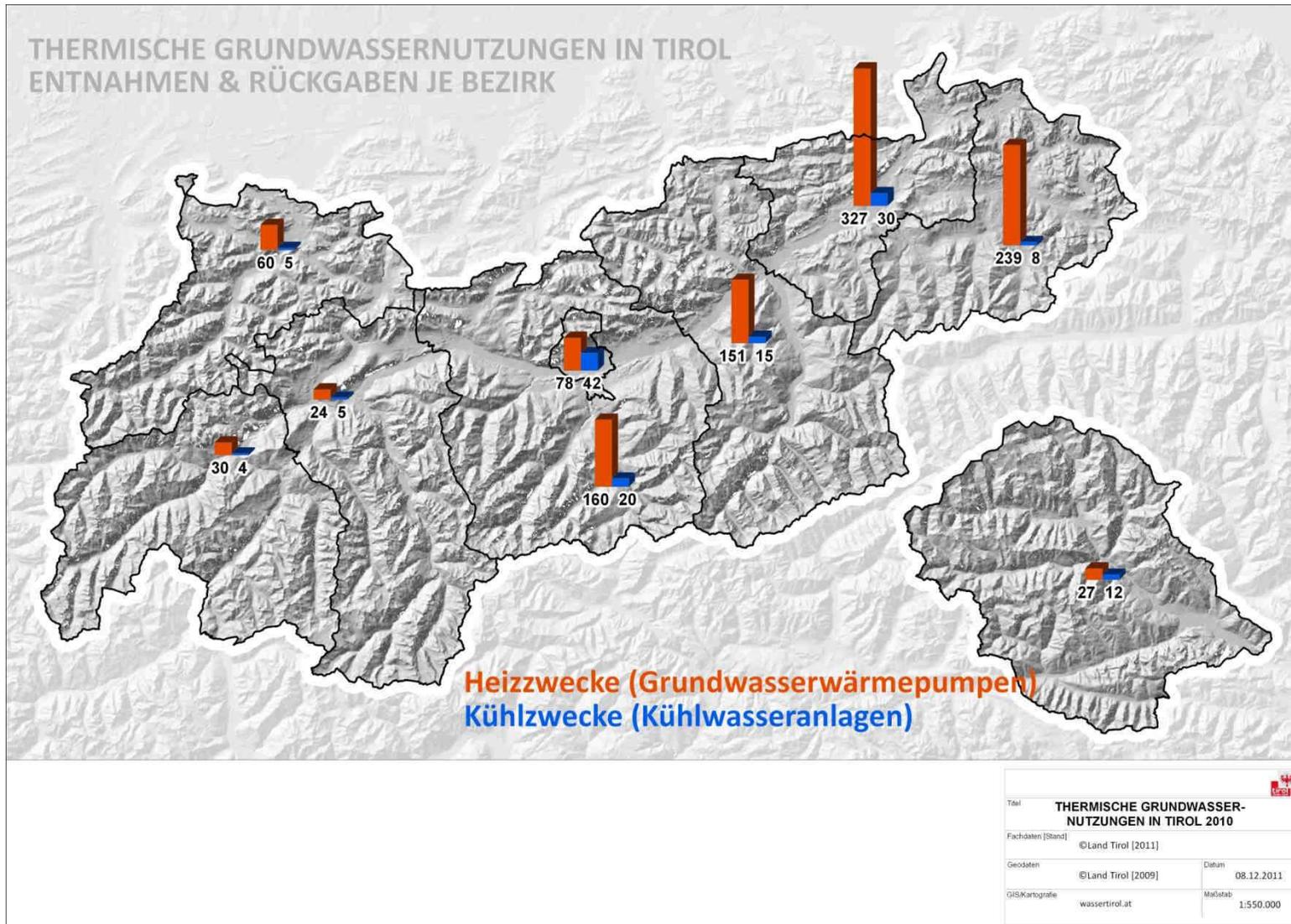
Abb. 82: Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol nach Bezirken 2010.

### 5.2.4.2 Erdwärmegewinnungsanlagen



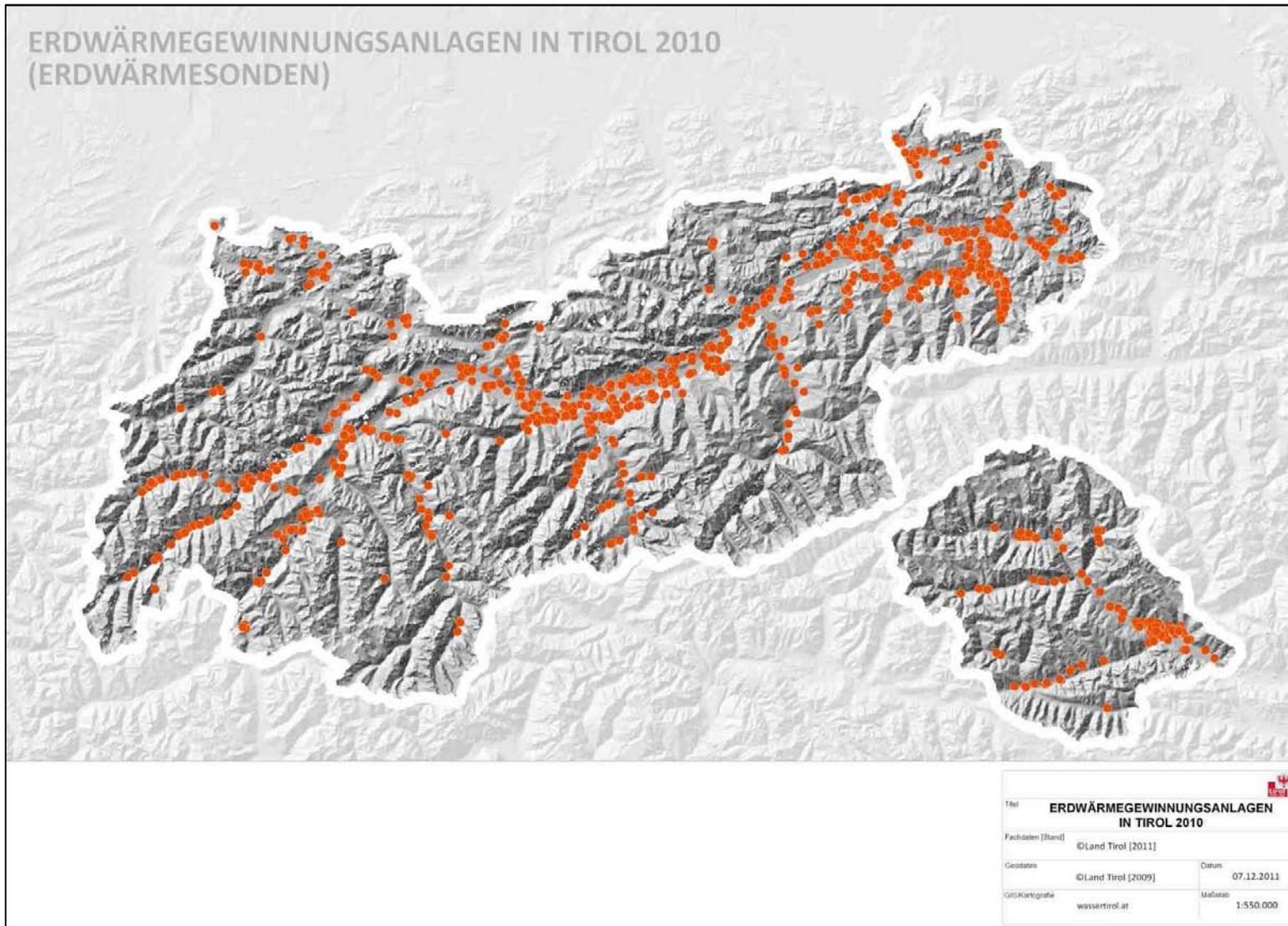
Grundlage/Quelle: Land Tirol 2011

Abb. 83: Anzahl von Erdwärmegewinnungsanlagen in Tirol nach Bezirken 2010.



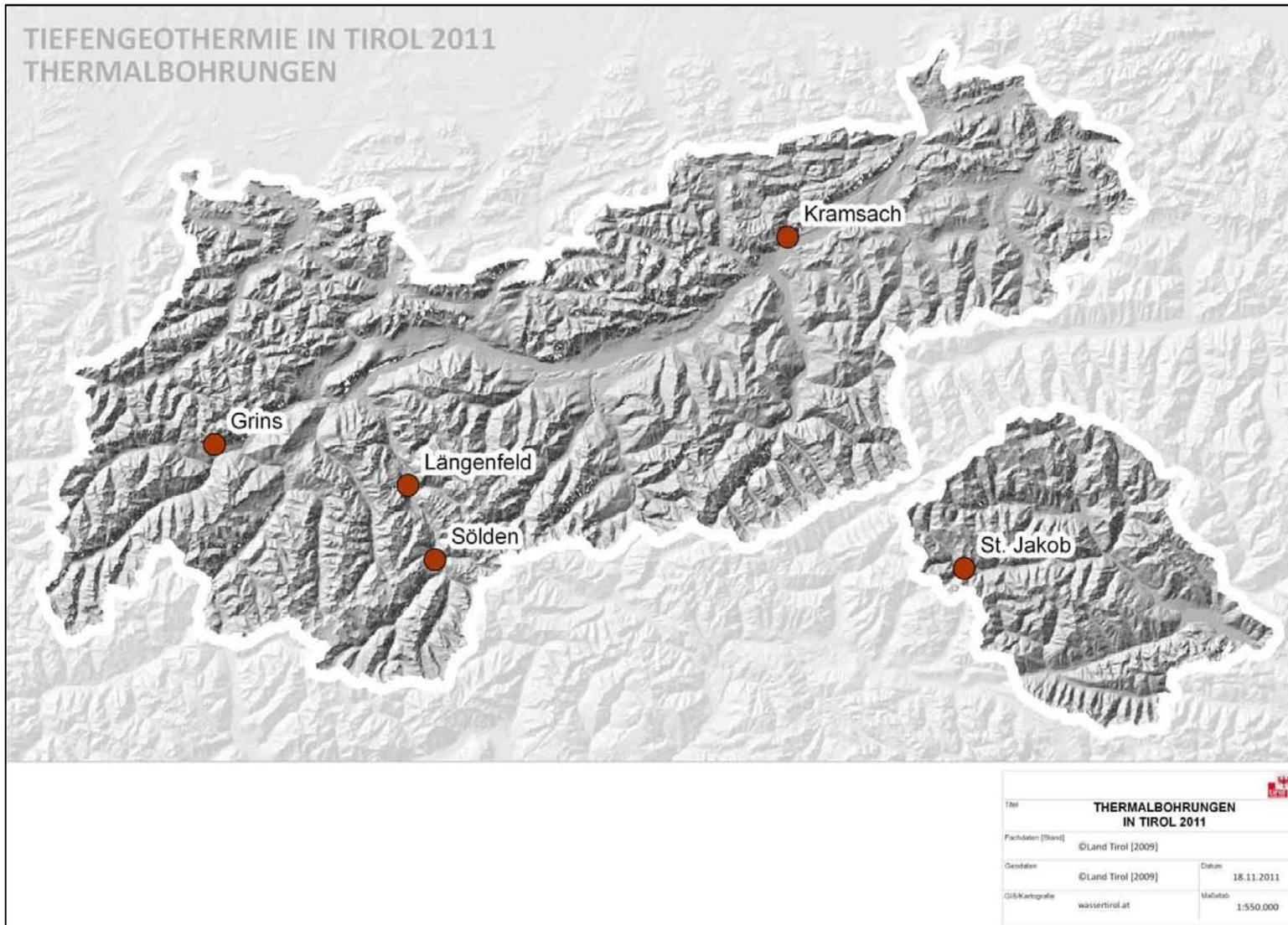
Grundlage/Quelle: Auszug aus dem Wasserinformationssystem (20.09.2011), eig. Darstellung Wasser Tirol

Abb. 84: Anzahl thermischer Grundwassernutzungen zu Heiz- und Kühlzwecken je Bezirk in Tirol 2010.



Grundlage/Quelle: eig. Auszug aus dem Wasserinformationssystem (25.08.2011), Darstellung Wasser Tirol

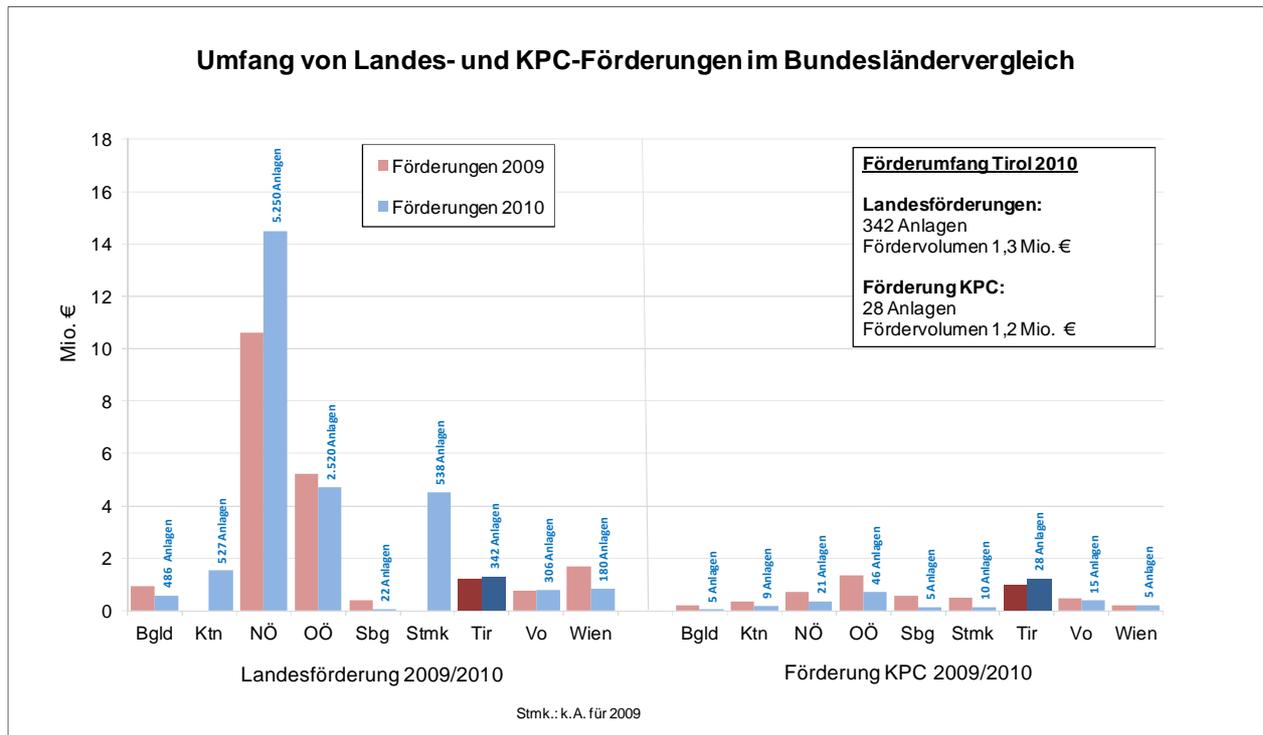
Abb. 85: Erdwärmegewinnungsanlagen in Tirol 2010.



Grundlage/Quelle: eig. Darstellung Wasser Tirol

Abb. 86: Tiefengeothermie - Thermalbohrungen in Tirol 2010.

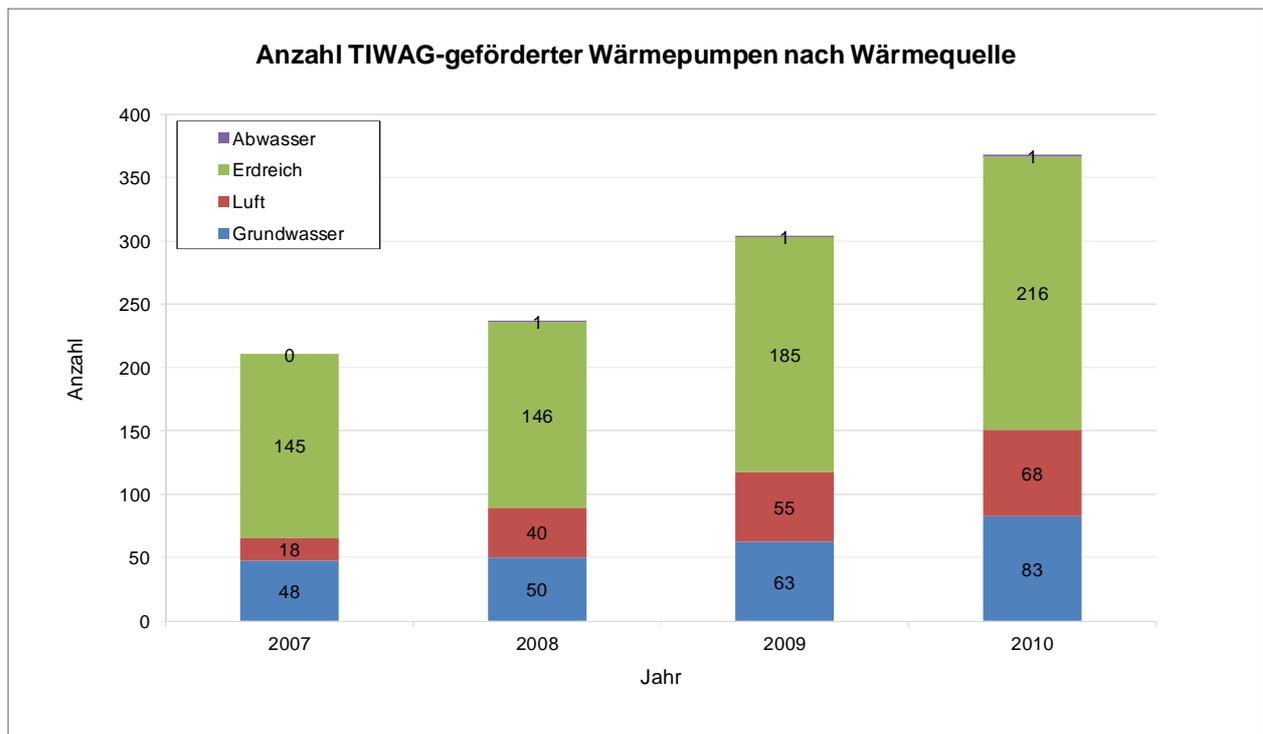
### 5.2.4.3 Landes- und Bundesförderungen Wärmepumpen



Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2010, 2011

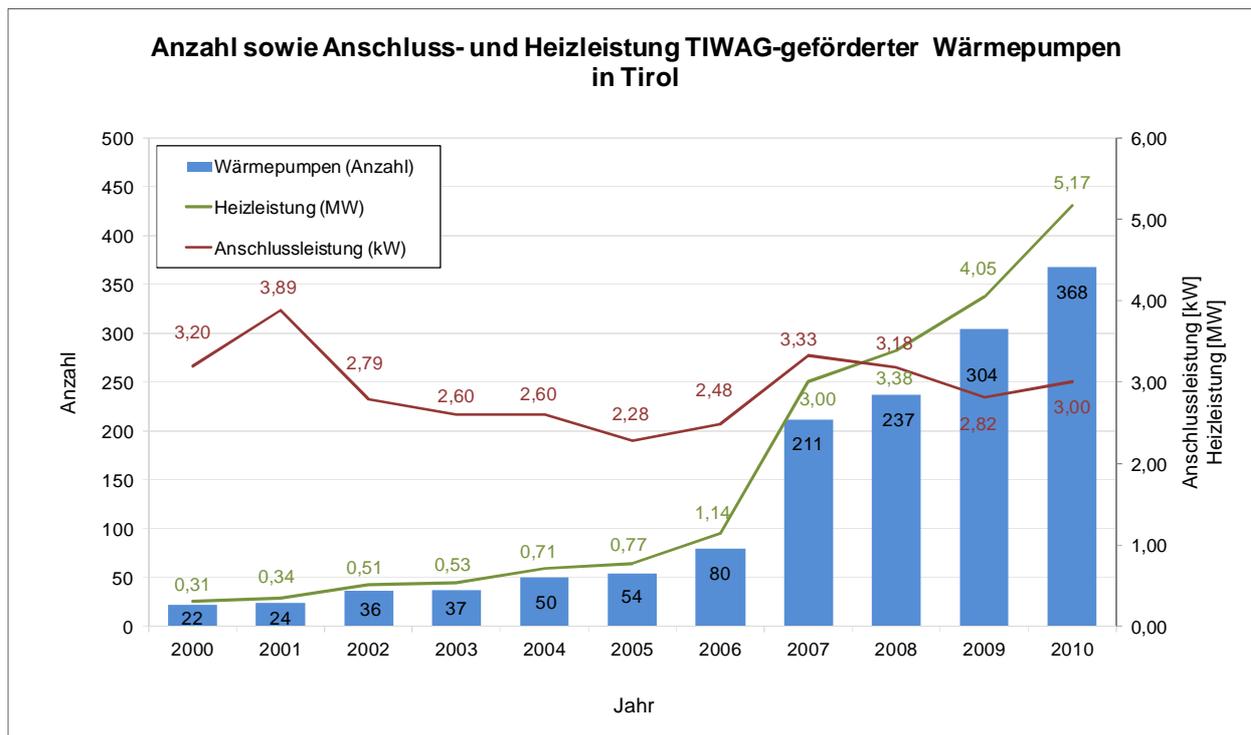
Abb. 87: Anzahl und Förderhöhe von Landes- und KPC-Wärmepumpen-Förderungen im Bundesländervergleich 2009 und 2010.

### 5.2.4.4 Wärmepumpenförderung der TIWAG



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG 2011

Abb. 88: Entwicklung der Anzahl TIWAG-geförderter Wärmepumpen in Tirol 2007 – 2010 nach Wärmequelle.



Grundlage/Quelle: Mittlg. TIWAG 2011

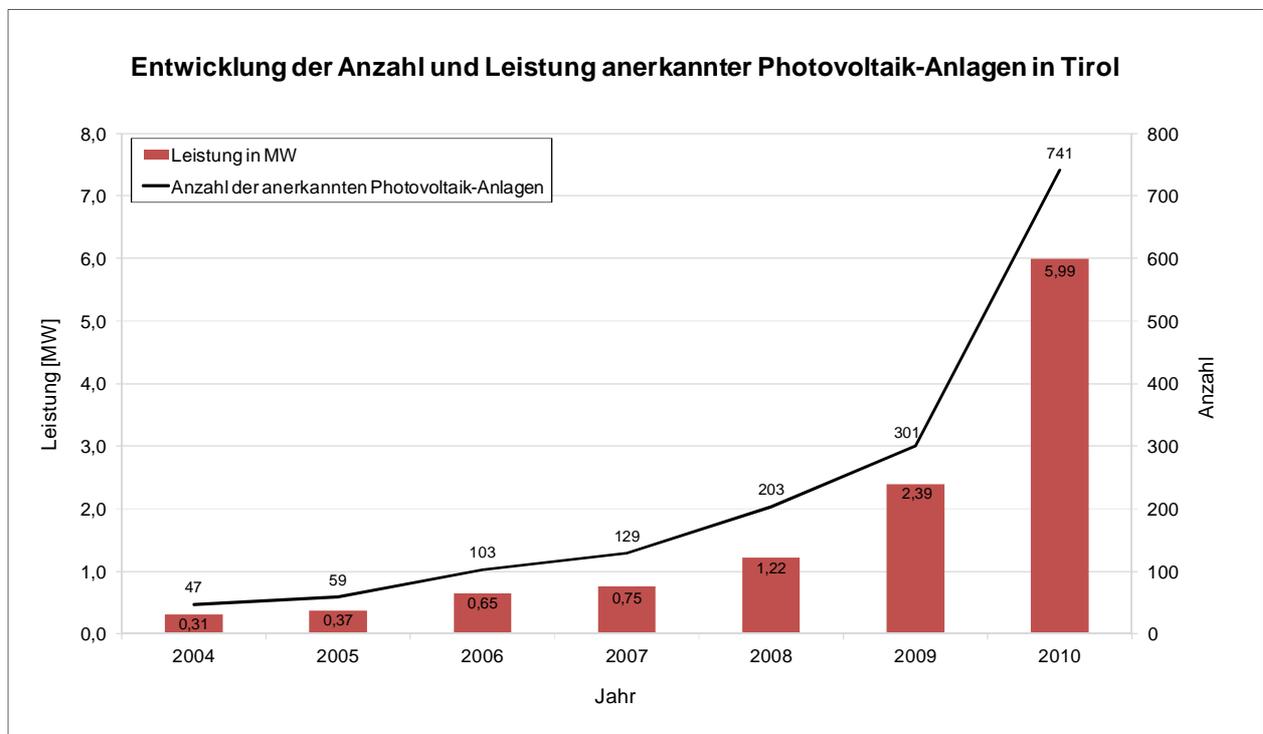
Abb. 89: Entwicklung von Anzahl, Anschluss- und Heizleistung TIWAG-geförderter Wärmepumpen in Tirol 2000 – 2010.

## 5.2.5 Sonne

Grundlage für die Auswertungen und Statistiken des Kapitels ‚Sonne‘ bilden folgende Quellen:

- BIERMAYR ET AL. (2010): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2009. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. – Erhebung für die internationale Energie-Agentur (IAE). 138 Seiten, Wien.
- pvaustria.at (2010). – zusätzlich für den Bereich Photovoltaik.
- BIERMAYR ET AL. (2011): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2010. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. BMVIT. 65 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL GMBH WIEN (2011): Ökostrombericht 2011.

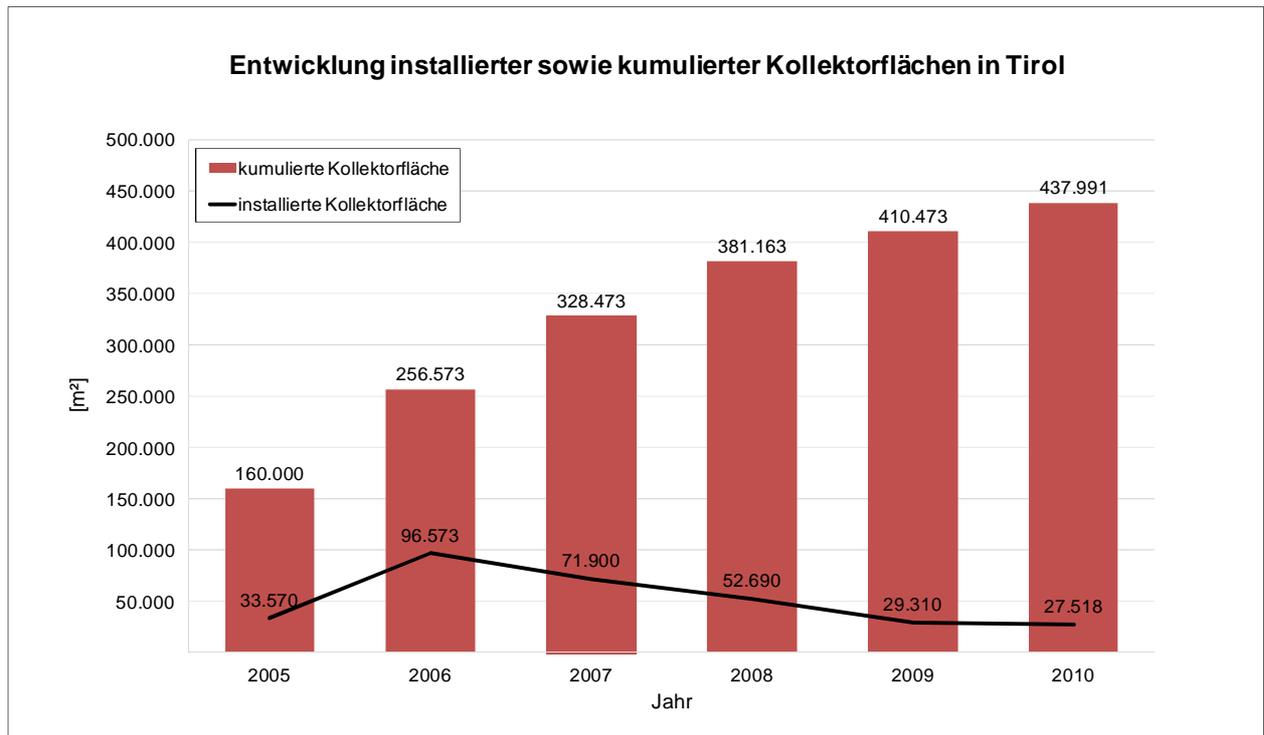
### 5.2.5.1 Entwicklung anerkannter Ökostrom-Anlagen Photovoltaik



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

Abb. 90: Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Ökostrom-Anlagen Photovoltaik in Tirol 2004 – 2010.

### 5.2.5.2 Entwicklung Kollektorfläche Solarthermie

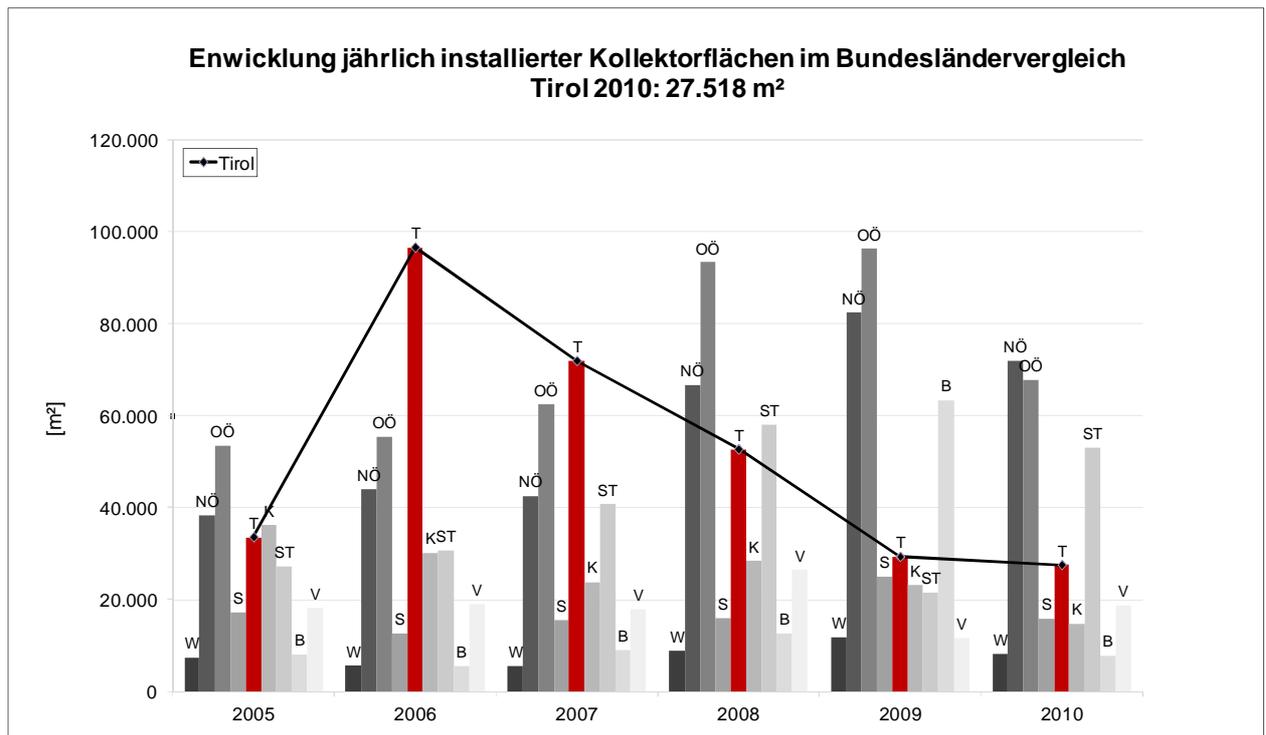


Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2008, 2009, 2011 & FANINGER 2007

Abb. 91: Entwicklung jährlich installierter sowie kumulierter Kollektorflächen in Tirol 2005 – 2010.

Ein Vergleich der derzeit genutzten Kollektorfläche von 437.991 m<sup>2</sup> mit der gesamten Dachfläche in Tirol (Hausflächen der Digitalen Katastralmappe DKM - Land Tirol 2009: 41.692.497 m<sup>2</sup>), zeigt, dass bislang etwa 0,95 % der Dachflächen genutzt werden. Bezogen auf die Einwohneranzahl (2010: 710.048 Einwohner ([www.tirol.gv.at](http://www.tirol.gv.at))) bedeutet dies, dass je Einwohner ca. 0,62 m<sup>2</sup> installierter Kollektorfläche bestehen.

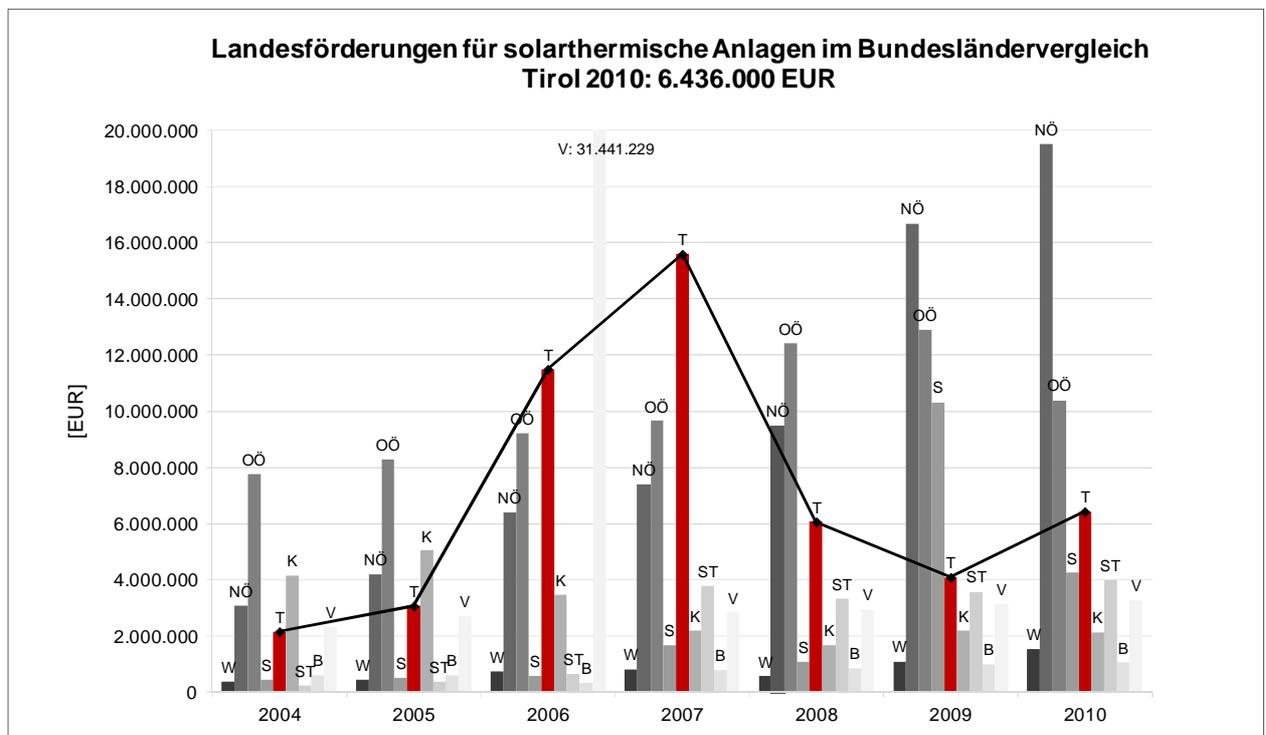
### 5.2.5.3 Installierte Kollektorfläche im Bundesländervergleich



Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2008, 2009, 2010, 2011 & FANINGER 2007

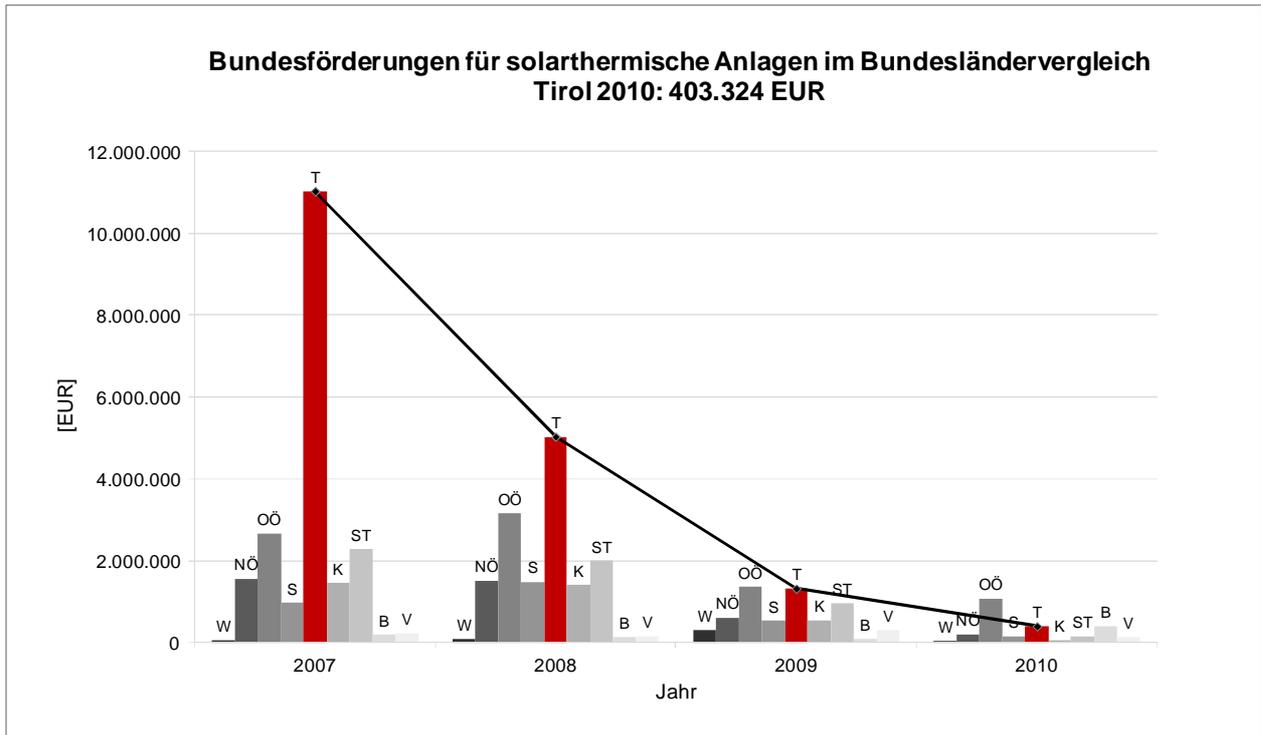
Abb. 92: Entwicklung jährlich installierter Kollektorflächen im Bundesländervergleich 2005 – 2010.

### 5.2.5.4 Entwicklung Landes- und Bundesförderungen Solarthermie



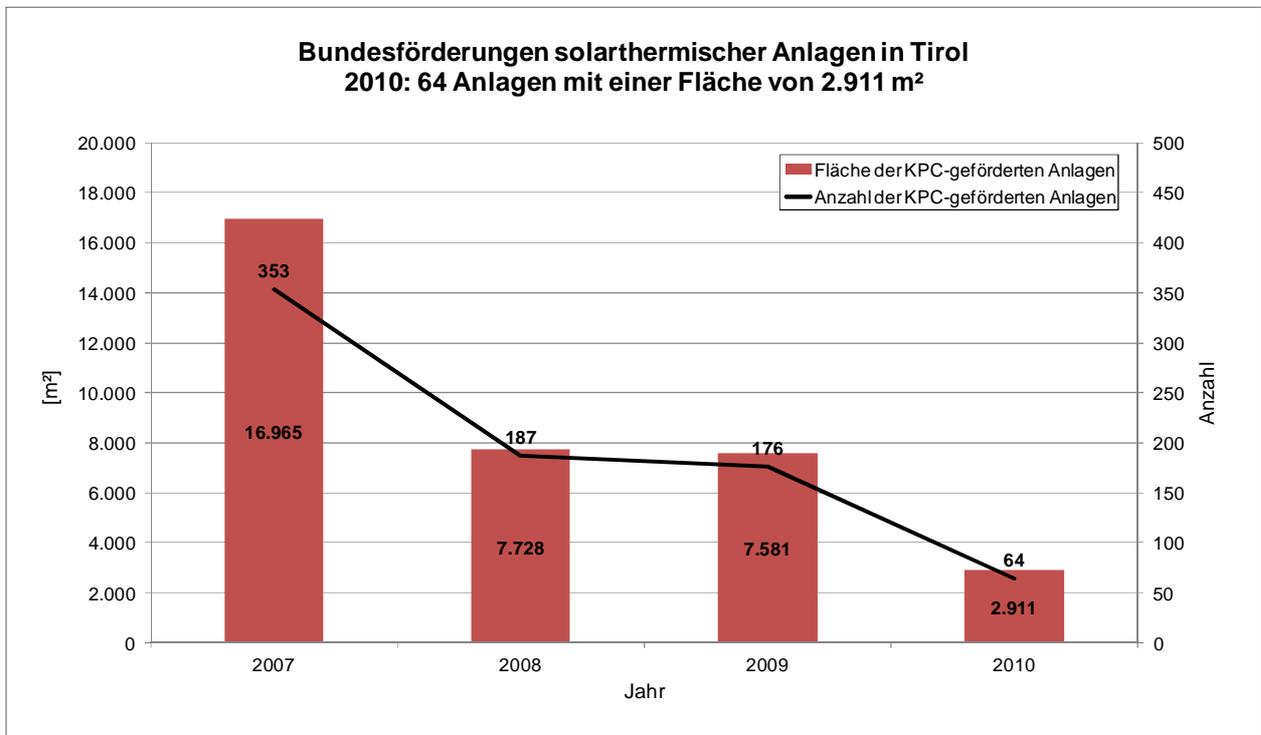
Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2008, 2009, 2010, 2011 & FANINGER 2007

Abb. 93: Entwicklung des Förderumfanges von Landesförderungen für solarthermische Anlagen im Bundesländervergleich 2004 – 2010.



Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2008, 2009, 2011 & FANINGER 2007

Abb. 94: Entwicklung des Förderumfanges von Bundesförderungen KPC (Gewerbe-, Industrie- und Tourismusbereich UFI) im Bundesländervergleich 2007 – 2010.

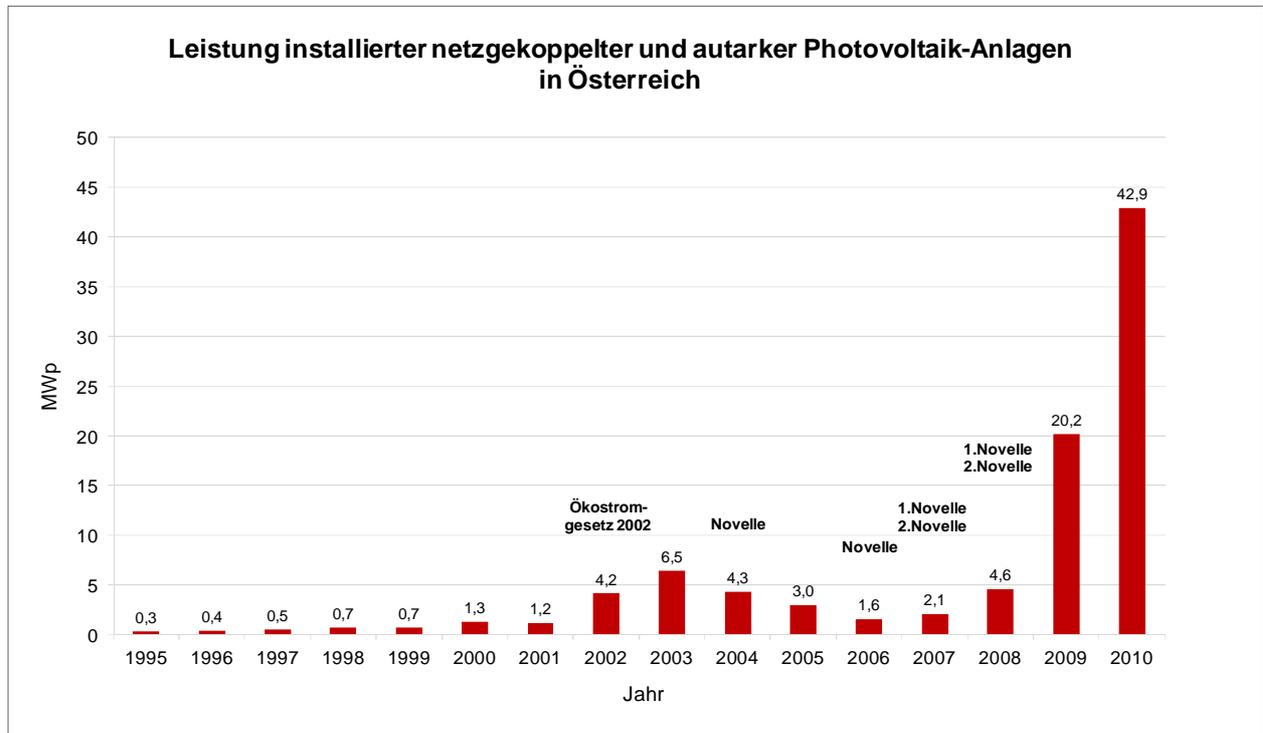


Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2008, 2009, 2011 & FANINGER 2007

Abb. 95: Entwicklung von Anzahl und Fläche KPC-geförderter solarthermischer Anlagen in Tirol 2007 – 2010.

### 5.2.5.5 Entwicklung Photovoltaik

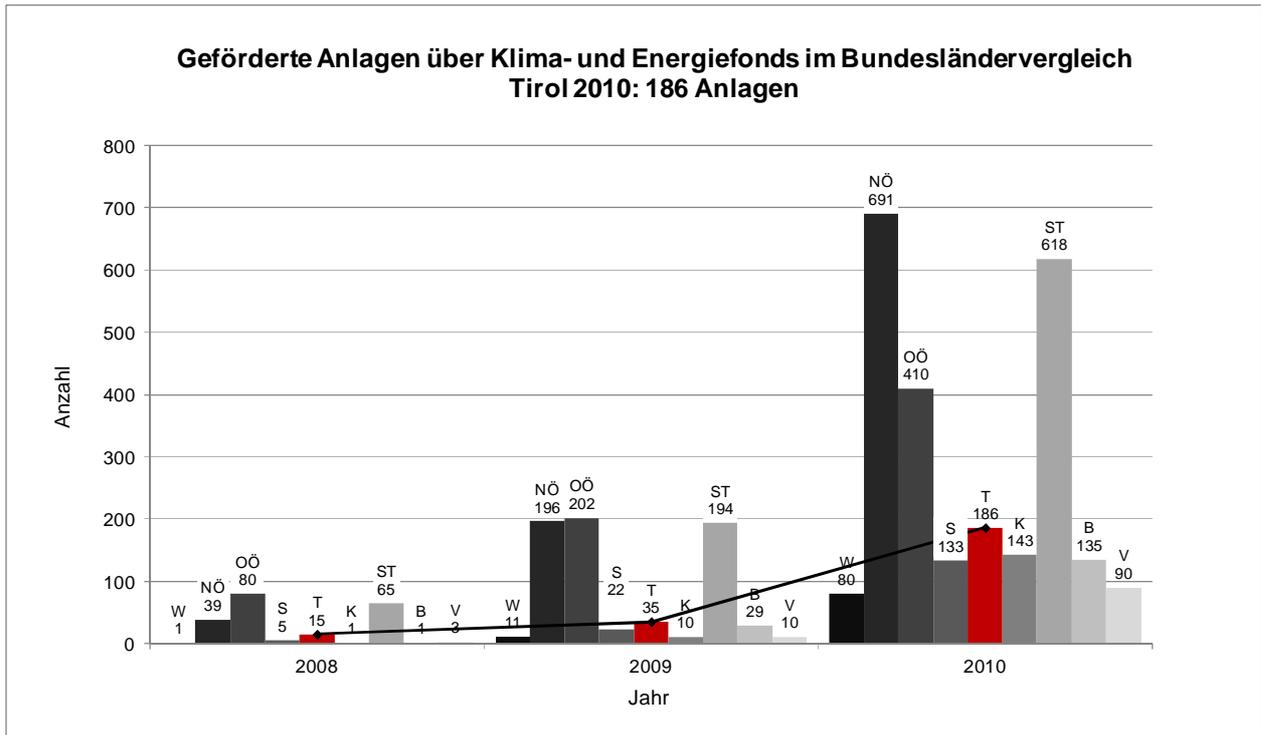
Die im Jahr 2010 installierten Photovoltaik-Anlagen erzeugten insgesamt ca. 2,104 GWh/a Strom. Bezogen auf die gesamte inländische Energieerzeugung erneuerbarer Energieträger in Tirol (etwa 11.258 GWh/a) entspricht dies rund 0,02 %. (Datengrundlage: Energiebilanzen Tirol – Statistik Austria 2010).



Grundlage/Quelle: pvaustria.at 2011, BIERMAYR ET AL. 2011

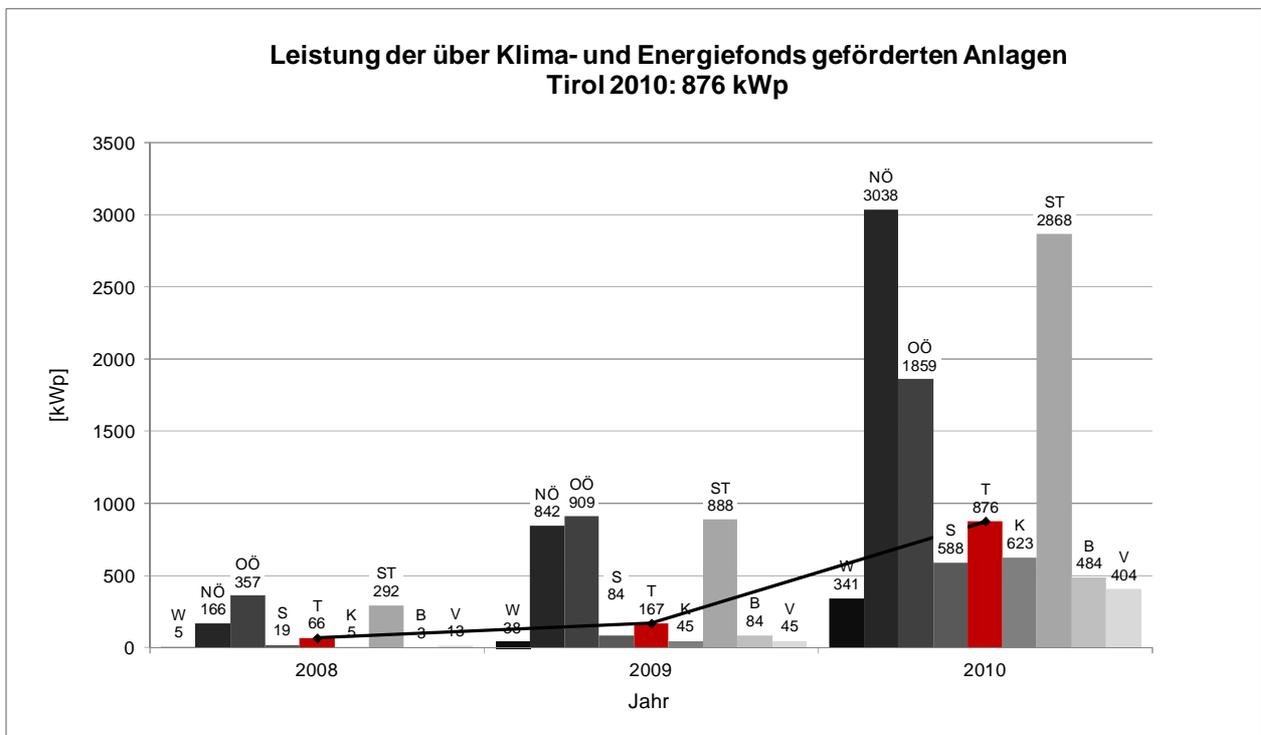
Abb. 96: Entwicklung der Leistung installierter netzgekoppelter und autarker Photovoltaik-Anlagen in Österreich 1995 – 2010.

In Österreich wurden im Jahr 2010 Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 42,9 MWp neu installiert. Dies entspricht einem historischen Höchstwert. Die installierte Leistung hat sich im Vergleich zum Vorjahr mehr als verdoppelt und im Vergleich zu 2008 nahezu verzehnfacht. Die Ursache für den rapiden Anstieg liegt hauptsächlich in der Zunahme der Investitionszuschüsse für Photovoltaik in den letzten Jahren. Insgesamt liegt Österreich 2009 bei 95,5 MWp, was einem Anstieg von rund 82 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht (pvaustria.at).



Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2009, 2010, 2011 & Mittlg. Klima- und Energiefonds 2009

Abb. 97: Entwicklung der Anzahl der über den Klima- und Energiefonds via Kommunalkredit KPC geförderten Anlagen im Bundesländervergleich 2008 – 2010.

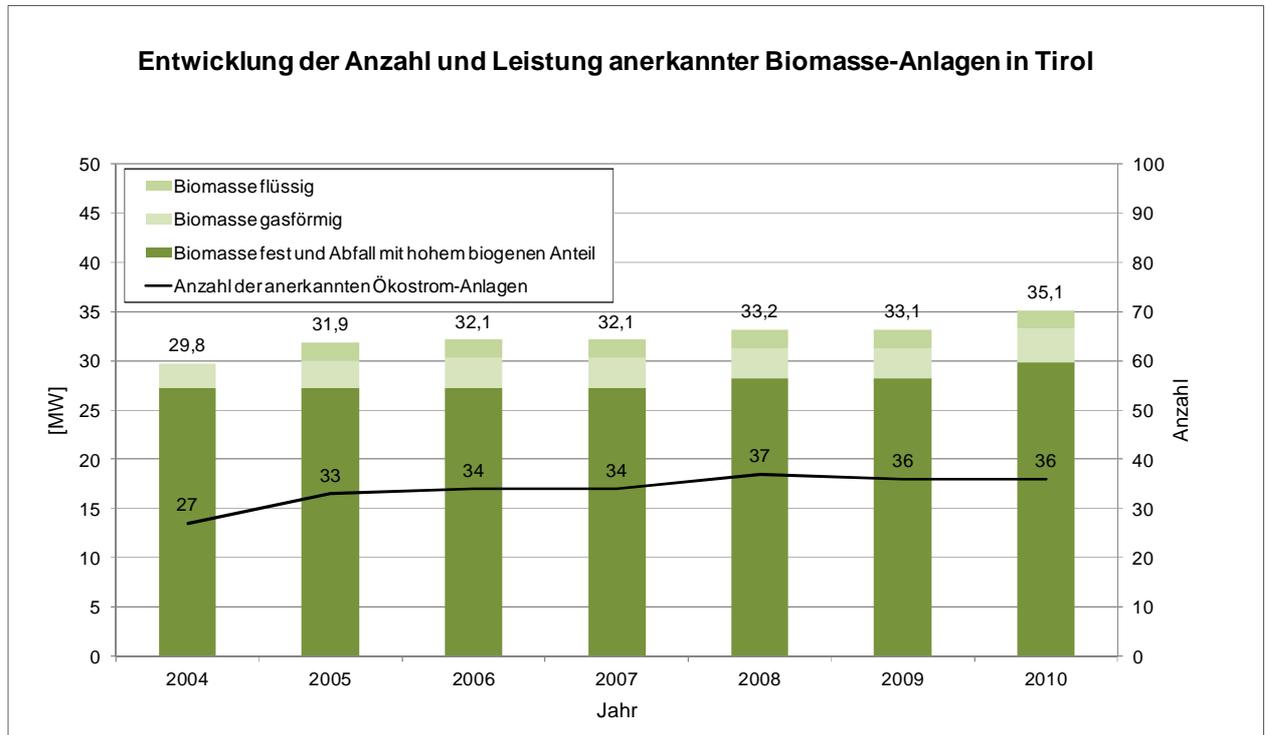


Grundlage/Quelle: BIERMAYR ET AL. 2009, 2010, 2011 & Mittlg. Klima- und Energiefonds 2009

Abb. 98: Entwicklung der Leistung der über den Klima- und Energiefonds via Kommunalkredit KPC geförderten Anlagen im Bundesländervergleich 2008 – 2010.

## 5.2.6 Biomasse

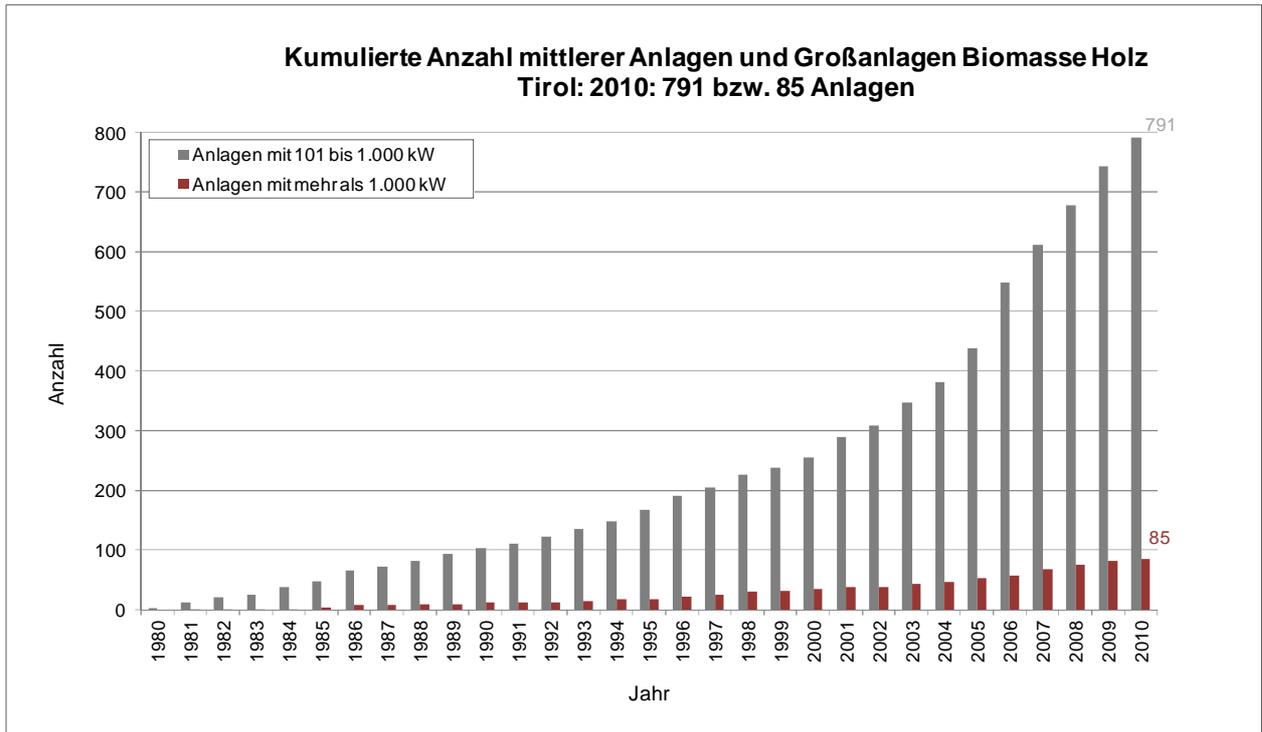
### 5.2.6.1 Entwicklung anerkannter Ökostrom-Anlagen



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

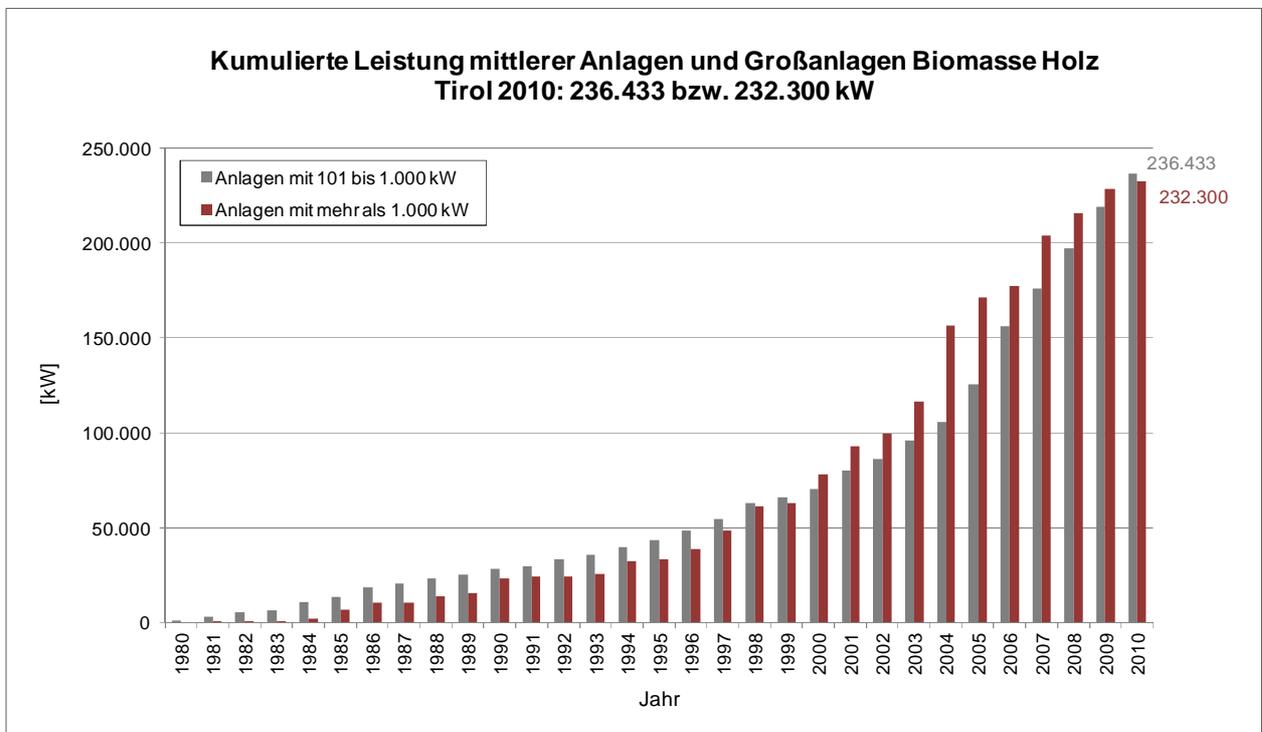
Abb. 99: Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Ökostrom-Anlagen Biomasse in Tirol 2004 – 2010.

### 5.2.6.2 Biomasse Holz – mittlere und große Biomasseanlagen



Grundlage/Quelle: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2009, 2010, 2011

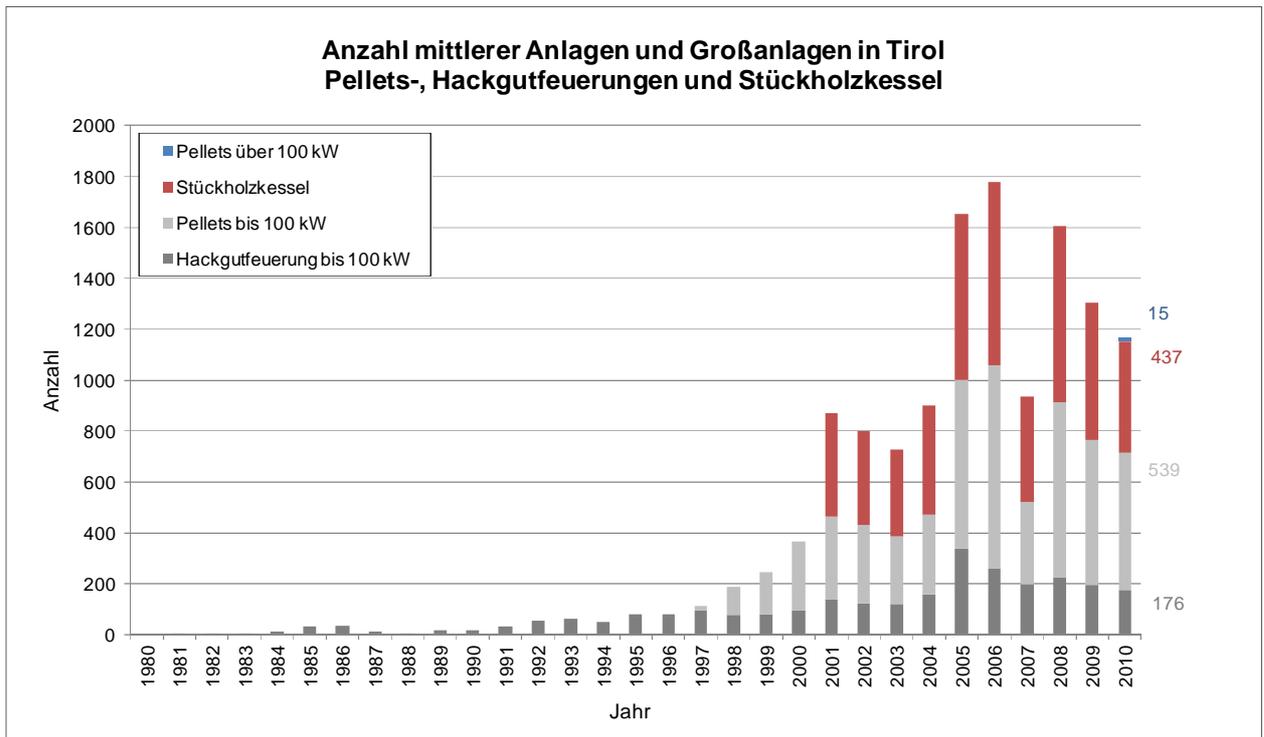
Abb. 100: Entwicklung der Anzahl mittlerer Anlagen (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und Großanlagen (Hackgut-, Rindenfeuerungen) in Tirol 1980 – 2010.



Grundlage/Quelle: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2009, 2010, 2011

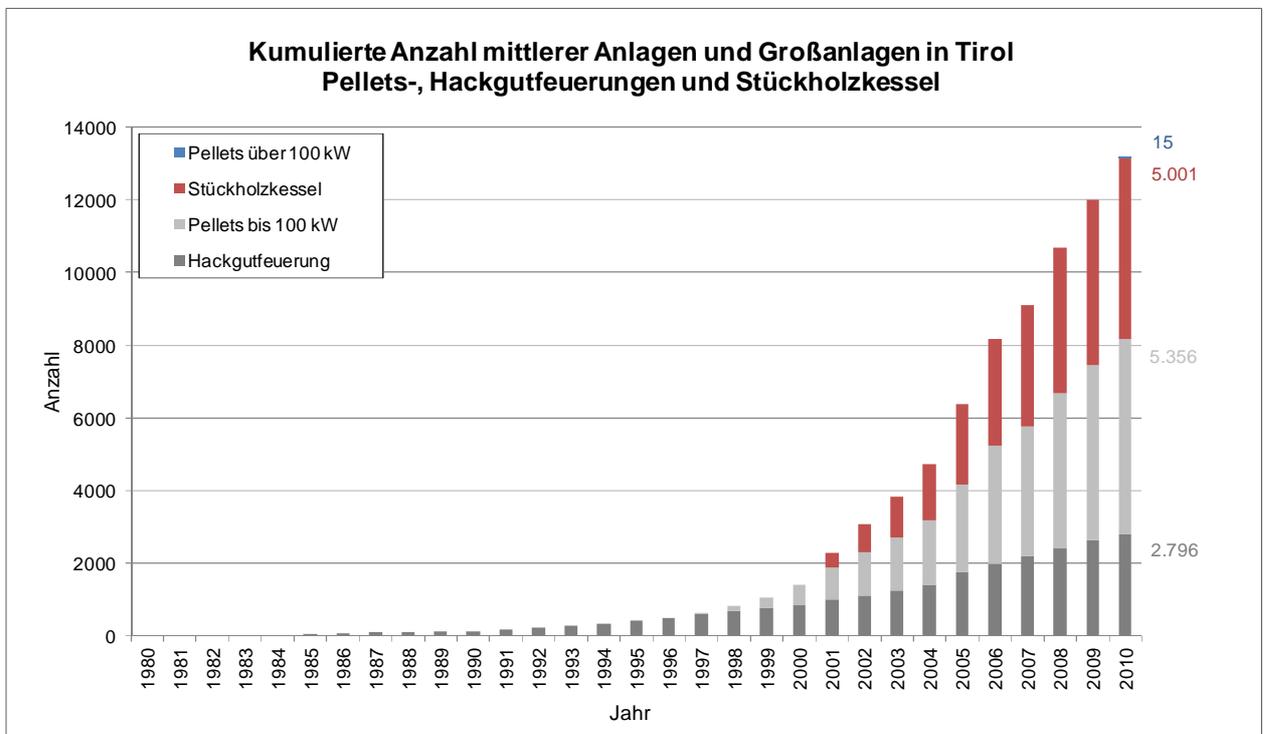
Abb. 101: Entwicklung der Leistung mittlerer Anlagen (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und Großanlagen (Hackgut-, Rindenfeuerungen) in Tirol 1980 – 2010.

### 5.2.6.3 Entwicklung Pellets-, Hackgutfeuerungen, Stückholzkessel



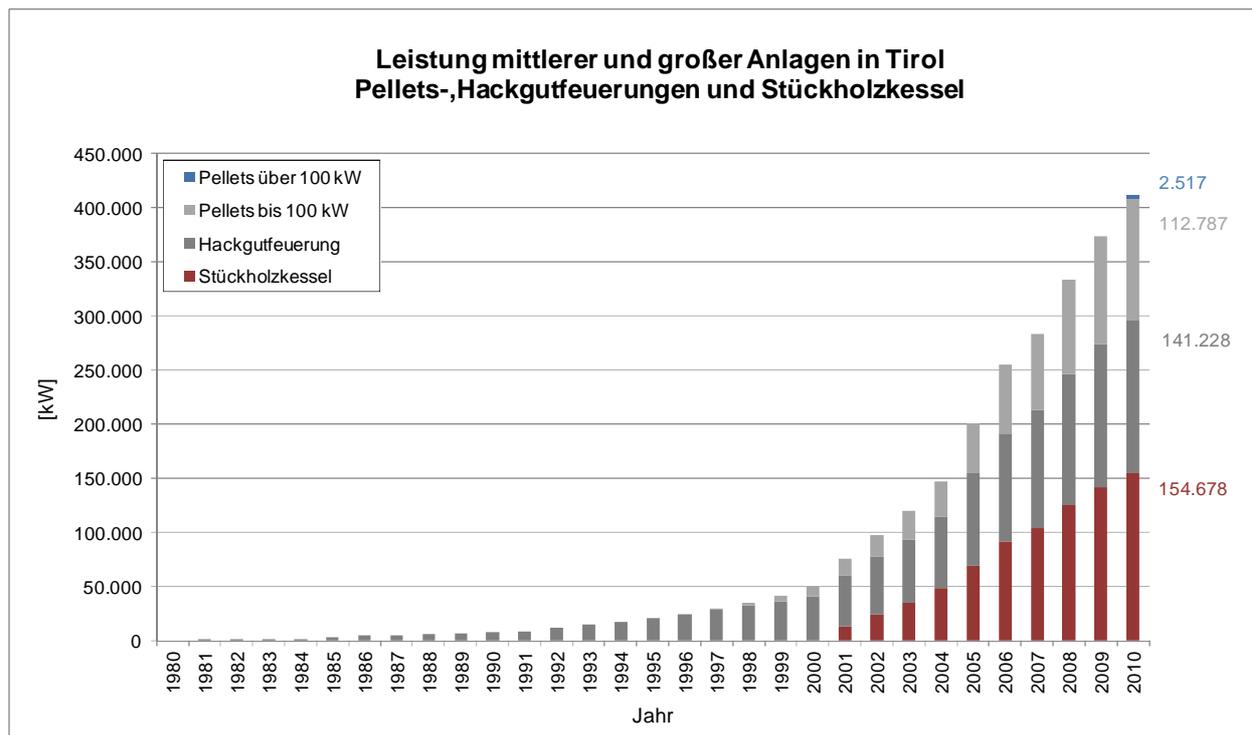
Grundlage/Quelle: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2009, 2010, 2011

Abb. 102: Entwicklung der Anzahl mittlerer (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und großer (Hackgut-, Rindenfeuerungen) Anlagen in Tirol nach Anlagenart 1980 – 2010.



Grundlage/Quelle: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2009, 2010, 2011

Abb. 103: Kumulative Entwicklung der Anzahl mittlerer (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und großer (Hackgut-, Rindenfeuerungen) Anlagen in Tirol nach Anlagenart 1980 – 2010.



Grundlage/Quelle: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2009, 2010, 2011

Abb. 104: Entwicklung der Leistung mittlerer (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und großer (Hackgut-, Rindenfeuerungen) Anlagen in Tirol 1980 – 2010.

#### 5.2.6.4 Entwicklung Kamin- und Einzelöfen

Eine bundesländerweise Zuordnung ist nicht möglich, da die meisten Hersteller ihre Produkte über den Großhandel bzw. Handelsketten verkaufen (Landwirtschaftskammer Niederösterreich 2009, 2011).

Im Vergleich zur Erhebung des Jahres 2009 ergaben sich rückwirkend Korrekturen in der Zeitreihe (BIERMAYR ET AL. 2011) Demnach konnten auch im Jahr 2010 in sämtlichen Sparten von Biomasseöfen leichte Zuwächse in den Verkaufszahlen registriert werden. Gesamt wurden in 2010 rund 37.600 Biomasseöfen verkauft:

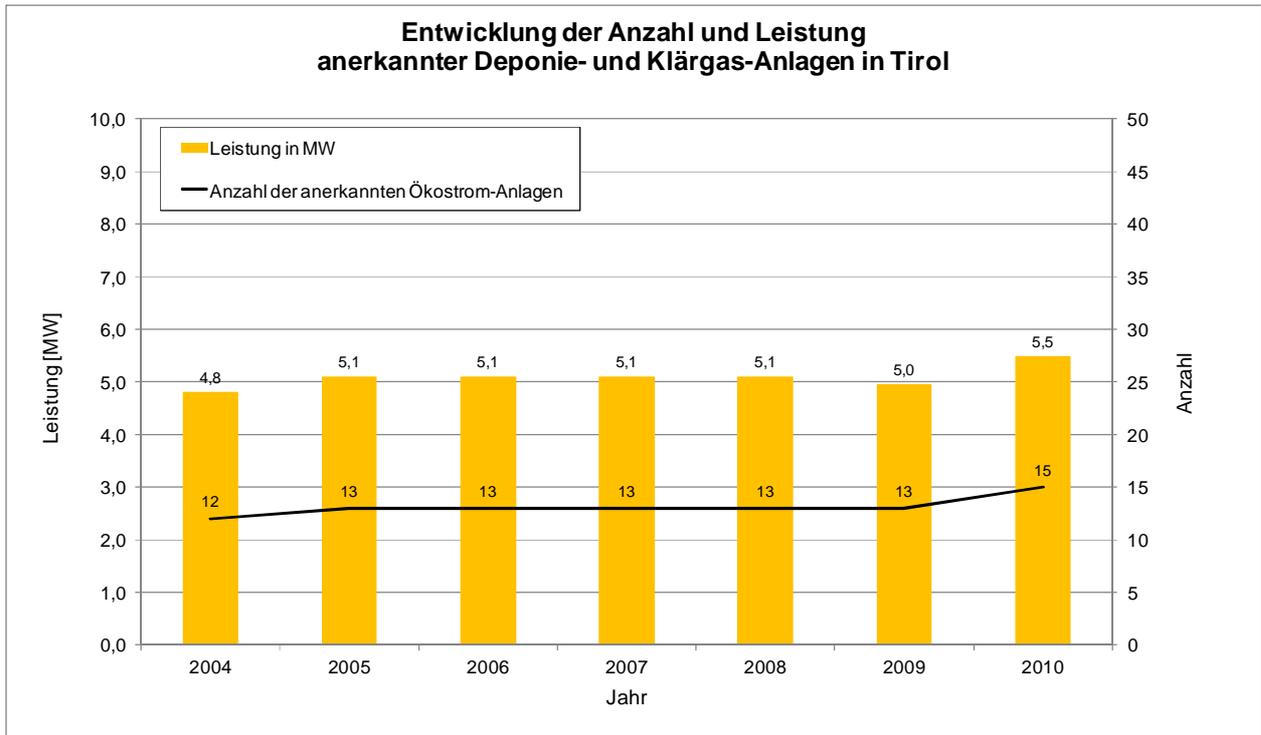
	2008	2009	2010
Kaminöfen	22.354	25.965	26.100
Herde	7.419	8.118	8.210
Pelletsöfen	1.870	2.766	3.273
<b>Summe</b>	<b>31.643</b>	<b>36.849</b>	<b>37.583</b>

Grundlage/Quelle: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2009, 2010; BIERMAYR ET AL. 2011

Abb. 105: Entwicklung der Anzahl der in Österreich verkauften Biomasseöfen und -herde von 2008 – 2010.

### 5.2.6.5 Biogas

#### Entwicklung Deponie- und Klärgasanlagen



Grundlage/Quelle: ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011

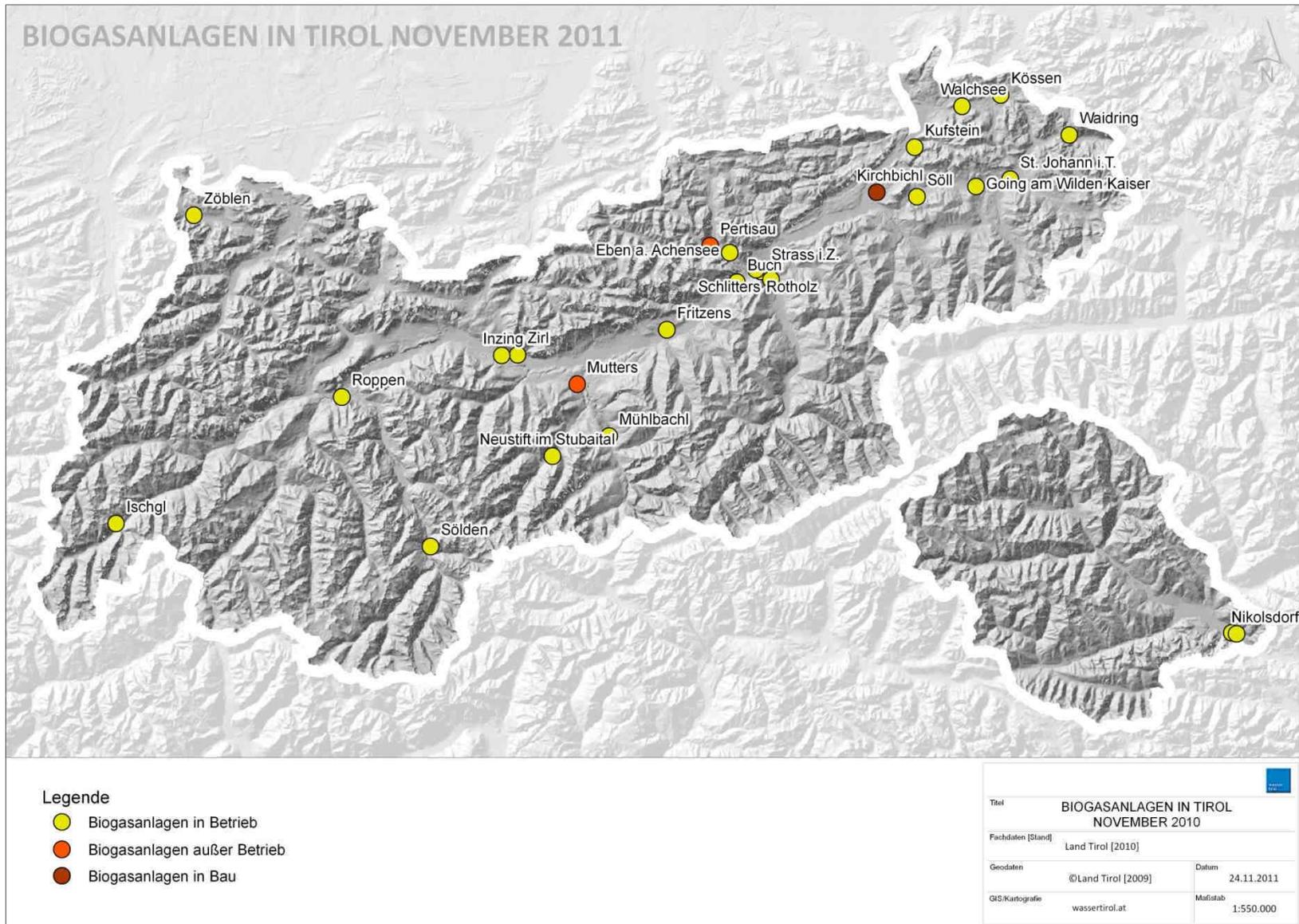
Abb. 106: Entwicklung der Anzahl und Leistung (MW) anerkannter Ökostrom-Anlagen Deponie- und Klärgas in Tirol 2004 – 2010.

#### Bestand an Biogas-Anlagen in Tirol November 2011

Standort der Anlage	Betreiber	PLZ Ort	Leistung (kW)	Abfälle	Art der Anlage
Buch	Johann Hechenblaikner	6200 Buch	50		
Eben am Achensee	Ernst Niedrist	6213 Pertisau		Bioabfälle, Gülle	Biogasanlage
Fritzens	AWV Hall i.T.-Fritzens	6122 Fritzens		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Going am Wilden Kaiser	AWV Reither Ache Josef Pirchl	6353 Going		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Inzing	Klaus Gastl	6401 Inzing	60		
Ischgl	AWV Oberpaznaun Gerhard Kurz	6561 Ischgl		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Kirchbichl Anlage in Bau	AWV Wörgl-Kirchbichl u.U. DI Hans-Herbert Klein	6322 Kirchbichl		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Kössen	Mensch Umwelt Technik Entsorgung GmbH	6330 Kufstein		Bioabfälle, Gülle	Biogasanlage
Kufstein	AWV Kufstein u.U. Werner Salzburger	6332 Kufstein		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Mühlbachl	AWV Unteres Wipptal Alfons Rastner	6143 Mühlbachl		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Mutters	Josef Fritz	6162 Mutters	30		
Neustift im Stubaital	Armin Hofer	6167 Neustift	30	Bioabfälle, Gülle	Biogasanlage
Nikolsdorf	Bioenergie Nikolsdorf	9782 Nikolsdorf	250		
Nikolsdorf	Simon Ploner	9782 Nikolsdorf	200		
Pertisau	Ernst Niedrist	6213 Pertisau	30		
Roppen	ABV Westtirol	6426 Roppen	600	Bioabfälle, Strauchschnitt	Biogasanlage, Rottemodule, Mieten in Halle
Rotholz	LLA Rotholz	6200 Rotholz	30		
Schlitters	Bioenergie Schlitters GmbH Josef Kröll	6262 Schlitters	330	Bioabfälle, Gülle	Biogasanlage
Sölden	Gemeinde Sölden	6450 Sölden		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Söll	AWV Söll-Scheffau-Ellmau	6306 Söll		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
St. Johann	Bioenergie St. Johann Sammer/Waltl	6380 St. Johann	250		
Strass im Zillertal	AWV Achental-Inntal-Zillertal DI Josef Dengg	6261 Strass		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Waidring	Stefan Danzl	6384 Waidring	30	Bioabfälle, Gülle	Biogasanlage
Walchsee	Josef Fahringer	6344 Walchsee	150		
Zirl	AWV Zirl und Umgebung DI Rudolf Häusler	6170 Zirl		Bioabfälle	Co-Fermentation mit Frischschlamm
Zöblen	Bernhard Gutheinz	6677 Zöblen	30	Bioabfälle, Gülle	Biogasanlage

Grundlage/Quelle: Mittlg. AdTLR, Abt. Umweltschutz 2011 (E-Mail vom 15.11.2011); Mittlg. ARGE Kompost (E-Mail vom 21.11.2011)

Abb. 107: Biogasanlagen in Tirol, Stand November 2011 – Tabelle.



Grundlage/Quelle: Mittlg. ARGE Kompost (E-Mail vom 21.11.2011), Eig. Darstellung Wasser Tirol

Abb. 108: Biogasanlagen in Tirol, Stand November 2011 – Grafik..

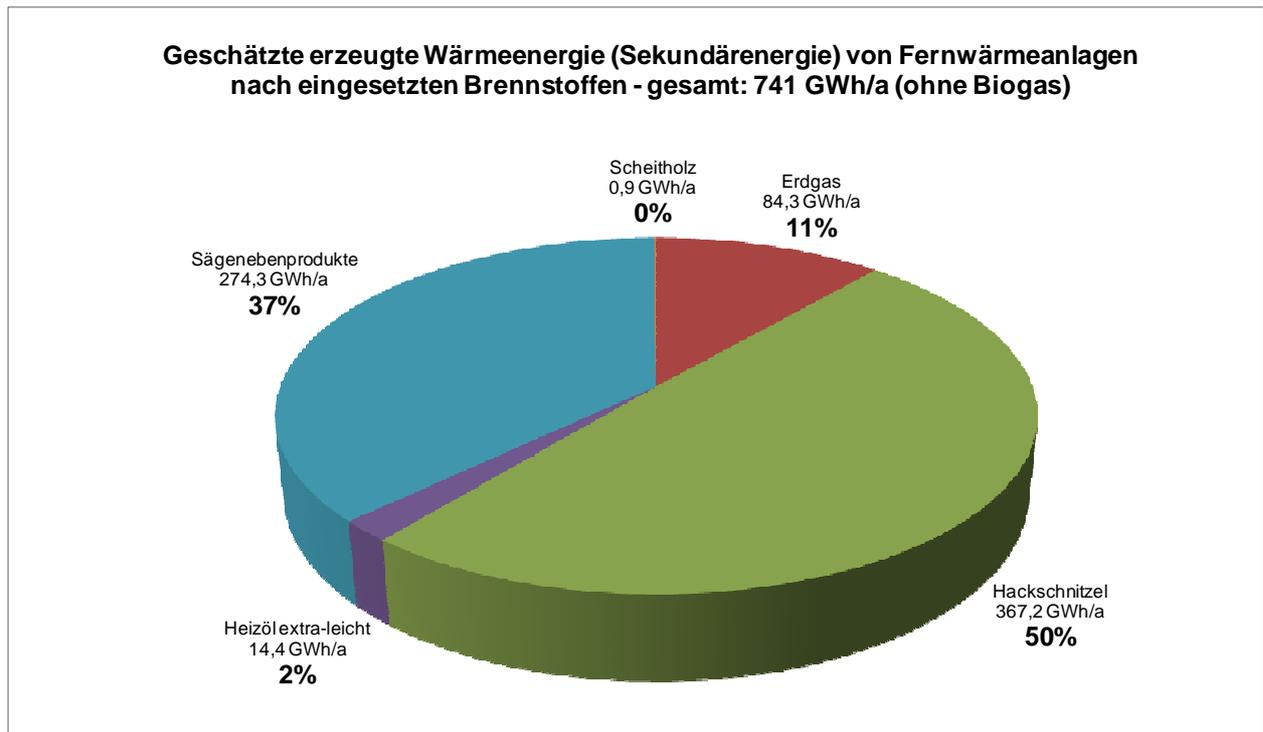
### 5.2.7 Fernwärmeanlagen

Die Auswertungen zu den Tiroler Fernwärmeanlagen basieren auf den Daten des Emissionskatasters Tirol des Jahres 2009 mit Basisjahr 2005. Nach Auskunft des Amtes der Tiroler Landesregierung im November 2011 ist mit der Veröffentlichung des Emissionskatasters Tirol mit Basisjahr 2010 etwa Mitte 2012 zu rechnen. Die Ausführungen zu den Fernwärmeanlagen decken sich daher mit denen des Energiemonitoringberichtes 2010.

Über die eingesetzte Brennstoffmenge kann die erzeugte Wärmeenergie (Sekundärenergie) der Fernwärmeanlagen mit ca. 741 GWh/a abgeschätzt werden (AdTLR 2009). Bei angenommenen Kessel- und Netzverlusten von 20 % beträgt die bei den an das Fernwärmenetz angeschlossenen Verbrauchern bereitgestellte Wärmeenergie ca. 600 GWh/a (Nutzenergie).

Die in den Fernwärmeanlagen eingesetzten Energieträger stammen mit 642 GWh/a fast ausschließlich aus Biomasse (rd. 87 %). Aus Erdgas und Heizöl stammen die restlichen 99 GWh/a (rd. 13 %). Die gesamte Kessel-Brennstoffwärmeleistung der betrachteten Anlagen beträgt ca. 321 MW.

Zum Vergleich: 2009 in Tirol insgesamt installierte Brennstoffwärme- bzw. Kesselleistung: ca. 280 MW (Biomasse-KWK-Anlagen ca. 200 MW - bestehende Fernwärmeanlagen ca. 80 MW).



Grundlage/Quelle: AdTLR 2009

Abb. 109: Heizleistung und prozentuale Verteilung der eingesetzten Brennstoffe in Fernwärmeanlagen nach Brennstoffen in Tirol.

Tiroler Energiemonitoring-Bericht 2011

Betriebsbezeichnung	Postleitzahl	politische Gemeinde	Bezeichnung der Feuerungsrichtung	Brennstoff-wärmeleistung Kessel [MW]	Brennstoff	eingesetzte Menge Brennstoff	Einheit Brennstoff	Heizleistung eingesetzter Brennstoff [MWh/a]
Wärmebetriebe GesmbH Wärmeenergiewerke	6020	Innsbruck	Kessel 1	33,4	Erdgas	4.162.692	m³	41.169 MWh/a
			Kessel 2	33,4	Erdgas	4.162.692	m³	41.627 MWh/a
			Kessel 1		Heizöl extra-leicht	17	t	202 MWh/a
Biomassekraftwerk Längenfeld	6444	Längenfeld	Biomassekessel 1	6,5	Hackschnitzel	54.890	fm	109.780 MWh/a
			Biomassekessel 2	4,0	Hackschnitzel	4.260	fm	8.520 MWh/a
			Ölkessel 3	12,0	Heizöl extra-leicht	88.200	l	882 MWh/a
Bioenergie Kufstein GmbH	6330	Kufstein	Biomassekessel 1	27,0	Sägebrennstoffe	342.900	sm³/a	274.320 MWh/a
			Erdgaskessel 2	18,0	Erdgas	38.284	m³/a	379 MWh/a
			Erdgaskessel 3.1	9,6	Erdgas	10.980	m³/a	109 MWh/a
			Heizölkessel 3.2	11,7	Heizöl extra-leicht	0	m³/a	MWh/a
Erdgaskessel 4				18,1	Erdgas	101.569	m³/a	1.005 MWh/a
			Thermölkessel I	8,2	Hackschnitzel	23.976	sm	19.181 MWh/a
			Heißwasserkessel für die Heizungsanlage	7,9	Hackschnitzel	13.741	sm	10.993 MWh/a
			Ölkessel 1 für die Heizungsanlage	12,5	Heizöl extra-leicht	361.130	l/a	3.611 MWh/a
Obsteig nahwaerme.at Energiecontracting GmbH & Co KEG	6416	Obsteig	Ölkessel 2 für die Heizungsanlage	12,5	Heizöl extra-leicht	255.571	l/a	2.556 MWh/a
			Thermölkessel II für die Heizungsanlage	11,2	Hackschnitzel	27.653	sm	22.122 MWh/a
			Biomassekessel 1	0,5	Hackschnitzel	1.700	sm	1.360 MWh/a
			Hackschnitzel-Wärme und Energieversorgung Söll reg. GenmbH	6306	Söll	Hackgutkessel	2,5	Hackschnitzel
Regionalenergie Osttirol reg. Gen. m. b. H., Dorfwärme Gaimberg	9900	Lienz	Biomassekessel 1	5,0	Heizöl extra-leicht	30.000	l/a	300 MWh/a
			Regionalenergie Osttirol reg. Gen. m. b. H., Ortwärme Matrie in Osttirol	9900	Lienz	Heißwasserkessel I	0,4	Scheitholz
Regionalenergie Osttirol reg. Gen. m. b. H., Biomasseheizwerk Oberlienz	9900	Lienz	Heißwasserkessel II	7,0	Heizöl extra-leicht	45.000	l/a	450 MWh/a
			Regionalenergie Osttirol reg. Gen. m. b. H., Dorfwärme Virgen	9900	Lienz	Warmwasserheizkessel	0,2	Hackschnitzel
Regionalenergie Osttirol reg. Gen. m. b. H., Dorfwärme Kals	9900	Lienz	Warmwasserheizkessel	0,6	Hackschnitzel	601	MWh	601 MWh/a
			Regionalenergie Osttirol reg. Gen. m. b. H., Dorfwärme Kals	9900	Lienz	Warmwasserheizkessel	0,4	Hackschnitzel
Biomasse-Verarbeitungs- und Heizgenossenschaft Sillian - Hochpustertal reg. GenmbH	9920	Sillian	Urbus, Type UR-RR 1500	1,9	Hackschnitzel	geschätzt	k.A.	16.425 MWh/a
			Hoval, ST-Plus 2500	2,5	Heizöl extra-leicht	geschätzt		2.471 MWh/a
			Urbus, Type UR-FRR 2500	2,9	Hackschnitzel	geschätzt	k.A.	25.763 MWh/a
Lichtgenossenschaft St. Jakob in Deferegggen, reg. GenmbH	9963	St. Jakob in Deferegggen	Biomassekessel UR-RR 2500	2,3	Hackschnitzel	geschätzt	k.A.	18.664 MWh/a
			Biomasseheizwerk, Volksschule Strassen	9920	Strassen	Hackschnitzelkessel	k.A.	Hackschnitzel
Ortswärme Zams GmbH, Biomasseheizwerk	6511	Zams	Hackschnitzelkessel	k.A.	Heizöl extra-leicht	770	l/a	8 MWh/a
			Biomassekessel 1	1,7	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
			Biomassekessel 2	3,9	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Reinisch KG Biomasseheizwerk	6142	Mieders	Erdgaskessel 1	4,0	Erdgas	k.A.	k.A.	
			Biomassekessel	k.A.	Hackschnitzel	3.000	sm	2.400 MWh/a
			Biomassekessel	k.A.	Hackschnitzel	1.000	sm	800 MWh/a
Ortswärme Lermoos GmbH, Biomassewerk	6631	Lermoos	Biomassekessel 1	3,0	Hackschnitzel	6.500	sm	5.200 MWh/a
			Biomassekessel 2	1,5	Hackschnitzel	13.000	sm	10.400 MWh/a
Stadtwerke Hall in Tirol GmbH, Fernwärmeversorgung	6060	Hall in Tirol	Biomassekessel 1	1,4	Heizöl extra-leicht	k.A.	l	
Bioenergie Tirol Nahwärme GmbH, Biomasse-Heizungsanlage Rotholz	6200	Jenbach	Biomasseheizkessel Kohlbach, Type K8-1500	1,875	Hackschnitzel	6.000	sm	4.800 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103	6631	Arzl i. P.	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	293	sm	234 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103	6631	Arzl i. P.	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	947	k.A.	758 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103, Biomasseheizwerk	6631	Mieming	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	97	k.A.	77 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103, Biomasseheizwerk	6631	Schwimmbadweg	Biomassekessel 1 Type Pyrtec-950+	1,1	Hackschnitzel	191	sm	153 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103, Biomasseheizwerk	6631	Rathausstraße	Biomassekessel 2	0,3	Hackschnitzel	176	sm	141 MWh/a
			Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	181	k.A.	144 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103, Biomasseheizwerk	6631	am Bergl	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	27	k.A.	21 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103, Biomasseheizwerk	6631	Egges	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	89	k.A.	71 MWh/a
Ferheizwerk Ing. Lechner Kurt, Arzl i. P. - HNr. 103, Biomasseheizwerk	6631	Haiming	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	39	sm	31 MWh/a
Biogasanlage Jose Kröll, Schlitters, Biogasanlage	6262	Schlitters	Biogasanlage	1,0	Biogas	k.A.	k.A.	
Biomasseheizwerk Hopfgarten reg. GenmbH, Hopfgarten i. Br.	6361	Hopfgarten	Biomassekessel 1	k.A.	Hackschnitzel	6.500	sm	5.200 MWh/a
BWi Biowärme Imst GmbH, Ferheizkraftwerk Imst	6460	Imst	Biomassekessel 1 (Thermölkessel) inkl. ORC-Prozess	7,1	Hackschnitzel	53.697	sm	42.958 MWh/a
			Biomassekessel 2 (Warmwasserkessel)	4,8	Hackschnitzel	35.303	sm	29.042 MWh/a
			Ölkessel 1 Heizöl extra-leicht (Spitzenlast)	7,6	Heizöl extra-leicht	geschätzt	k.A.	2.288 MWh/a
			Ölkessel 2 Heizöl extra-leicht (Spitzenlast)	5,5	Heizöl extra-leicht	geschätzt	k.A.	1.635 MWh/a
Bioenergie Tirol Nahwärme GmbH, Innsbruck, Biomasseheizungsanlage in Waidring	6384	Waidring	Biomassekessel 1	2,5	Hackschnitzel	7.500	sm	6.000 MWh/a
Bäuerliche Heizgenossenschaft Wildschönau	6313	Wildschönau	Biomassekessel 1	0,2	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Bäuerliche Heizgenossenschaft Wildschönau	6313	Wildschönau	Biomassekessel 1	0,8	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Josef Ampferer, Münster	6232	Münster	Biomassekessel 1	0,6	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Biomasse-Heizanlage für die Landwirtschaftliche Lehranstalt Lienz	9900	Lienz	Biomassekessel 1	0,6	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Fernwärmeversorgung Stams GmbH, Hackschnitzelanlage mit Fernwärmeverteilnetz in Stams	6422	Stams	Biomassekessel 1	2,5	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Biomasse Heizwerk Abfallersbach GmbH	9913	Abfallersbach	Ölkessel 1	4,0	Heizöl extra-leicht	k.A.	k.A.	
			Biomassekessel 1	1,7	Hackschnitzel	5.000	sm	4.000 MWh/a
Stadtwerke Schwaz GmbH, Biomasse Heizwerk Schwaz	6130	Schwaz	Biomassekessel 1	0,6	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
Energiecomfort Energie- und Gebäudemanagement GmbH, Tannheim	6675	Tannheim	Gasheizkessel 1 (für Notbetrieb)	0,3	Erdgas	k.A.	k.A.	
			Biomassekessel 1	2,9	Hackschnitzel	k.A.	k.A.	
			Ölkessel 1	3,9	Heizöl extra-leicht	k.A.	k.A.	
				Gesamt	321 MW		Gesamt	741.033 MWh/a

Grundlage/Quelle: AdTLR 2009

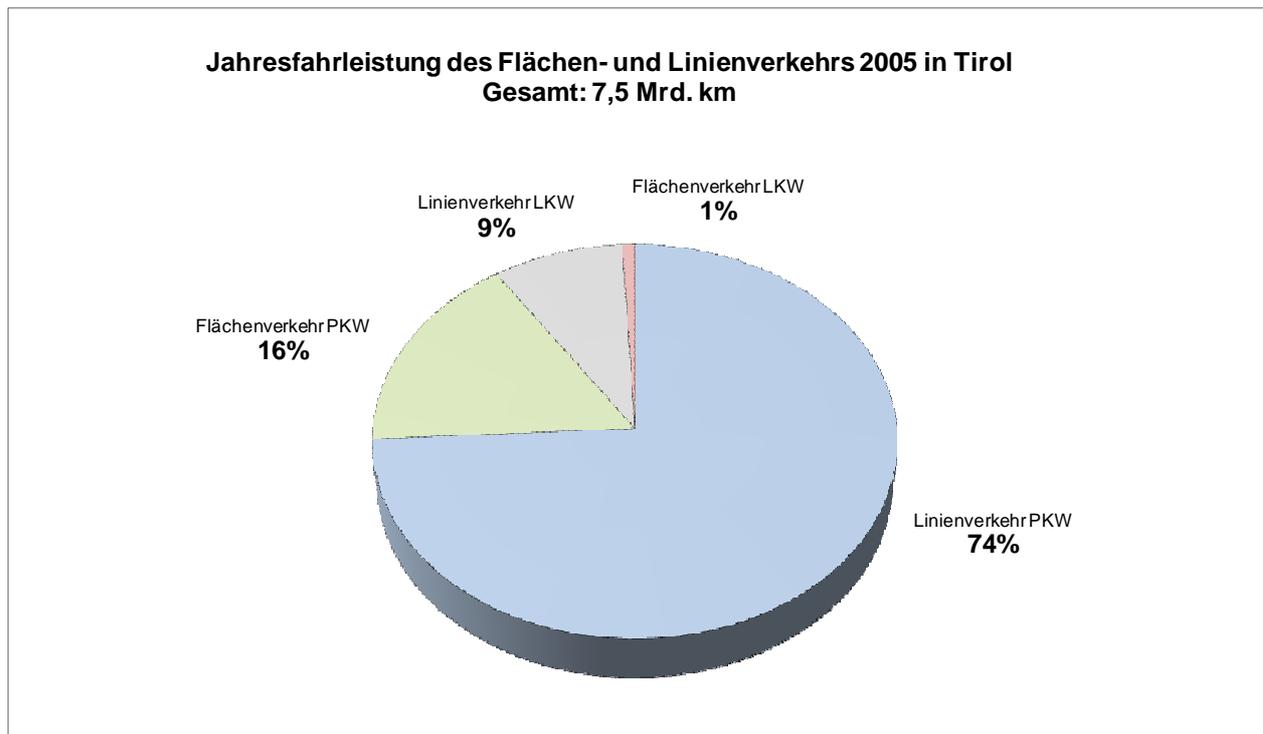
Abb. 110: Heizleistung der eingesetzten Brennstoffe in Fernwärmeanlagen in Tirol.

## 5.2.8 Verkehr

### 5.2.8.1 Flächen- und Linienverkehr 2005

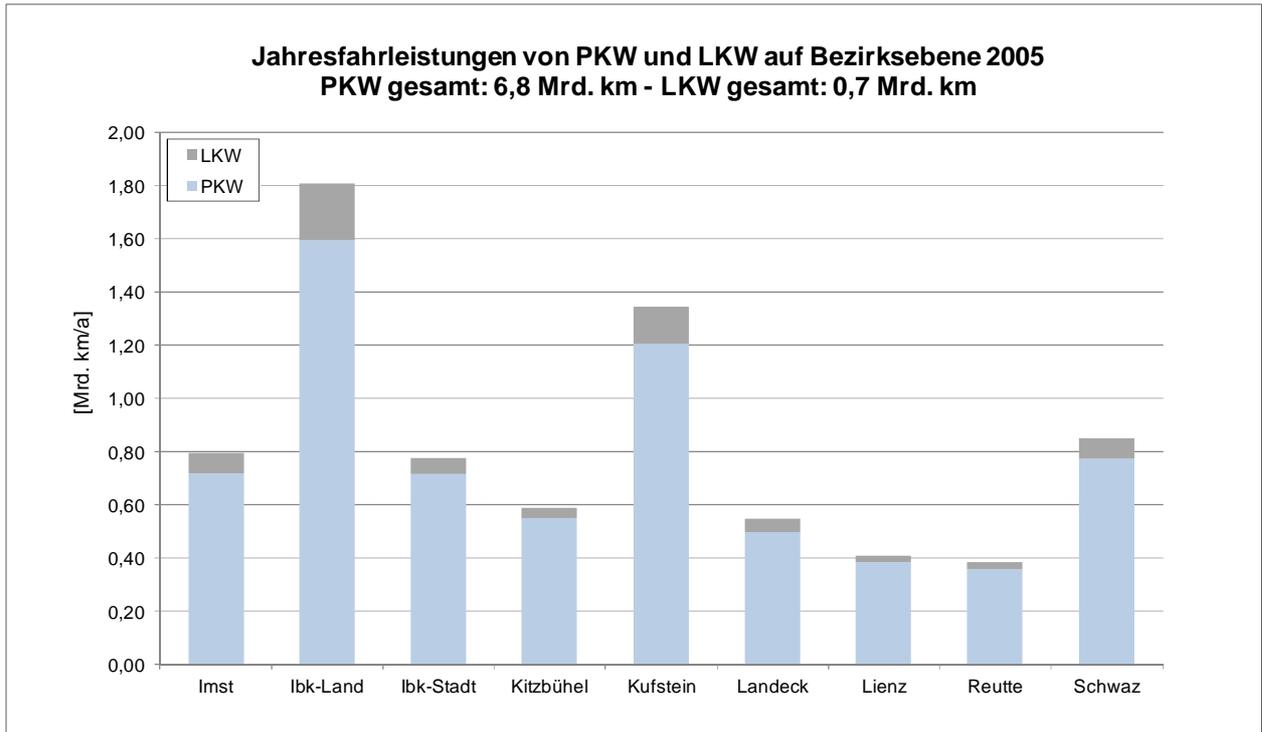
Aktuelle Daten für das Jahr 2010 werden gegenwärtig vom Land Tirol erfasst und ausgewertet. Eine Veröffentlichung der Werte und Daten wird nach Auskunft des Landes nicht vor Mitte 2012 erwartet (Mittlg. AdTLR am 28.11.2011).

Der Endenergiebedarf für den Verkehr wird über die Jahresfahrleistungen 2005 (Flächen- und Linienverkehr, Quelle: Verkehrszählung Land Tirol) und einem angenommenen Kraftstoffbedarf pro km Fahrleistung abgeschätzt. Die Auswertung der Verkehrs-Messstellen ergibt eine gesamte Jahresfahrleistung der PKW und LKW von ca. 7,5 Mrd. km im Jahr 2005.



Grundlage/Quelle: Verkehrszählung Land Tirol

Abb. 111: Anteile der Jahresfahrleistung des Flächen- und Linienverkehrs in Tirol 2005.



Grundlage/Quelle: Verkehrszählung Land Tirol

Abb. 112: Aufteilung der Jahresfahrleistungen von PKWs und LKWs auf Bezirke in Tirol 2005.

Linienverkehr: Fahrleistungen auf Autobahnen (A), Schnellstraßen (S), Landesstrassen (B+L) und Privatstraßen (P). Die Gesamtlänge dieses Straßennetzes beträgt ca. 2.500 km.

Flächenverkehr: Die Jahresfahrleistungen 2005 für Innsbruck-Stadt wurden aus dem Verkehrsmodell Innsbruck 2000 hochgerechnet, der LKW-Anteil mit 5 % abgeschätzt.

<b>Abschätzung Kraftstoffbedarf</b>						
	Anteil an Jahresfahrleistung	Fahrleistung [km/a]	Kraftstoffbedarf [l/100 km] *)	Kraftstoffbedarf [l/a]	Dichte Kraftstoff [kg/l] *)	Kraftstoffbedarf pro Jahr [kg]
PKW Benzin	50%	3.400.562.409	7,9	268.644.430	0,742	199.334.167
PKW Diesel	50%	3.400.562.409	7,0	238.039.369	0,832	198.048.755
LKW Diesel	100%	705.526.586	33,9	239.173.513	0,832	198.992.363
<b>Gesamt</b>		<b>7.506.651.403</b>		<b>745.857.312</b>		

<b>Ermittlung Endenergiebedarf</b>					
	Heizwert [MJ/kg] *)	[MJ/a]	[TJ/a]	[kwh/a]	[GWh/a]
PKW Benzin	43,543	8.679.607.645	8.680	2.411.002.124	2.411
PKW Diesel	42,96	8.508.174.501	8.508	2.363.381.806	2.363
LKW Diesel	42,96	8.548.711.894	8.549	2.374.642.193	2.375
<b>Gesamt</b>		<b>25.736.494.040</b>	<b>25.736</b>	<b>7.149.026.122</b>	<b>7.149</b>

\*) Quelle: IFEU, Heidelberg Mittlere Verbrauchswerte 2008

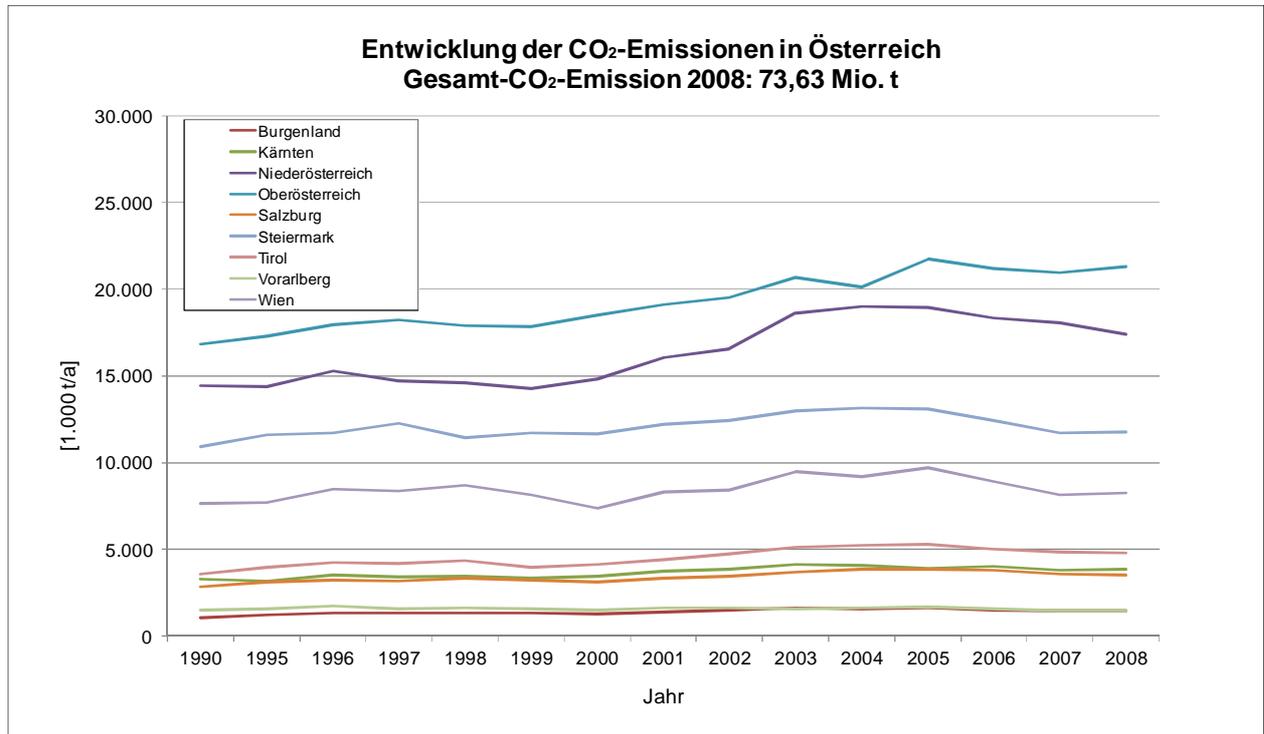
Grundlage/Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Abb. 113: Abschätzung des Kraftstoff- und Energiebedarfs für Verkehr in Tirol 2005.

In der Tiroler Energiestrategie 2020 aus dem Jahr 2008 wird die verkaufte Menge an Treibstoffen ohne Tanktourismus für das Jahr 2004 mit 1.150 Mio. Liter angegeben (Quelle: Statistik Austria, 1998 – 2004, 2005). Die Abschätzung über die Fahrleistung ergibt einen Treibstoffbedarf von ca. 750 Mio. Liter für das Jahr 2005 (Benzin und Diesel).

## 5.2.9 CO<sub>2</sub>-Emissionen

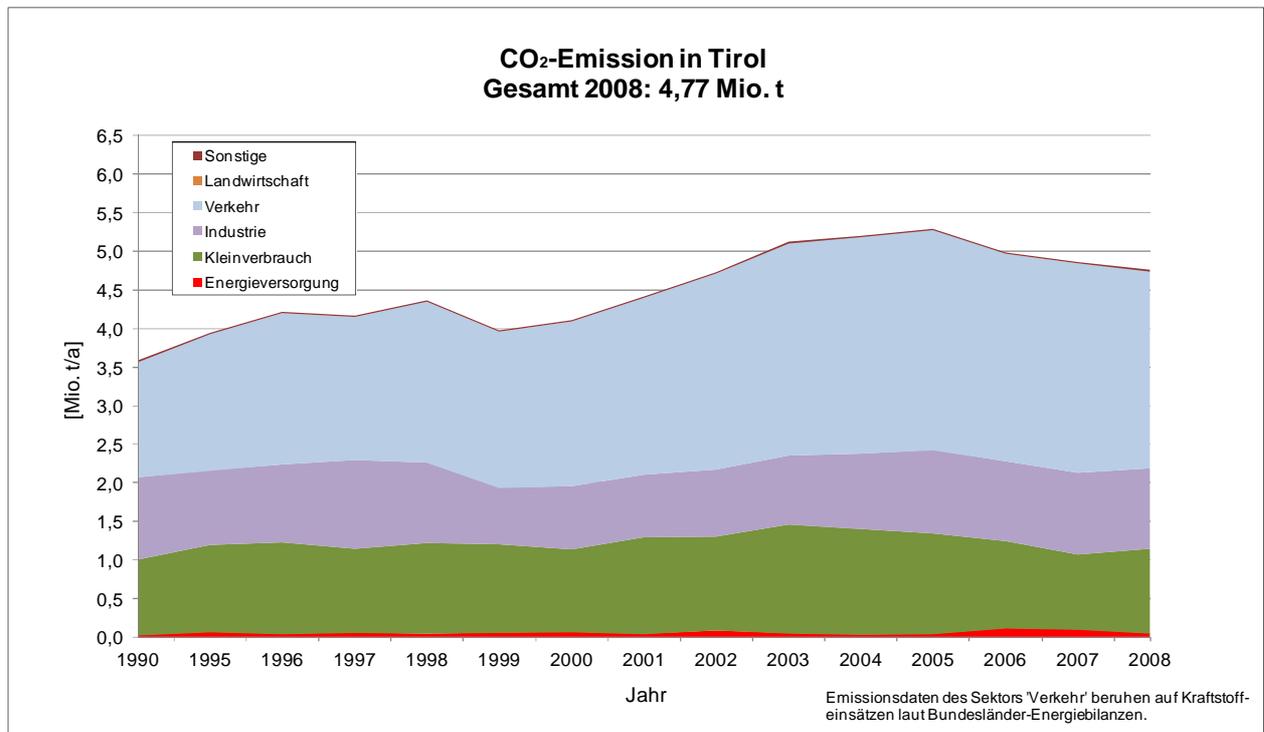
### 5.2.9.1 CO<sub>2</sub>-Emission in Österreich



Grundlage/Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010.

Abb. 114: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich 1990 – 2008.

### 5.2.9.2 CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tirol



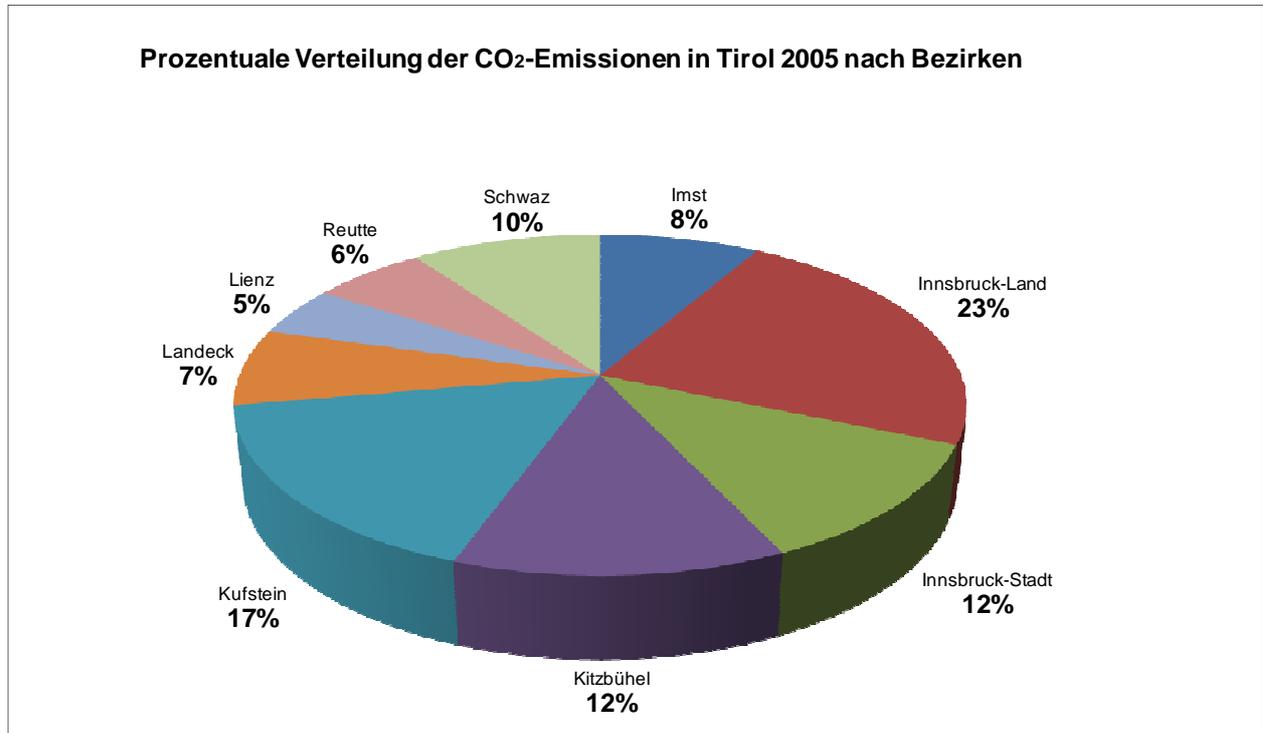
Grundlage/Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2010.

Abb. 115: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tirol 1990 – 2008.

### 5.2.9.3 CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tirol nach Bezirken und Sektoren

Die Daten des Emissionskatasters Tirol erlauben eine Auswertung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Bezirken sowie den Sektoren Gewerbe und Industrie, Hausbrand, Verkehr sowie Landwirtschaft. Als Datengrundlage diente der Emissionskataster Tirol (AdTLR 2009); eine Neuauflage mit Datenstand 2010 ist derzeit in Arbeit.

Es ist zu beachten, dass die folgenden Auswertungen auf Daten mit Basisjahr 2005 basieren.



Grundlage/Quelle: AdTLR 2009

Abb. 116: Prozentuale Verteilung der Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tirol nach Bezirken 2005.

Bezogen auf Sektoren erhält man folgende prozentuale Verteilung:

- Verkehr: 42 %
- Gewerbe und Industrie: 32 %
- Hausbrand: 25 %
- Landwirtschaft: 1 %

## **5.3 Energie-, Informations- und Wertflussbilder Tirol**

---

### **5.3.1 Anmerkung**

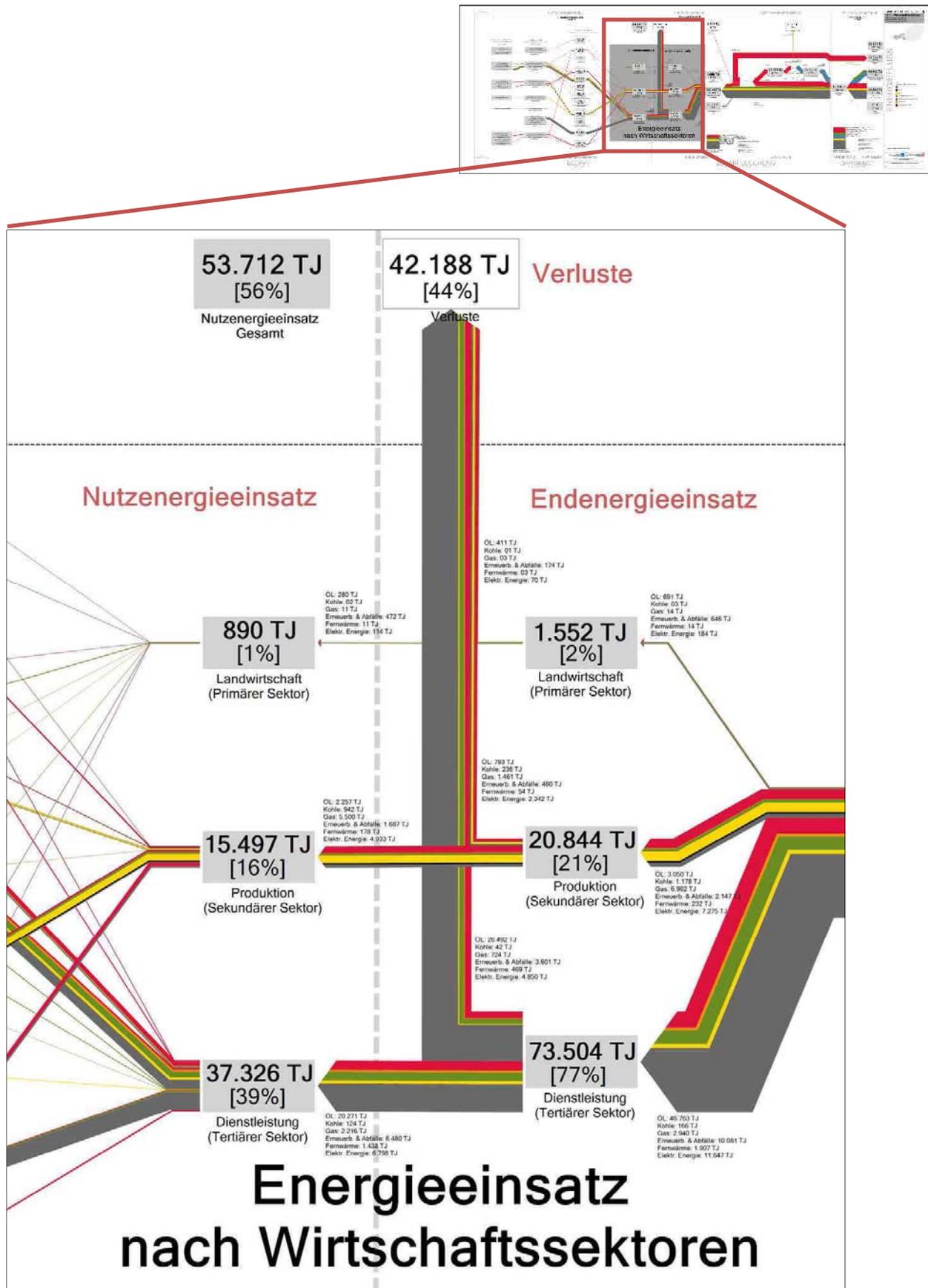
Flussbilder wurden bezüglich Energie, Information sowie Geld/Werte erstellt.

Um die Lesbarkeit der dargestellten Informationen zu gewährleisten, werden die Flussbilder großformatig separat als Anhang zu diesem Bericht veröffentlicht. Die wesentlichen Informationen der Flussbilder sind in Form eines Auszugs in den folgenden Kapiteln wiedergegeben.

Insgesamt wurden die folgenden Flussbilder erstellt:

- Energieflussbild nach Wirtschaftssektoren
- Energiefluss nach Dienstleistungssektoren
- Energiefluss nach Bedarfssektoren
- Informationsflussbild
- Geld-/Wertflussbild nach Wirtschaftssektoren
- Energie-Wertflussbild nach Wirtschaftssektoren
- Geld-/Wertflussbild nach Wirtschaftssektoren

### 5.3.2 Energieflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssectoren

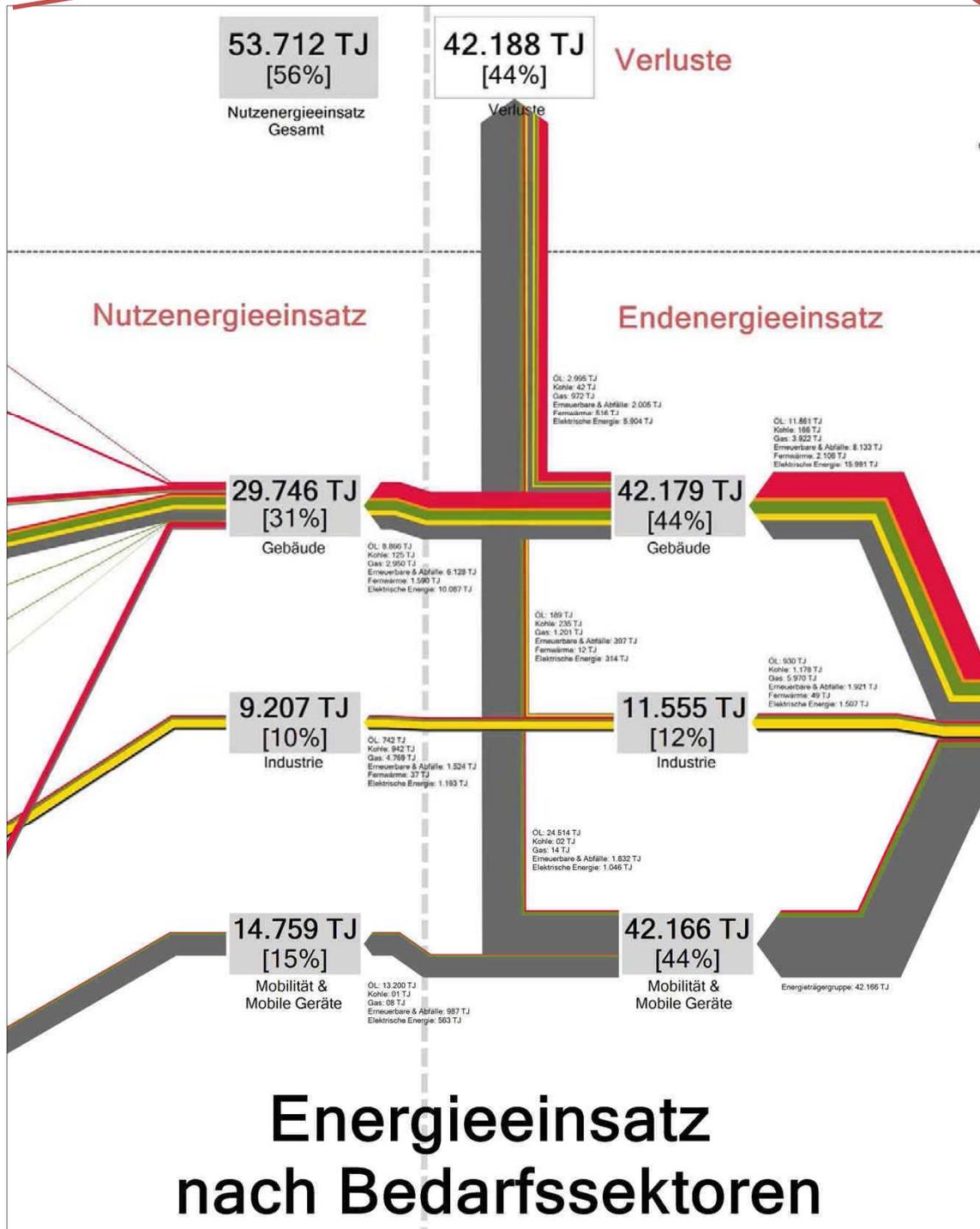
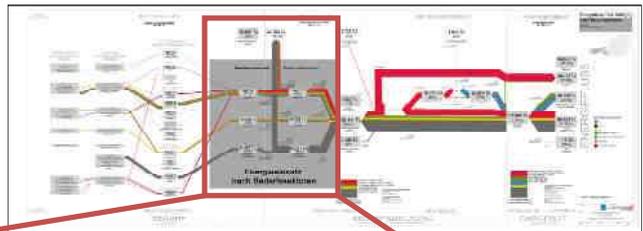


Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Abb. 117: Energieflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssectoren (siehe auch Anhang 1).



### 5.3.4 Energieflussbild Tirol 2010 nach Bedarfssektoren



Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 119: Energieflussbild Tirol 2010 nach Bedarfssektoren.

### 5.3.5 Energiefluss Tirol 2010 nach Informationsfluss



# BEDARF

## ENERGIEDIENSTLEISTUNG

**DEFINITION**  
Die Energiedienstleistung stellt eine nicht quantifizierbare Größe im Energieflusssystem dar. Sie ist definiert als der (individuelle) Bedarf an Energie(dienstleistung) beim Nutzer - bspw. in Form von Behaglichkeitswärme in Räumen oder Helligkeit etc. und bildet damit den Ursprung im Energiefluss.

## NUTZENERGIEEINSATZ

**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
Gesamt: Bundesländerspezifische Nutzenergieanalyse-Auswertung Tirol 2009 (dabei Daten aus der Nutzenergieanalyse 1997/1998 für die Sektoren Landwirtschaft, Öffentlicher Dienst, Dienstleistungen und Produzierender Bereich sowie Daten aus der Nutzenergieanalyse 2005 für Produzierenden Bereich. [9])

Anm. Verteilung Nutzenergie nach Energiedienstleistung: Anteile im Bereich Heizwärme < 100°C: Regionale Energiebilanzen Tirol 2010. Unter Gruppe 'Umgebungswärme Etc.' (Anteil 0,8% des Energetischen Endbedarfs) fallen Solarthermie 55% - Umgebungswärme [= Wärmepumpen] 44% - Geothermie [= Tiefengeothermie] 1%, wobei es in Tirol ausschließlich Thermalwasser im Bereich Geothermie vorkommt [8]  
Verluste: Energieflussbild Österreich 2005 [11]

Anm. Zuordnung im Bereich NEA-Unterkategorien: Daten sind ausschließlich für die Bereiche Produktion sowie Private Haushalte differenziert angegeben. Für den Bereich Landwirtschaft wurde daher eine Verteilung gemäß dem Produzierenden Bereich und für den Bereich der Öffentl. und Privaten Dienstleistungen wurde eine Verteilung gemäß dem Bereich Private Haushalte angenommen [die Annahmen werden im Bereich der NEA-Kategorien die Energieflüsse der Bereiche Landwirtschaft sowie Öffentl. und Private Dienstleistungen in grauer Schrift dargestellt. Für diese Bereiche gibt es keine Daten auf Ebene der NEA-Unterkategorien, daher sind hier ? anstelle von Verwendungszwecken/Geräten dargestellt].

**DEFINITION**  
Der Nutzenergieeinsatz entspricht dem Endenergieeinsatz excl. der Verluste, die bei dessen Anwendung entstehen. Der Nutzenergieeinsatz wird im Energieflussbild nach den NEA-Nutzkategorien sowie deren Unterkategorien [Verwendungszweck/Gerät] der Statistik Austria untergliedert. Die Nutzenergie ist die detaillierteste quantifizierbare Größe im Energieflusssystem. Die Nutzenergie wird im Energieflussbild u.a. nach den Energiedienstleistungskategorien aggregiert dargestellt und stellt damit wesentliche Basis für energiepolitischer Entscheidungen sowie die Bewertung energiestrategischer Maßnahmen und Programme des Landes Tirol (Energiemonitoring) dar.

## VERLUSTE

Bei der Umwandlung der Endenergie in Nutzenergie gehen 44% des Endenergieeinsatzes über Verluste, wie bspw. durch die Verbrennung in Heiz-, Ölkesseln verloren, die durch den Kamin an die Umgebung verloren gehen. Die jeweiligen Anteile der Verluste bei der Umwandlung von End- in Nutzenergie gestaltet sich nach den NEA-Nutzenergiekategorien wie folgt:

- Beleuchtung & EDV [ = 90% Verluste]
- Raumheizung & Klimaanlage & Warmwasser [ 25% Verluste]
- Industrieöfen [20% Verluste]
- Dampferzeugung [20% Verluste]
- Elektrochemische Zwecke [85% Verluste]
- Verkehr [65% Verluste]
- Standmotoren [30% Verluste]

**AGGREGIERUNG NACH ENERGIEDIENSTLEISTUNGSKATEGORIEN**

**LICHT & KOMMUNIKATION**  
[Raum- und Straßenbeleuchtung, EDV sowie Petroleum und Flüssiggas für Beleuchtungszwecke]

**KÄLTE**  
[Klimaanlagen]

**WÄRME < 100°C**  
[Warmwasserbereitung, Heizwärme]

**WÄRME > 100°C**  
[Prozesswärme incl. Industrieöfen, Dampferzeugung für Produktions- und Dienstleistungszwecke sowie Einsatz Elektrische Energie für elektrochemische Zwecke]

**MOBILITÄT**  
[Transport von Gütern und Personen]

**MECHANISCHE ARBEIT**  
[Antrieb überwiegend stationärer Motoren und Betrieb von Haushaltsgeräten]

**AGGREGIERUNG NACH NEA-NUTZKATEGORIEN [VERWENDUNGZWECKE/GERÄTE]**

**BELEUCHTUNG & EDV**  
[Elektrische Beleuchtung, Elektronische Datenverarbeitung, Computer, Drucker, Kopierer, Elektrolyse mit/ohne Wärmeentwicklung]

**RAUMHEIZUNG & KLIMAAANLAGEN & WARMWASSER**  
[Heizkessel für feste Brennstoffe/Kohlezentralheizung, Öfen für feste Brennstoffe, Flüssiggasöfen und -herde, Heizkessel für flüssige Brennstoffe/Ozentralheizungen, Flüssiggas-Raumheizungen, Schweröl-Heizanlagen mit Vorheizung, Gasöfen und -herde, Gas-Warmwasserbereiter, Heizkessel für Gaszentralheizungen, Elektroöfen und -herde/ Elektrische Warmwasserbereitung, Elektrische Direktheizung, Beheizung mittels Fernwärmebezug, Beheizung mittels Wärmepumpen, Beheizung/Warmwasserbereitung mittels Solarkollektoren, Klimaanlage/Belüftungsanlagen - elektr. betrieben, Sonstige/Warmwasser (Produzierender Bereich), Raumwärme (Private Haushalte)]

Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 120: Informationsflussbild Tirol 2010 (1).



**INDUSTRIEÖFEN**  
 [Kohlebeheizte Öfen, Ölbeheizte Öfen/Gasöfen, Elektroöfen, Holzöfen/Öfen für sonstige Biomasse, Bäckerei-Öfen -elektrisch, Groß-Waschmaschinen, Kochen + Warmwasser der Haushalte, Öfen für sonstige Biomasse (Produzierender Bereich), Sonstige/Trocknung (Produzierender Bereich)]

**DAMPFERZEUGUNG**  
 [Heizkessel für feste Brennstoffe, Heizkessel für flüssige/gasförmige Brennstoffe, Elektrisch beheizte Kessel, Schweröl-Heizanlagen mit Vorheizung]

**ELEKTROCHEMISCHE ZWECKE**  
 [Elektrolyse mit/ohne Wärmeentwicklung - z.B. Elektroschweißen, Sonstige/Elektrochemische Zwecke (Produzierender Bereich)]

**VERKEHR**  
 [Benzinmotoren, Flüssig-/Gasmotoren, Dieselmotoren, Flugzeug-Turbinen, Elektromotoren]

**STANDMOTOREN**  
 [Gasmotoren, Benzinmotoren, Dieselmotoren, Elektromotoren, Wasserkraft-Direktantriebe, Kühlschränke, Tiefkühl-Truhen, Klein-Standmotoren, Sonstige Kleingeräte, Sonstige/Kühlung (Produzierender Bereich), Sonstige/Weitere Zwecke (Produzierender Bereich), Großgeräte (Private Haushalte)]

**BEDARFSDECKUNG**  
**ENDENERGIEEINSATZ**

**DEFINITION**  
 Nutzenergieeinsatz incl. Verluste

**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
 Regionale Energiebilanzen Tirol 2010, Statistik Austria [9]  
 Produzierender Bereich: Gütereinsatzstatistik und Stichprobenerhebung Klein- und Mittelbetriebe  
 Haushalte: Bundesländer-Mikrozensus  
 Landwirtschaft: Nutzenergieanalyse  
 Private und Öffentl. Dienstleistungen: Bundesländerweise Betriebsanzahl, Heizgradsummen  
 Transport: Eisenbahnstatistik [Eisenbahnen, Straßenbahnen, O-Busse, Liffe], Energieeinsatz der Haushalte [Private PKW], Konjunkturerhebung [Werksverkehr], Stichprobenerhebung  
 Dienstleistungsbereich in Kombination mit Unternehmensregister [Frächter, Baufirmen] [8]

Die im Flussbild verwendeten statistischen Werte für den Bereich Aufkommen bis einschließlich Endenergieeinsatz (95.900 TJ) beruhen auf den revidierten Regionalen Bilanzen Tirol 1988-2010 (Datenstand 03.11.2011, übermittelt am 23.11.2011). Die detaillierte Darstellung der Energieflüsse im Nutzenergiebereichesatzes basiert auf den Daten der bundesländerspezifischen Nutzenergieanalyse-Auswertungen zu den Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2009 (28.01.2011), die wiederum die aktuelleren Daten der Regionalen Bilanzen zur Grundlage haben. Daher weichen die Summen der beiden Bereiche Aufkommen bis Endenergieeinsatz sowie Nutzenergieeinsatz geringfügig voneinander ab.

Der Sektor Verkehr beinhaltet sämtliche Traktionsenergieträger. Der Sektor Verkehr ist funktional definiert, d.h. er wird unabhängig vom Verursacher ausgewiesen. Tanktourismus wird lt. Statistik Austria nicht gesondert berücksichtigt, da lediglich die in Tirol abgesetzten Treibstoffmengen berücksichtigt werden. Es werden ausschließlich die in Tirol abgesetzten Treibstoffmengen berücksichtigt.  
 Der Flugverkehr umfasst sämtliche im Inland getankten Treibstoffmengen. Der Transport in Rohrfernleitungen wird aus der Länge des Rohrleitungsnetzes in Tirol [österreichweit bundesländerspezifisch nach jeweiliger Länge des Leitungsnetzes ausgewiesen]. Der Dieseleinsatz der Landwirtschaft wird flächenbasiert berechnet.

Der Endenergieeinsatz wird in 3 unterschiedlichen Formen aggregiert und jeweils in gesonderten Flussbildern dargestellt:

**AGGREGIERUNG ENDENERGIE/NUTZENERGIEEINSATZ**

**ÖNACE-SEKTOREN [4]**  
**ENERGIEDIENSTLEISTUNGSKATEGORIEN**  
**VERBRAUCHSSEKTOREN [11]**

**EINSATZ SEKTOR ENERGIE**

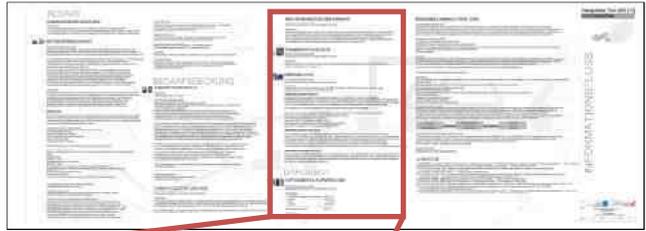
**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
 Regionale Energiebilanzen Tirol 2010, Statistik Austria [9]

**DEFINITION**  
 Der Einsatz des Sektors Energie beinhaltet den Energieeinsatz der Energieversorgungsanlagen und -unternehmen (Strom-, Gas-Fernwärmeversorgungsunternehmen) bzw. Energieumwandlungsbetriebe. Ausgenommen sind die für die Traktion verwendeten Energieträger der Energieversorgungsanlagen und -unternehmen und Energieumwandlungsunternehmen.

Der Einsatz des Sektors Energie setzen sich nach Energieträgergruppen wie folgt zusammen: Elektrische Energie (incl. Pumpstrom aus der Wasserkraft) 2.304 TJ, Gas 12 TJ.

Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 121: Informationsflussbild Tirol 2010 (2).



## NICHTENERGETISCHER EINSATZ

**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
Regionale Energiebilanzen Tirol 2010, Statistik Austria [9]

**DEFINITION**  
Aus der Energieträgergruppe Öl fallen Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung [Schmiermittel, Bitumen, Petrolkoks kalzinierter, Kohlenwasserstoffe für die Petrochemie] in den Nichtenergetischen Einsatz. Aus der Energieträgergruppe Kohle werden 56% metallurgisch bedingter Einsatz im Hochofen als Nichtenergetischer Einsatz zugeordnet. Sonstige Mengen [Koks, Steinkohle, Benzing, Naturgas] wurden von der Statistik Austria telefonisch erfragt. Der Nichtenergetische Einsatz in Tirol 2010 gliedert sich nach Energieträgergruppen wie folgt: Öl 3.293 TJ, Kohle 604 TJ

---

## TRANSPORTVERLUSTE

**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
Regionale Energiebilanzen Tirol 2010, Statistik Austria [9]

**DEFINITION**  
Berücksichtigt werden Transportverluste bei den leitungsgebundenen Energieträgergruppen Gas, Fernwärme sowie Elektrische Energie. Die Transportverluste setzen sich nach Energieträgergruppen wie folgt zusammen: Elektrische Energie 1.551 TJ, Fernwärme 187 TJ, Gas 1TJ.

---

## UMWANDLUNG

**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
Regionale Energiebilanzen Tirol 2010, Statistik Austria [9]

**DEFINITION**  
Umwandlung von Primärenergie [Erneuerbare & Abfälle, Öl, Gas] aus inländischer Erzeugung, Importen, Lager in Sekundärenergie [Fernwärme, Elektrische Energie].

**UMWANDLUNGSEINSATZ**  
Ein Fünftel [29.074 TJ] der gesamten Primärenergie-Aufbringung in Tirol 2010 wird in Kraftwerken [KW], Kraftwärmekopplungsanlagen [KWK] bzw. in Heizwerken [HW] von Energieversorgungsunternehmen sowie Unternehmen mit Eigenanlagen in Sekundärenergie umgewandelt: in Elektrische Energie und in Fernwärme. Der weitaus größte Anteil [88%] an Sekundärenergie wird in Tirol in Kraftwerken produziert - wobei die Stromerzeugung aus Wasserkraft mit 86% absolut dominiert [5][8].

Die Verteilung des Umwandlungseinsatzes nach Energieträgergruppen gestaltet sich wie folgt:

Kraftwerke, wie Wasserkraftanlagen, Biogasanlagen, Biomasseanlagen, Photovoltaikanlagen, gesamt 25.438 TJ:  
[davon Gas 440 TJ, Wasser 22.870 TJ, Erneuerbare & Abfälle 2.128 TJ]  
Kraftwärmekopplungsanlagen gesamt 2.438 TJ:  
[davon Gas 325 TJ, Erneuerbare & Abfälle 2.113 TJ]  
Heizwerke, wie Biomasseheizwerke, Fernheizwerke, gesamt 1.198 TJ  
[davon Öl 90 TJ, Gas 276 TJ, Erneuerbare & Abfälle 832 TJ]

**UMWANDLUNGSVERLUSTE**  
Die Umwandlungsverluste von Kraftwärmekopplungsanlagen liegen bei ca. 23% Verluste, die Verluste in Heizwerken bei etwa 30%. Bei Wasserkraft und Photovoltaik wird lt. Statistik Austria (der EU/IEA Methodik folgend) der Umwandlungseinsatz dem Umwandlungsausstoß elektrischer Energie gleichgesetzt, das heißt, Umwandlungsverluste durch Wasserkraft (ca. 20%) bzw. Photovoltaik (ca. 80%) scheinen in der Statistik nicht auf. Dies führt dazu, dass die im Energieflussbild dargestellten Umwandlungsverluste aus sämtlichen Umwandlungsprozessen insgesamt lediglich 9% (2.710 TJ) des Umwandlungseinsatzes ausmachen [5][8]. Die Umwandlungsverluste verteilen sich wie folgt nach Energieträgergruppen: Öl [23 TJ], Gas [387 TJ], Erneuerbare und Abfälle [2.300 TJ]

**UMWANDLUNGS AUSSTOß**  
26.364 TJ gehen als Umwandlungsausstoß aus den Kraft-/Heizwerken hervor - davon 91% [24.023 TJ] in Form von Elektrischer Energie sowie 9% [2.341 TJ] in Form von Fernwärme. Der aus gepumptem Zufluss erzeugte Strom aus Wasserkraft (Pumpstrom) wird von der Statistik Austria nicht dargestellt. Anstelle des gesamten Pumpstromes werden nur mehr die Pumpstromverluste dargestellt - dem Bereich Einsatz Sektor Energie zugerechnet.

---

## DARGEBOT

### AUFKOMMEN & AUFBRINGUNG

**STATISTISCHE GRUNDLAGEN**  
Regionale Energiebilanzen Tirol 2010, Statistik Austria [9]

**DEFINITION**

**AUFKOMMEN**

Inländische Erzeugung Primärenergie	[40.498 TJ]
+ Importe	[102.813 TJ]
+/- Lager	[-19 TJ]
- Exporte	[36.729 TJ]
<hr/>	
= Bruttoinlandsverbrauch	[106.562 TJ]

**DEFINITION**

**AUFBRINGUNG**

= Aufkommen exkl. Exporte	[143.292 TJ]
---------------------------	--------------

Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 122: Informationsflussbild Tirol 2010 (3).



## ENERGIEFLUSSBILD TIROL 2010

### STATISTISCHE GRUNDLAGEN

Statistische Grundlage für das Energieflussbild Tirol 2010 bilden die Regionalen Energiebilanzen 2010 der Statistik Austria sowie die darauf beruhenden bundesländerspezifischen Nutzenergieanalysen für das Jahr 2009 der Statistik Austria. Grundlage für die Gruppierung der Energieflüsse stellen die Kategorien und Bilanzaggregate der Statistik Austria sowie die Einteilung des Energiesystems nach Fleischhacker [1994] dar: Systemgrenze für die Darstellung der Energieflüsse ist die Landesgrenze Tirols. Das Energieflussbild ist gemäß der Statistik Austria in folgende Kategorien und deren jeweilige Bilanzaggregate untergliedert:

### EINTEILUNG ENERGIESYSTEM

#### DARGEBOT - AUFKOMMEN & AUFBRINGUNG

[Inländische Erzeugung von Rohenergie, Importe, Exporte, Lager]

#### BEDARFSDECKUNG - UMWANDLUNG & ENDENERGIEEINSATZ

[Umwandlungseinsatz, Umwandlungsverluste, Umwandlungsausstoss, Transportverluste, Einsatz Sektor Energie, Endenergieeinsatz, Nichtenergetischer Einsatz]

#### BEDARF - ENERGIEDIENSTLEISTUNG & NUTZENERGIEEINSATZ

[Nutzenergieeinsatz]

### INHALTE

Dargestellt sind die Energieflüsse in Tirol im Jahr 2010 in TJ (bzw. in % des gesamten Endenergieeinsatzes) energieträgergruppenabhängig nach den Bilanzaggregaten. Die Breite der Energieströme (Pfeildarstellung) entspricht den tatsächlichen Energiemengen der jeweiligen zugrundeliegenden Statistiken. Energieflüsse < 1.000 TJ werden in einer einheitlichen Strichstärke dargestellt. Eventuell auftretende Summendifferenzen sind durch Rundungsfehler zu erklären.

Die Darstellung der Energieflüsse erfolgt aggregiert nach den folgenden IEA/Eurostat-konformen Energieträgergruppen:

### AGGREGIERUNG ENERGIETRÄGER NACH GRUPPEN

#### GRUPPE ÖL

[Roh-Energieträger Erdöl, Sonst. Raffinerieeinsatz, Benzin, Petroleum, Diesel, Gasöl für Heizzwecke, Heizöl, Flüssiggas, Sonst. Prod.d. Erdölverarbeitung, Raffinerierestgas]

#### GRUPPE KOHLE

[Roh-Energieträger Steinkohle, Braunkohle Brenntorf, Steinkohle, Braunkohlenbriketts, Koks, Gichtgas, Kokereigas]

#### GRUPPE GAS

[Roh-Energieträger Naturgas, Stadtgas, Generatorgas]

#### GRUPPE ERNEUERBARE & ABFÄLLE

[Roh-Energieträger Brennholz, Biogene Energieträger, Brennbare Abfälle, Umgebungswärme, Wind und Photovoltaik, Wasserkraft]

#### GRUPPE FERNWÄRME

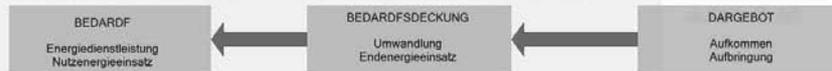
[Abgeleiteter Energieträger Fernwärme]

#### GRUPPE ELEKTRISCHE ENERGIE

[Abgeleiteter Energieträger Elektrische Energie]

### ENERGIEFLUSSRICHTUNG

Die Darstellung der Energieflüsse wird entgegen gängigen Abbildungen (Fluss von links nach rechts) vom Dargebot bis hin zur Energiedienstleistung von rechts nach links fließend abgebildet. Energiepolitische Lenkungsmaßnahmen setzen bei der Energiedienstleistung bzw. beim Nutzenergieeinsatz als steuerbare Größe an. Auf diese ausgerichtet ist dabei sowohl das Dargebot (mit der Aufbringung) als auch die Bedarfsdeckung (mit Umwandlung und Endenergieeinsatz). Der Bereich des Nutzenergieeinsatzes bzw. der Energiedienstleistung wird bewusst sehr detailliert dargestellt. Diese Aufgliederungstiefe ermöglicht eine quantitative Bewertung der Wirksamkeit und Effizienz energiepolitischer Maßnahmen und Programme in Tirol und deren Abbildung im Energieflussbild.



### UNTERSCHIEDLICHE FLUSSBILDDARSTELLUNG

Um einen möglichst großen Informationsgehalt in der Energieflussdarstellung zu gewährleisten, werden die Energieflüsse in Tirol in insgesamt drei unterschiedlichen Flussdarstellungen abgebildet - jeweils mit unterschiedlicher Aggregation der Daten im Bereich des Endenergieeinsatzes/Nutzenergieeinsatzes (im Flussbild jeweils mit strichliertem Kasten hinterlegt). Die Werte der Energieflüsse bleiben bis auf die unterschiedlich aggregierten Bereiche gleich. Folgende Aggregationen werden dargestellt:

ÖNACE-SEKTOREN [Wirtschaftssektoren] - Landwirtschaft / Produktion / Dienstleistung

BEDARFSSEKTOREN - Gebäude / Industrie / Mobilität & Mobile Geräte

ENERGIEDIENSTLEISTUNGSKATEGORIEN - Licht & Kommunikation / Kälte / Wärme < 100°C / Wärme > 100°C / Mobilität / Mechanische Arbeit

## LITERATUR

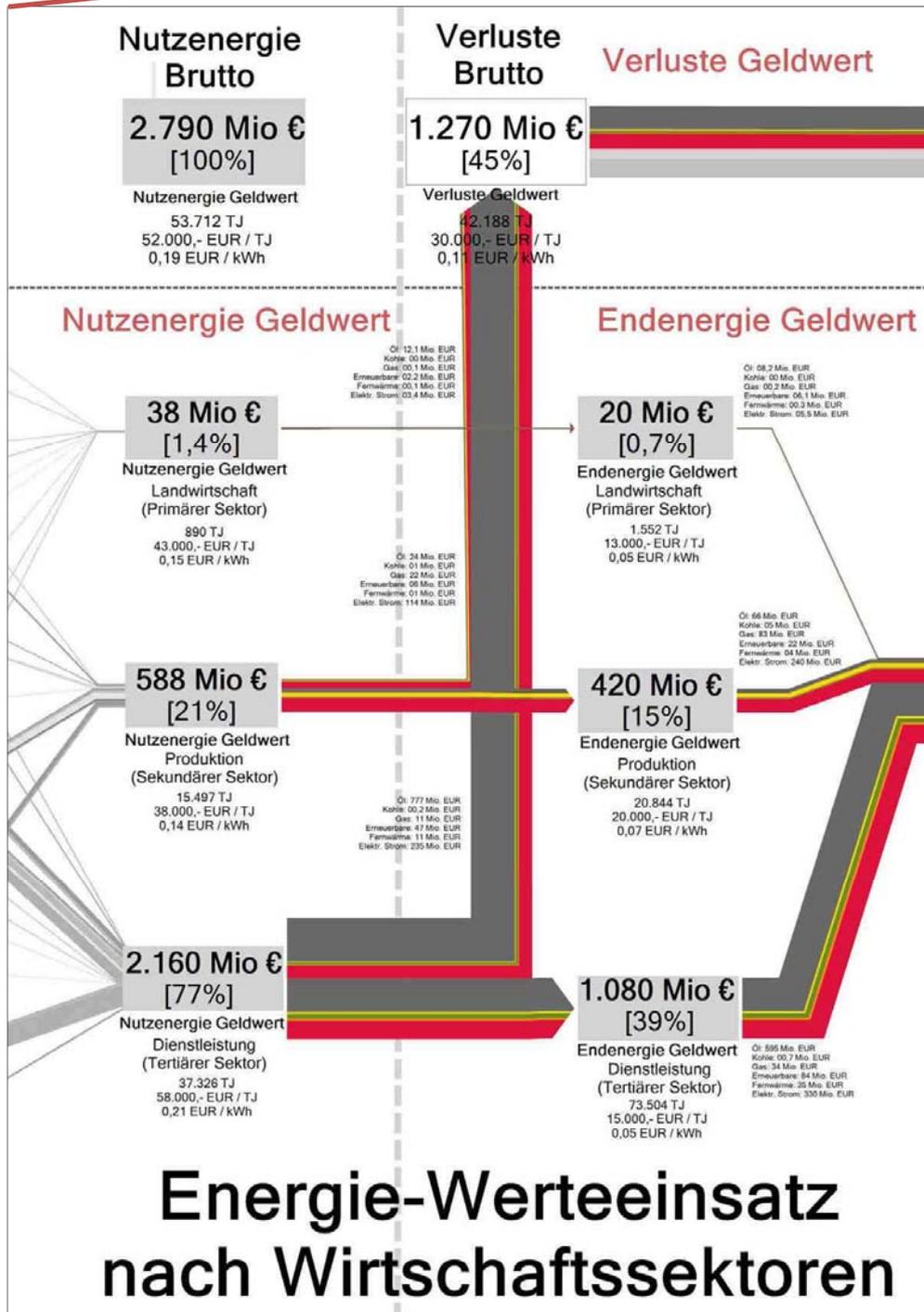
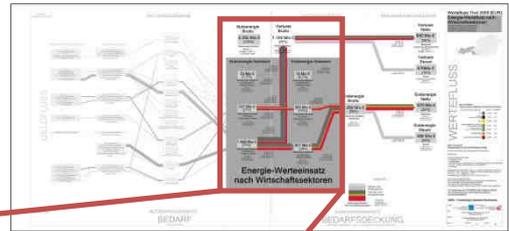
- [1] OBLASSER, S., FLEISCHHACKER, E. & SCHIECHTL, F. (1993): Energiekonzept Tirol 1993. Rahmenkonzept. Erstellt im Auftrag der Tiroler Landesregierung - , 125 S. , Innsbruck.
- [2] INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR, OECD, EUROSTAT (2005): Handbuch Energiestatistik. - Handbuch, 224 Seiten, Paris.
- [3] STATISTIK AUSTRIA (2009): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zur Nutzenergieanalyse. - Dokumentation Berichtszeitraum 2005. 12 Seiten, Wien.
- [4] STATISTIK AUSTRIA (2003): ÖNACE. - ÖNACE Struktur, 54 Seiten, Wien.
- [5] STATISTIK AUSTRIA (2011): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu den Energiebilanzen für Österreich und die Bundesländer. - Berichtszeitraum 1970-2009 (Österreich) 1988-2009 (Bundesländer), 48 Seiten, Wien.
- [6] STATISTIK AUSTRIA (2009): Methodendokumentation Nutzenergieanalyse (NEA). - Dokumentation, 10 Seiten, Wien.
- [7] STATISTIK AUSTRIA (2009): Regionale Energiebilanzen - Energieträgerdefinitionen. - Dokumentation, 9 Seiten, Wien.
- [8] STATISTIK AUSTRIA (2011): Regionale Energiebilanzen. Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2010. - Excel-File (Übermittlung durch AdTLR, Abt. Raumordnung-Statistik, am 23.11.2011).
- [9] STATISTIK AUSTRIA (2010): Bundesländerspezifische Nutzenergieanalyse-Auswertungen zu den Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2009. - Excel-File (Übermittlung durch Statistik Austria am 28.01.2011).
- [10] W. STREICHER & H. SCHNITZER, M. TITZ, ET.AL. (2011): Energieautarkie für Österreich 2050. - Feasibility Study, Vorläufiger Endbericht (Unveröffentlicht), 111 Seiten, Wien.
- [11] ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR (2006): Energieflussbild Österreich 2005. - 2 S. Karte und Erläuterung, Wien.

Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 123: Informationsflussbild Tirol 2010 (4).



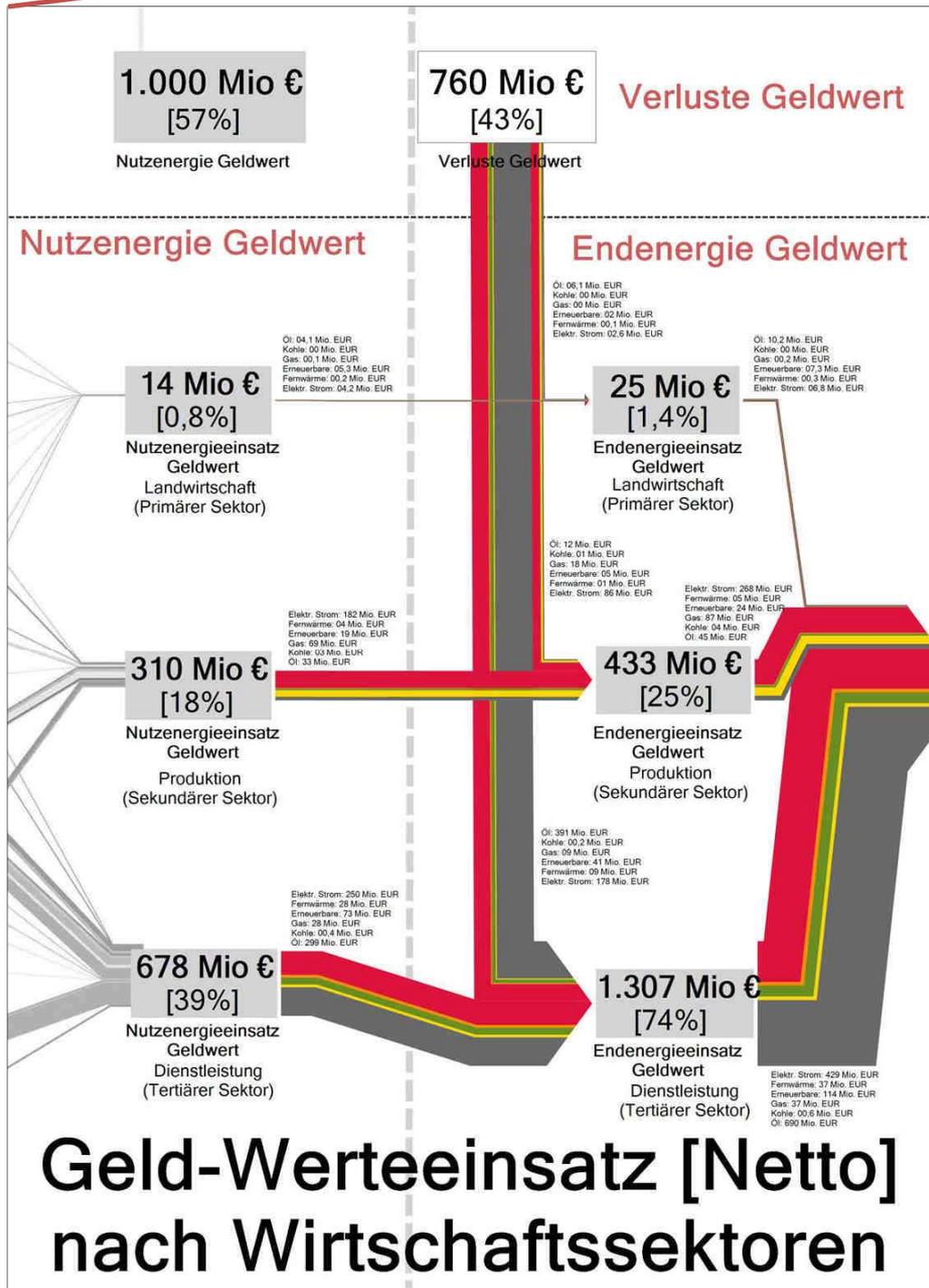
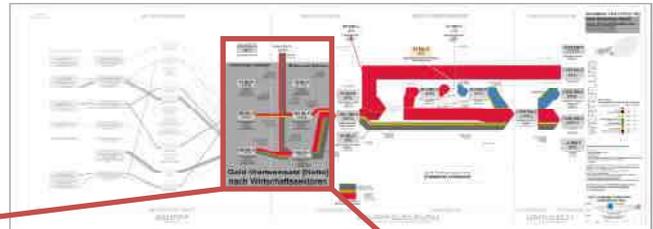
### 5.3.7 Geld-/Wertflussbild Tirol 2010 – Energie-Wertfluss nach Wirtschaftssektoren



Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 125: Energie-Wertflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssektoren.

5.3.8 Geld-/Wertflussbild Tirol 2010 – Geld-Wertefluss nach Wirtschaftssectoren



Grundlage/Quelle: eigene Auswertungen.

Abb. 126: Geld-Werteflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssectoren.

## **6 BEFUNDAUFNAHME AKTUELLER ENERGIEPOLITISCHER INSTRUMENTARIEN IN TIROL**

### **6.1 Energiezukunft Tirol – Maßnahmen und Programme des Landes Tirol**

Das Land Tirol hat über das Programm ‚Energie Zukunft Tirol‘ zahlreiche energiepolitische Maßnahmen gesetzt, um das gesteckte Ziel zu erreichen, die Energieversorgung langfristig bis 2050 vollständig auf heimische, erneuerbare Energieträger umzustellen, sich aber dabei nicht alleinig auf die Wasserkraft zu stützen, sondern auch andere erneuerbare Energieträger wie z.B. Sonne und Biomasse einzubinden.

Um einen Überblick über die bisher erzielten Ergebnisse hinsichtlich Qualität und Quantität der Energieeffizienzmaßnahmen zu erhalten, wurden die jeweils zuständigen Förderstellen kontaktiert und um Übermittlung von Informationen zu den Ergebnissen gebeten. Es ist zu berücksichtigen, dass einige Maßnahmen noch nicht abgeschlossen sind, so dass abschließende Bewertungen noch nicht möglich sind.

In der Folge werden Maßnahmen vorgestellt und beschrieben. Darüber hinaus wurde versucht, die energierelevanten Auswirkungen, die Maßnahmen bisher erbracht haben, zusammen zu stellen. Hierfür wurde die jeweilige Förderstelle kontaktiert und um Zusendung der Ergebnisse gebeten.

Die maßnahmenbezogenen Darstellungen enden jeweils mit einer Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol. Die Empfehlungen sind hierbei nicht im Sinne einer Bestandsaufnahme zu verstehen, sondern als richtungsweisende Überlegungen des Energiebeauftragten im Sinne des Erreichens der verfolgten energiepolitischen Ziele des Landes der nächsten Jahre und Jahrzehnte.

## 6.1.1 Beratungsaktion Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken

### Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle

02/2011 – 2013/2014 / Land Tirol (Abwicklungsstelle Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH)

### Status der Maßnahme

Läuft – Anträge können bis 01.04.2013 eingebracht werden.

### Ausmaß / Förderhöhe

1.000.000 EUR

### Ziel der Maßnahme

In Tirol stammt gegenwärtig ein Fünftel der Stromproduktion aus Wasserkraft aus der Kleinwasserkraft. Um den Anteil der Stromerzeugung aus Kleinwasserkraft zu erhöhen, wurde eine Beratungsförderung zur Revitalisierung bestehender Anlagen gestartet.

Beratung im Hinblick auf

- **eine Steigerung der Stromproduktion aus Kleinwasserkraft**
- **eine technische, ökologische und wasserwirtschaftlichen Optimierung der bestehenden Anlagen**

mit dem Ziel einer Umsetzung in der Praxis.

### Beschreibung der Maßnahme

Die Maßnahme baut auf der vom AdTLR – Abteilung Wasserwirtschaft – geförderten und abgeschlossenen Befundaufnahme Revitalisierung Kleinwasserkraft (09/2009 bis 11/2010) auf. Hierbei wurde eine Befundaufnahme für die Revitalisierung kleinerer Wasserkraftanlagen durchgeführt. Dabei wurden auch die möglichen Erzeugungseinbußen aus der Erfüllung der neuen Bedingungen des ‚Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes 2009 – aktuelle Umsetzung der EU-WRRL‘ berücksichtigt und ein Fördermodell zur Revitalisierung von Kleinwasserkraftanlagen entwickelt.

Die ‚Beratungsaktion von Kleinwasserkraftanlagen‘ ist eingebunden in ein dreistufiges System mit Rücksichtnahme auf die Umsetzungserfordernisse NGP:

#### Förderstufe I:

- **Antragstellung;**
- **Prüfung des Antrags durch die Abwicklungsstelle;**
- **Kostenloses Beratungsgespräch** (Grundlage Fragebogen) für Betreiber von Kleinwasserkraftanlagen bis 10 MW Engpassleistung: Wo liegen mögliche Anlagenpotenziale, wo liegen Risiken? Was bedeutet die Umsetzung der EU-WRRL bei einer Revitalisierung für den/die AnlagenbetreiberIn?
- **Förderentscheid und Information über das Beratungsergebnis**
- **Gutschein für eine Vor-Ort-begehung bei positivem Entscheid**

**Förderstufe II:**

- **Übermittlung der Fördererklärung und des Selbstkostenanteils durch den/die Betreiber**
- **Durchführung der Vor-Ort-Begehung** durch ein unabhängiges Expertenteam für ausgewählte Anlagen; Detaillierter Revitalisierungs-Bericht mit Befundaufnahme, Aufzeigen möglicher technischer, wasserwirtschaftlicher und ökologischer Revitalisierungsmaßnahmen, Grobkostenschätzung. Durch die Förderung werden die Kosten des/der Fördernehmers/in auf 15 % (650,- EUR brutto) Selbstkostenanteil reduziert.
- **Beratungsbericht mit konkreten Ertüchtigungsvorschlägen einschließlich einer Grobkostenschätzung**

**Stufe III:**

Durchführung der Maßnahmen, mögliche Förderungen aus Bundesmitteln (außerhalb der Fördermaßnahme)

Mögliche Revitalisierungsmaßnahmen stellen neben der Modernisierung, Nachrüstung und Erweiterung bestehender Anlagenbauteile (Steuerung, Turbine, Automatisierung der Rechenanlage etc.) auch ökologische Optimierungen (z.B. Errichtung einer Fischaufstiegshilfe oder Anpassung der Restwassermenge) und vor allem auch eine bessere wasserwirtschaftliche Ausnutzung des Gewässers (Erhöhung der Nutzwassermenge und Höhendifferenz) dar (WASSER TIROL 2012a).

Das Land Tirol unterstützt Betreiber/Innen von Kleinwasserkraftwerken mit der Förderung eines kostenlosen Beratungsgesprächs durch einen unabhängigen Experten sowie mit einer anschließenden Vor-Ort-Begehung der Anlagen mit Revitalisierungspotenzial (derzeit begrenzt auf 50 Anlagen). Die Wasser Tirol Wasserdienstleistungs-GmbH ist die Abwicklungsstelle der Förderinitiative.

**Wirkungsebene der Maßnahme**

Durch die Revitalisierung (Ertüchtigung) lässt sich die Energieerzeugung von Kleinwasserkraftanlagen auf Ebene der Sekundärenergie wesentlich steigern. Die produzierte Energie kann vor Ort genutzt werden und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung und der nachhaltigen Nutzung heimischer erneuerbarer Energieträger in Tirol. Substitution fossiler Energieträger durch Wasserkraft sowie Effizienzsteigerung.

**Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Durch die Befundaufnahme zur Revitalisierung von Kleinwasserkraftanlagen konnte ein Potenzial von rund 22 GWh/a erkannt werden. Dieses ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Stromerzeugung unter Berücksichtigung von Einbußen nach NGP (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan) sowie entsprechend der WRRL (Wasserrahmen-Richtlinie) und dem erkannten Potenzial nach Revitalisierung.

Eine Abschätzung nach Erstberatung zeigt eine mögliche Steigerung der Stromerzeugung durch Revitalisierung wie folgt:

- RAV derzeit 39,4 GWh/a,
- RAV nach Wiederverleihung zu erwarten: 32,8 GWh/a,
- RAV nach Revitalisierung: 54,7 GWh/a.

Das geringere RAV bei einer reinen Wiederverleihung der Anlagen ist u.a. durch erhöhte Pflichtwasserabgaben infolge der Umsetzung der WRRL und NGP zu erklären.

Nach Auswertungen der Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH können folgende Aussagen zum Umsetzungsstand der Maßnahme getätigt werden:

- Mit Stand Anfang Dezember 2011 bekundeten 61 Antragsteller ihr Interesse an einer Beratungsleistung.
- 57 Gespräche der Förderstufe I wurden durchgeführt.
- Bei 47 von 57 Anlagen (rund **82 %**) konnten im Rahmen des Erstgesprächs **ausreichende Verbesserungspotenziale** erkannt werden, so daß die Betreiber einen Vor-Ort-Termin (Förderstufe II) vereinbaren können.
- Start der Begehungen der Förderstufe II: September 2011
- Mit Stand Dezember 2011 wurden 17 Begehungen durchgeführt.
- Bauliche Änderungen an bestehenden Anlagen wurden noch nicht durchgeführt, werden jedoch erwartet.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Erhalt und Optimierung bestehender Kleinwasserkraftanlagen als historisches Erbe und wesentlicher Beitrag zur heimischen Stromaufbringung
- Fortsetzung der Fördermaßnahme / Öffentlichkeitsarbeit
- Umsetzen des Revitalisierungspotenzials / Höchstmögliche Hebung des Potenzials bis hin zu Überlegung der Investitionsförderung wie in anderen Bundesländern (z.B. Oberösterreich)
- Erfolgskontrolle

## **6.1.2 Erstellung Biogas-Monitoring Tirol**

### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

10/2011 – 04/2012 / AdTLR; Abtlg. Wasser-, Forst- und Energierecht

### **Status der Maßnahme**

Läuft (Bearbeitung Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH)

### **Ausmaß / Förderhöhe**

100.000 EUR

### **Ziel der Maßnahme**

Erstellung eines Biogas-Monitorings für Tirol als Grundlage für eine Optimierung bestehender Anlagen sowie zur Entwicklung weiterer, den tirolspezifischen Strukturen angepasster Anlagenkonzepte.

### **Beschreibung der Maßnahme**

Befunderhebung und Evaluierung landwirtschaftlicher Biogasanlagen in Tirol.

Auf Basis der Erkenntnisse des Monitorings werden anlagespezifische Kenngrößen ermittelt und in den Kontext des Stands der Technik des Sektors Biogasanlagen gebracht. Die Ergebnisse des Monitorings spezifischer Anlagen zeigt bauliche Verbesserungsmöglichkeiten zur Effizienzsteigerung auf.

### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Die Maßnahme wirkt durch Hinweise zu möglichen Effizienzsteigerungen durch bauliche Maßnahmen auf die Adaption von Biogasanlagen. Werden bauliche Optimierungen durchgeführt, erfolgt eine Steigerung der Energiegewinnung auf Ebene der Sekundärenergie.

### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Eine Quantifizierung der Auswirkung der Maßnahme im energiepolitischen Kontext ist gegenwärtig nicht möglich, da die Förderaktion noch nicht abgeschlossen ist und belastbare Ergebnisse noch nicht vorliegen.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Unterstützung der Betreiber hinsichtlich Sanierung von Anlagen, um das Potenzial zu erhalten und gegebenenfalls auszubauen
- Evaluierung möglicher wirtschaftlich sinnvoller Standorte neuer Anlagen
- Unterstützung der Betreiber bei der Erstellung und Umsetzung von Sanierungskonzepten
- Erfolgskontrolle und Einfließen der Daten ins Monitoring
- Aufbau eines Kompetenznetzwerkes zur Sicherstellung zukunftsfähiger Anlagenkonzepte und optimaler Betriebsweisen

### **6.1.3 Zusatz-Förderaktion KLI.EN-geförderter Photovoltaikanlagen**

#### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

2011 (Antragstellung 04.04.2011 – 30.04.2011) / Land Tirol – Abtlg. Wasser-, Forst- und Energerecht

#### **Status der Maßnahme**

läuft

#### **Ausmaß / Förderhöhe**

Rd. 1.000.000 EUR (2010)

Rd. 2.000.000 EUR (2011)

#### **Ziel der Maßnahme**

Unterstützung des Einsatzes von klimaschonenden und umweltfreundlichen Stromerzeugungsanlagen und Förderung der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen in privaten Haushalten.

#### **Beschreibung der Maßnahme**

Die Maßnahme baut auf dem KLI.EN Photovoltaik-Förderprogramm des Klima- und Energiefonds auf.

„Gefördert werden neu installierte Photovoltaik-Anlagen im Netzparallelbetrieb, sofern sie der Versorgung privater Wohngebäude dienen. Eine überwiegend private Nutzung der geförderten Anlagen muß gewährleistet sein, d. h., die zu Wohnzwecken dienende Fläche muß mehr als 50 % des Gesamtgebäudes betragen. Es gibt keine Beschränkung hinsichtlich der Größe der Photovoltaik-Anlage, gefördert wird allerdings maximal bis zu einer Größe von 5 kWpeak. Für die Förderung von Anlagenerweiterungen kann nur der Ausbau bis auf 5 kWpeak berücksichtigt werden. Die Anlagen müssen dem Stand der Technik entsprechen und von einer befugten Fachkraft fach- und normgerecht installiert werden. Die Einhaltung dieser Förderungsvoraussetzung wird seitens der Abwicklungsstelle mittels Zählpunktnummer überprüft. Für die beantragte Anlage kann kein weiterer Förderungsantrag nach einem Bundesförderungsprogramm gestellt werden. Pro Förderungswerber/in kann nur für eine Photovoltaik-Anlage unabhängig vom Standort angesucht werden“ (KLIMA- UND ENERGIE FOND 2011).

Aufbauend auf dem KLI.EN-Förderprogramm gewährt das Land Tirol eine Zusatzförderung in Höhe von 400 EUR bis zu 2.000 EUR pro kWpeak. Voraussetzung für die Zusatzförderung des Landes ist die Förderzusage des Klima- und Energiefonds sowie eine Anerkennung als Ökostromanlage.

#### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Energiegewinnung auf Ebene der Sekundärenergie durch Neuinstallation von Photovoltaikanlagen. Einsparung von bisher benötigten fossilen Energieformen durch Erneuerbare Energien (Substitution); Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

#### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Über das KLI.EN-Förderprogramm des Klima- und Energiefonds wurden in den Jahren 2010 und 2011 mit Stand August 2011 in Tirol insgesamt 1.716 Förderungsanträge eingereicht, von

denen 1.404 genehmigt wurden. Diese bezogen sich auf Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtnennleistung von 6.722 kWp. Insgesamt wurden über den Klima- und Energiefonds Investitionszuschüsse in Höhe von rund 8,1 Mio. Euro gewährt (ENERGIE-CONTROL GMBH WIEN 2011).

Die Maßnahme einer Zusatzförderung des Landes der KLI.EN-geförderten Photovoltaik-Anlagen ist noch nicht zur Gänze abgeschlossen.

Bisher wurden für die in folgender Tabelle aufgeführten Photovoltaikanlagen Fördergelder des Landes beantragt (Datenstand: 26.09.2011). Die genannten Anzahlen stellen dabei nicht den Endstand der Maßnahme dar, da die Zahlen Anlagen in verschiedensten Bearbeitungsständen (von der Einreichung über die Genehmigung bis zur Auszahlung der Fördergelder) beinhalten.

	Anzahl	genehmigte Nennleistung [kWp]	umweltrelevante Investitionskosten Stand 26.09.2011 [EUR]	aktuelle Förderhöhe Stand 26.09.2011 [EUR]	CO <sub>2</sub> - Reduktion [t/a]	Landes- förderung [EUR]
2010	358	1.636	6.866.903	2.047.182	542	818.100
2011	968	4.674	19.651.450	5.228.459	1.495	1.869.616
Summe	1.326	6.310	26.518.353	7.275.641	2.037	2.687.716

Grundlage/Quelle: Mittlg. AdTLR, Abtlg. Wasser-, Forst- und Energierecht (E-Mail vom 25.11.2011).

Abb. 127: Ergebnisse der Maßnahme ‚Zusatz-Förderaktion KLIEN-geförderter Photovoltaikanlagen‘ des Landes mit Stand 26.09.2011.

Das Ausmaß der Tiroler Zusatzförderung ergibt sich aus der Multiplikation der Engpassleistung mit 500,- EUR/kWpeak für 2010 bzw. mit 400,- EUR/kWpeak für 2011. Die Landesförderung beträgt demnach aktuell insgesamt rund 2,7 Mio. Euro. Es ergibt sich eine **rechnerische CO<sub>2</sub>-Reduktion von rund 2.000 t/a.**

Bisher wurde von Seiten des Landes **324 Antragstellern die Zusatzförderung zugesagt** und **118 Antragstellern bereits ausgezahlt.**

### Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol

- Weiterhin Unterstützungsmaßnahmen für Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung der Basisförderung seitens des Bundes im kleineren Leistungsbereich, bis Status der Netzparität erreicht ist (die Netzparität ist erreicht, wenn die PV-Stromerzeugungskosten gleichauf sind mit dem Strompreis aus der Steckdose).
- Erfolgskontrolle

## 6.1.4 Förderaktion Überschusseinspeisung von Photovoltaikstrom

### Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle

ab 2011 bis auf Widerruf / TIWAG und Tiroler EVU

### Status der Maßnahme

Läuft, bis auf Widerruf

### Ausmaß / Förderhöhe

Nicht bekannt

### Ziel der Maßnahme

Setzen eines wichtigen Impulses zur Attraktivierung der innovativen Technologie mit der Übernahme von Überschussstrom aus privaten Photovoltaikanlagen. Langfristige Förderung der umweltfreundlichen und nachhaltigen Technologie.

### Beschreibung der Maßnahme

Das Förderprogramm regelt die Überschusseinspeisung von Strom aus privaten Photovoltaikanlagen in das Netz. Die neue Ökostromförderung des Bundes sieht für Photovoltaikanlagen mit einer Leistung kleiner als 5 kWpeak keine geförderte Abnahme der eingespeisten Energie durch die Abwicklungsstelle für Ökostrom AG mehr vor. Lediglich die Errichtung dieser Photovoltaikanlagen wird künftig über den Klima- und Energiefonds gefördert.

Die TIWAG und ihre Partner-EVU haben sich dazu entschlossen, **den Einsatz von Sonnenstrom mit einem eigenen Tiroler Modell zu belohnen**. Für Überschussstrom, den der private Photovoltaik-Anlagenbetreiber in das Netz einspeist, bezahlen die Tiroler Energieversorger 15 Cent pro kWh – das ist das Zweieinhalbfache des Tiroler Energiepreises von ca. 6 Cent / kWh. (Stand: 30.11.2011).

Voraussetzung:

- Die Photovoltaik-Anlage hat eine Leistung von max. 5 kWpeak (Spitzenleistung).
- Der Antragsteller muss Kunde der TIWAG (Tarif: FAIRPLUS), der Ökoenergie Tirol GmbH oder eines kommunalen Versorgungsunternehmens sein.

### Wirkungsebene der Maßnahme

Wirkung im Bereich der Energieerzeugung (Sekundärenergie) durch Neuinstallation von Photovoltaikanlagen. Einsparung von bisher benötigten fossilen Energieformen durch Erneuerbare Energien (Substitution); Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

### Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings

Bis Ende April 2011 haben **über 240 private Anlagenbetreiber** einen Einspeisevertrag mit der TIWAG abgeschlossen. Aufgrund des regen Zuspruchs wurde die Maßnahme kürzlich seitens der TIWAG und der kommunalen EVU **auf unbestimmte Zeit verlängert**. (Medieninformation des Landes Tirol vom 06.05.2011).

## 6.1.5 Kriterienkatalog für Wasserkraftkonzept und Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“

### **Laufzeit der Maßnahme / Fördermaßnahme**

2009 – 2011 / AdTLR, Abtlg. Wasserwirtschaft

### **Status der Maßnahme**

Abgeschlossen

Kriterienkatalog (INFRA (2011)) liegt vor.

Potenzialstudie (Infra Project development GmbH (2011)) liegt vor.

### **Ausmaß / Förderhöhe**

Laut Regierungsbeschluss vom 19.05.2009 für

- Kriterienkatalog: 89.000 EUR netto
- Potenzialstudie: 99.000 EUR netto

Aufgrund des vor allem beim Kriterienkatalog schwer vorhersehbaren Aufwandes endabgerechnete Kosten für

- Kriterienkatalog: 129.200 EUR netto
- Potenzialstudie: 105.274 EUR netto

### **Ziel der Maßnahme**

Der Kriterienkatalog soll eine objektive Beurteilung von Gewässerstrecken und von Projekten hinsichtlich ihrer Eignung zur Nutzung der Wasserkraft geben und gilt somit als strategisches Instrument des Landes Tirol für einen maßvollen, integrativ sinnvollen Ausbau der Wasserkraft. Unter Zuhilfenahme des normierten Kriterienkatalogs soll landesweit eine wasserwirtschaftliche Potenzialstudie erstellt werden.

### **Beschreibung der Maßnahme**

Laut Landtagsbeschluss sollen bis 2035 rund 40 % des Tiroler Wasserpotenzials erschlossen werden. Dies entspricht laut Regierungsbeschluss vom 10.03.2011 rund 2.800 GWh. Die Erschließung soll auf Grundlage

- der Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“ des Landes Tirol,
- des Kriterienkatalogs,
- von EU-, Bundes- und Landesrichtlinien,
- der Energiestrategie Österreich (Aktionsplan ‚Erneuerbare Energie‘) sowie
- der Gemeinsamen Willenserklärung der Tiroler EVU

basieren. In welchen Gebieten eine Erschließung stattfinden soll, ist noch festzusetzen.

Die in den vergangenen Jahrzehnten erstellten wasserwirtschaftlichen Potenzialstudien decken nur Teilbereiche Tirols ab wie z.B. Teile der Hohen Tauern, der Ötztaler Alpen sowie das Inntal. Weite Teile des Landes wie z.B. die kleineren Zuflüsse zum Inn wurden nicht berücksichtigt und untersucht. Studien liegen z. B. aus den Jahren 1982 (Schiller), 1990 (Drexler und Schiller), 2004 (TIWAG) sowie 2008 (Pöyry) vor (AdTLR 2011).

Parallel zur Wasserkraft-Potenzialstudie wird ein Kriterienkatalog für ein landesweites Wasserkraftkonzept Tirol ausgearbeitet. Dabei geht es um Richtlinien zur Nutzung der Wasserkraft unter Berücksichtigung relevanter gesetzlicher Vorschriften. Im Rahmen des Krite-

rienkatalogs sollen Umwelt- und Naturschutz sowie Raum- und Regionalentwicklung wichtige Rollen spielen. Eine Abwägung von technischen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Interessen soll somit sichergestellt werden. Mit Hilfe des Kriterienkatalogs sollen unter anderem folgende Fragen beantwortet werden:

- **Wo sollen integrativ sinnvolle Wasserkraftwerke gebaut werden** (regionale und strategische Ebene der Unterstützung für die Standortprüfung zur Identifizierung am besten geeigneter Gebiete bzw. Gewässerstrecken)?
- **Wie müssen Projekte gestaltet sein**, um eine möglichst hohe Chance auf Genehmigung in einer transparenten Interessensabwägung und unter Berücksichtigung ökologischer Erfordernisse zu erhalten (lokale / ortsgebundene Ebene)?

Der Kriterienkatalog gibt keine Antwort darauf, ob ein angedachtes Projekt genehmigt bzw. umgesetzt wird oder nicht, sondern zeigt innerhalb einer Vielzahl von Projekten innerhalb einer Region das wasserwirtschaftlich optimale Projekt auf. Im Kriterienkatalog ist eine naturschutzrechtliche Abschätzung bereits eingeschlossen, die mit einem verträglichen Aufwand erstellt werden kann. Bereits in der Projektphase wird somit eine Konsensfindung zwischen den Vertretern verschiedener Interessensgruppen angestrebt und geprüft.

### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Die Erstellung des Kriterienkatalogs sowie der Potenzialstudie „Wasserkraft in Tirol“ wirken nicht direkt auf die Energiesituation Tirols, da durch sie keine unmittelbaren Eingriffe in die Energieversorgung des Landes durchgeführt werden. Indirekt jedoch werden durch die Maßnahme die Grundlagen zur optimalen Wasserkraftnutzung geschaffen. **Die Maßnahme zeigt auf, in welchen Gebieten optimale Gegebenheiten zur Errichtung von Wasserkraftanlagen vorliegen** und wirkt bei Errichtung dieser Anlagen energiegewinnend (Sekundärenergie) und substituierend (Primärenergie). Durch Ausbau der Erneuerbaren Energien wirkt die Maßnahme CO<sub>2</sub>-reduzierend.

### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Die wasserwirtschaftliche Potenzialstudie zeigt, wo innerhalb Tirols die erheblichen Ressourcen der Wasserkraft am sinnvollsten genutzt werden können. Unter Einbeziehung sämtlicher Gewässer Tirols mit einer Gesamtlänge von 1.190 km beträgt das noch verbleibende Abflusslinienpotenzial (ALP) rund 8,0 TWh/a, das **technisch wirtschaftliche Potenzial (TWP)** ohne Ausschlussgebiete – das heißt ohne Gebiete, die aufgrund ihrer als ‚hoch‘ eingestuftem Schutzwürdigkeit aus heutiger Sicht nicht angetastet werden sollen – **rund 6,8 TWh/a** (ADTLR 2011). Eine graphische Darstellung zum Abflusslinienpotenzial von Anlagen mit mehr als 2 MW gibt bspw. Abbildung 78.

Die Erstellung des Kriterienkatalogs wurde **unter Mitarbeit zahlreicher Stakeholder** verschiedenster Interessensgebiete durchgeführt. Zusätzlich brachten über 400 Personen und Organisationen Stellungnahmen zum Erstentwurf des Kriterienkatalogs Wasserkraftnutzung ein. Ein Expertenteam sichtete jede einzelne Stellungnahme – die Fakten flossen in die weitere Erarbeitung des Kriterienkatalogs ein.

Nach Anwendung des Kriterienkataloges bei Annahme eines integrativ sinnvollen Potenzials (ISP) von 50 % des TWP ergibt sich auf einer Gewässerstrecke von 461 km ein **Ausbaupotenzial von 3,4 TWh/a**. Dabei sind Gebiete bereits ausgenommen, die aufgrund ihrer als ‚hoch‘

eingestuften Schutzwürdigkeit nicht angetastet werden sollen. Für die Nutzung des beispielhaft gewählten integrativ-sinnvollen Potenzials von 50 % (3,4 TWh/a) bedeutet dies, daß Gewässer mit einer Gesamtlänge von 461 km mit Kraftwerksprojekten zu versehen sind, was rund 12 % der für das Abflusslinienpotenzial betrachteten Gewässerstrecken entspricht (ADTLR 2011).

Zur Erleichterung der Anwendung des Kriterienkatalogs wurde ein **Anwendungshandbuch mit Beispielprojekten und detaillierten Beschreibungen** erstellt.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- bis 2035 Nutzung des aufgezeigten Wasserpotenzial Tirols zu 40 %
- Durchführung einer geordneten Umsetzung des Ziels
- Erarbeitung einer wasserwirtschaftlichen Ordnung durch die Politik, z.B. in Form eines Regionalplans nach §55g WRG.

### **6.1.6 Förderaktion Pelletkaminöfen**

#### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

10/2009 – 10/2011, verlängert / AdTLR, Abtlg. Wasser-, Forst- und Energierecht

#### **Status der Maßnahme**

Läuft

#### **Ausmaß / Förderhöhe**

Bis zu 250.000 EUR

#### **Ziel der Maßnahme**

Förderung und Unterstützung der Einführung von Pelletkaminöfen.

#### **Beschreibung der Maßnahme**

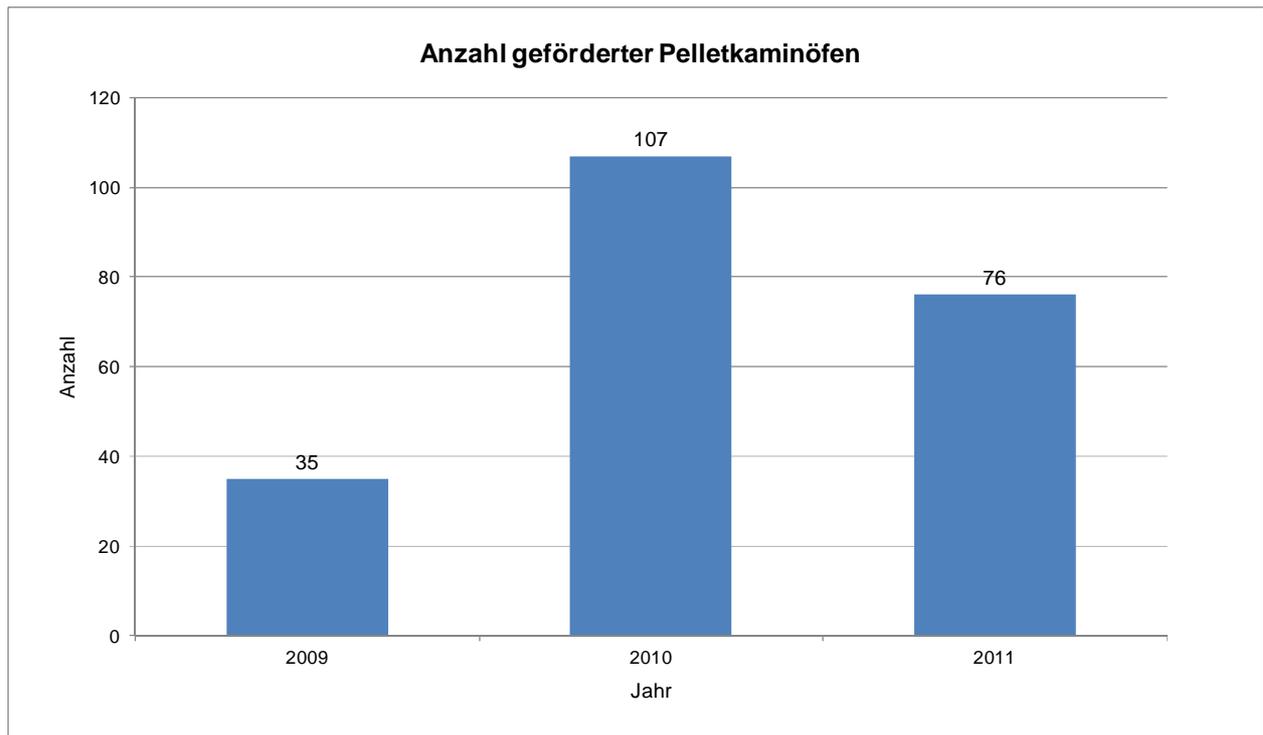
Mit Regierungsbeschluss vom 14.09.2009 wurde die Abteilung Wasser-, Forst- und Energierecht ermächtigt, die Einführung von Pelletkaminöfen im privaten Bereich unter Einhaltung bestimmter Voraussetzungen betreffend Wirkungsgrad, Emissionen u.a. durch einen verlorenen Zuschuss in Höhe von 40 % der Investitionssumme, maximal jedoch 1.000 EUR pro Förderungsbewerber(in) zu unterstützen. Als Voraussetzung für die Gewährung des Zuschusses gilt die Vorlage der Rechnung, ein Nachweis der Qualitätssicherung durch das Umweltzeichen RL-ZU 37 sowie der Ersatz einer fossilen Altanlage. Die Förderungsaktion war ursprünglich befristet vom 01. Oktober 2009 bis zum 30. September 2011 und galt für ein maximales Kontingent von 250 Anlagen, wurde mittlerweile allerdings verlängert.

#### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Die Maßnahme wirkt durch den Austausch von Heizöfen (Energieumwandler) unmittelbar auf der Ebene der Endenergie durch Energieeinsparung. Der Austausch einer mit fossilen Brennstoffen (Heizöl, Kohle, Koks) beschickten Anlage durch einen Pelletkaminofen bei ansonsten gleichen Rahmenbedingungen reduziert die bezogene fossile Endenergie (Energieeinsparung, CO<sub>2</sub>-Reduktion), erhöht auf der anderen Seite den Bedarf an Holzpellets (Substitution). Durch den geforderten höheren Wirkungsgrad der Anlagen wird eine Endenergieeinsparung und somit Effizienzsteigerung erwirkt.

#### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Bisher konnte der Austausch von insgesamt **218 Heizöfen** gegen Pelletkaminöfen gefördert werden. Die Verteilung der geförderten Öfen zeigt die folgende Abbildung. Die **Gesamtförderhöhe** der Aktion betrug nach Angaben der Abteilung Wasser-, Forst- und Energierecht des Landes Tirol insgesamt **256.502 Euro** (Datenstand 02.12.2011).



Grundlage/Quelle: Mittlg. AdTLR, Abtlg. Wasser-, Forst- und Energierecht (E-Mail vom 02.12.2011).

Abb. 128: Anzahl geförderter Pelletkaminöfen 2009 – 2011 (Stand: 02.12.2011).

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Erhebung bisheriger Heizanlagen mit Brennstoff und Verbrauch
- Erhebung neuer Heizanlagen mit Brennstoff und Verbrauch
- Erhebung der CO<sub>2</sub>-Reduktion und Effizienzsteigerung (Erfolgskontrolle)
- Erhebung von Betriebserfahrungen

### 6.1.7 Erstellung Abwärmekataster Tirol 2009

#### **Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle**

2009 – 2010 / Land Tirol, Abtlg. für Energie-, Wasser- und Forstrecht

#### **Status der Maßnahme**

Abgeschlossen (Bericht Abwärmekataster der Wasser Tirol – Dienstleistungs-GmbH (03/2010) liegt vor)

#### **Ausmaß / Förderhöhe**

25.000 EUR

#### **Ziel der Maßnahme**

Die Erhebungen der Maßnahme sollen Aufschluss über die tatsächlich verfügbaren Wärmeströme aus thermischen Umwandlungsprozessen aus Industrie und Gewerbe in Verbindung mit dem zeitlichen Verlauf und Temperaturniveau geben. Darüber hinaus sollen die Möglichkeiten für eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Verwertung der Abwärme über entsprechende Wärmenetze im zentralen Tiroler Siedlungs- und Wirtschaftsraum dargestellt werden.

#### **Beschreibung der Maßnahme**

In einer ersten Phase wird der Ressourceneinsatz für das Heizen und Kühlen bei rund 20 Tiroler Industriebetrieben zwischen Telfs und Kufstein erhoben.

- Bestimmung des Abwärmedangebotes,
- Bestimmung des Wärmebedarfs,
- Erhebung bestehender Wärmenetze,
- Zusammenführung in eine Gesamt-Wärmebilanz.

Die Ressource Wasser spielt dabei eine wichtige bis entscheidende Rolle.

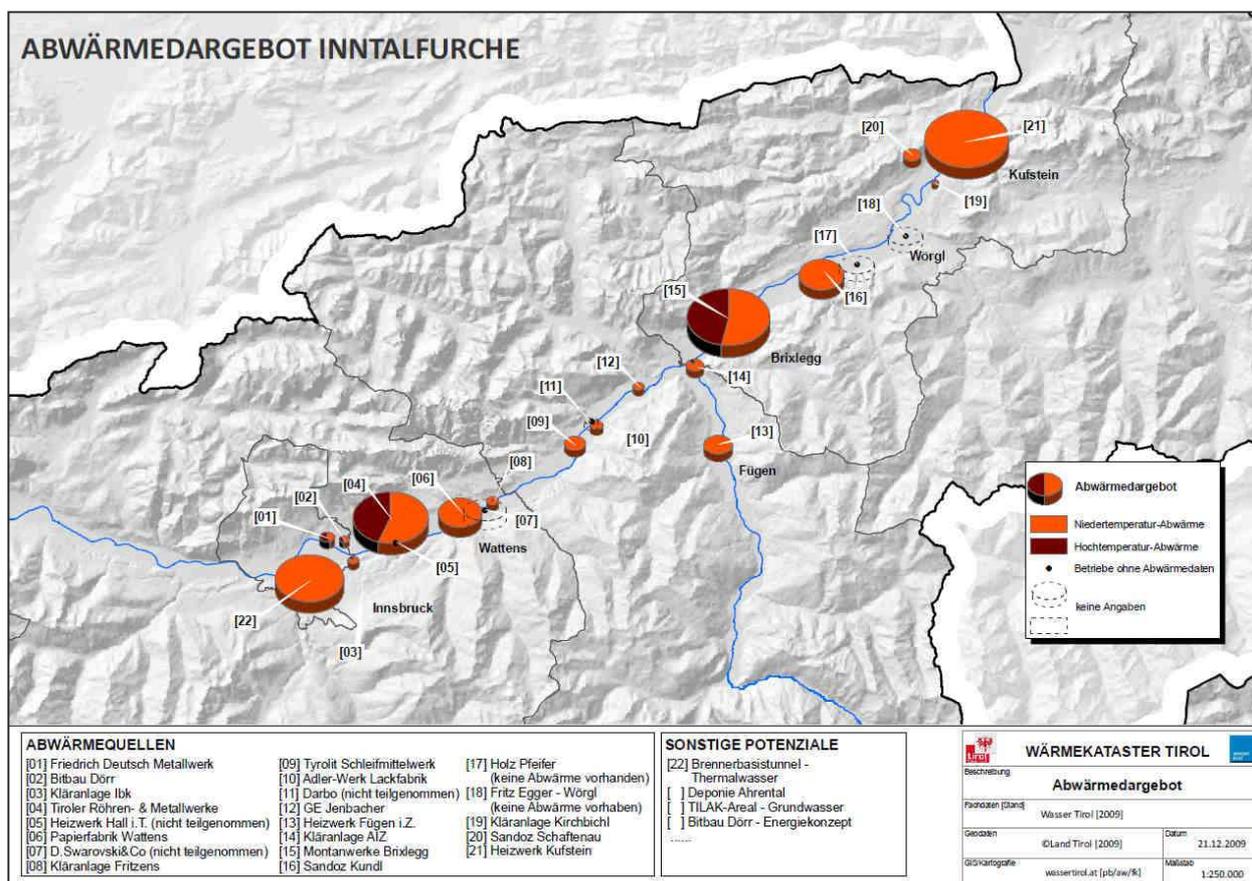
In der zweiten Phase erfolgt die Auswertung der erhobenen Daten. Verschiedene Nutzungsszenarien werden dargestellt.

- Erstellung von Grobkonzepten für Wärmenetze,
- technische Evaluierung von Verteilvarianten,
- Ermittlung der Wirtschaftlichkeit,
- Erstellung von Vorprojekten,
- Erhebung der Abwärme von Gewerbebetrieben.

Konkrete Ansätze der Abwärmenutzung gibt es bereits bei den Tiroler Röhrenwerken und der Marktgemeinde Rum. Ein Fernwärmenetz mit einer **Länge von rund 30 km** ausgehend von der Papierfabrik Wattens über Hall, Rum, Innsbruck bis nach Völs unter Einbindung möglicher Abwärmepotenziale und möglicher Optimierung des gesamten Fernwärmenetzes ist derzeit in Bau und soll laut Machbarkeitsstudie **jährlich bis zu 45.000 MWh** Wärme ins Netz liefern ([www.ikb.at](http://www.ikb.at)). In Wattens wird gegenwärtig ein Fernwärmenetz aufgebaut, das mit der Abwärme

der Swarovski-Werke gespeist werden soll (PAUMGARTEN 2012). Auch die Montanwerke Brixlegg und weitere Betriebe in der Inntalfurche verfügen über nutzbare Abwärmepotenziale.

**80 Prozent der Wärme im Kundler Fernwärmenetz kommen vom Industriebetrieb Sandoz. Die Hälfte der Fernwärme der Ortswärme St. Johann i. T. stammt aus dem Spanplattenwerk der Firma Egger.** Diese Beispiele sollen in Tirol Schule machen.



Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Abb. 129: Darstellung des Abwärmeargebots im zentralen Tiroler Siedlungsraum – Ergebnis des Förderprogrammes Abwärmekataster.

### Wirkungsebene der Maßnahme

Die Maßnahme ist im Sinne einer Bestandaufnahme sowie eines Aufzeigens möglicher Potenziale zu verstehen. Werden die Potenziale genutzt, erfolgt eine Erzeugung von verwertbarer Endenergie aus verfügbaren Wärmeströmen.

### Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings

Eine abschließende Quantifizierung der Auswirkung der Maßnahme im energiepolitischen Kontext ist gegenwärtig nicht möglich, wohl jedoch eine Abschätzung der Energieeinsparungen bei Nutzung der erkannten Potenziale.

In den 20 untersuchten Betrieben zwischen Telfs und Kufstein **wurde ein gut nutzbares Abwärmepotenzial von 46 Mio. kWh ermittelt.** Damit könnten bis zu **8.000 Einfamilienhäuser** mit Heizwärme versorgt und **rund 10 Mio. l Heizöl pro Jahr** sowie bis zu **30.000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart** werden (WASSER TIROL 2012b).

Beim Vortrieb des Brenner Basistunnels wird im Stadtgebiet von Innsbruck **25°C warmes Wasser in einem Ausmaß von 100 bis 300 l/s** auftreten. Damit könnten in der Landeshauptstadt **bis zu 5.000 Haushalte** beheizt werden.

Auch im Grundwasser liegt ein bisher wenig beachtetes Potenzial. Dabei ist gerade im Inntal der Grundwasserkörper in der kostengünstig erschließbaren Reichweite von drei bis zehn Metern vorhanden. **Grundwasser hat in der Regel eine Temperatur von acht bis zwölf Grad Celsius und kann mittels Wärmepumpe ideal zur CO<sub>2</sub>- und staubfreien Raumwärmeerzeugung herangezogen werden** (WASSER TIROL 2012b).

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Aktualisierung / Fortschreibung Abwärmekataster
- Berücksichtigung der Ergebnisse in betrieblicher / kommunaler Wärmeplanung
- Unterstützung von Umsetzungskonzepten
- Erfolgskontrolle

## 6.1.8 Erstellung Biomasse-Versorgungskonzept

### Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle

07/2006 – 12/2007 / Landesforstdirektion

### Status der Maßnahme

Abgeschlossen (Bericht ‚Biomasse-Versorgungskonzept Tirol‘ (12/2007) liegt vor)

### Ausmaß / Förderhöhe

Das Biomasse-Versorgungskonzept wurde ohne Einsatz von Fördermitteln erstellt.

### Ziel der Maßnahme

- Analyse der derzeitigen Brennstoffströme in Tirol (incl. Sägerestmaterial)
- Aufzeigen von Zusatzpotenzialen (Holzpotenzial in Summe) mit heimischer Biomasse
- Aufzeigen von Handlungsfeldern / Schritte zur regionalen Versorgung mit heimischer Biomasse
- Mögliche Standorte für neue Biomasse-Heizwerke

### Beschreibung der Maßnahme

Die Landesregierung wurde beauftragt, ein Biomasse-Versorgungskonzept auszuarbeiten, das darstellt, in welchen Regionen eine weitere Steigerung des Holzeinschlags nachhaltig möglich ist und wo auf Basis einer weitgehend regionalen Versorgung mit heimischer Biomasse die Errichtung weiterer Biomasse-Heizwerke sinnvoll erscheint.

### Wirkungsebene der Maßnahme

Die Maßnahme ist im Sinne einer Bestandaufnahme sowie eines Aufzeigens möglicher Potenziale zu verstehen. Entstehen aus der Maßnahme Projekte, bewirken sie eine Energieerzeugung auf Sekundärenergieebene.

### Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings

Ein Kurzbericht zur Lage der Tiroler Land- und Forstwirtschaft 2009/2010 kommt zu folgenden Ergebnissen:

„Im Jahr 2010 wurden 350.000 Festmeter Energieholz aus dem Tiroler Wald bereitgestellt. Die von den Waldeigentümerinnen und Waldeigentümern genutzte Energieholzmenge hat sich gegenüber dem Jahr 2009 um 20% und gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 2000 - 2005 um 55 % erhöht.

Das in Tirol verwendete Energieholz von rd. 3,5 Mio. Schüttraummetern (Srm) stammt derzeit zu rd. 25 % direkt aus dem Tiroler Wald. Den Großteil des gesamten in Tirol verwendeten Energieholzes stellt die Holzindustrie mit ihren Sägenebenprodukten zur Verfügung (Rinde, Hackschnitzel, Pellets). Säge- und Plattenindustrie decken rund ein Drittel ihres Rundholzbedarfs aus dem Tiroler Wald.

**Das im Biomasseversorgungskonzept 2007 aufgezeigte jährliche Potenzial an Energieholz wurde bezüglich Energie-Rundholz mit der Nutzungsmenge des Jahres 2010 bereits zu 92 % ausgeschöpft. Das Potenzial an Energie-Astholz von 250.000 Srm wurde erst zu 10 % genutzt. Das gesamte jährliche Energieholzpotenzial des Waldes wurde im Jahr 2010 zu 73 % ausgeschöpft.**

Das im Biomasseversorgungskonzept 2007 enthaltene Ausbauszenario bis zum Jahr 2015, welches von einer **zusätzlichen durch Brennholz aus dem Wald bedienten Heizleistung von 25 MW ausgeht**, wäre durch die zwischenzeitlich in Betrieb genommenen Heizwerke und Heizanlagen im Wohnbau bereits deutlich übererfüllt. Das Heizmaterial für die in den letzten Jahren errichteten Heizwerke stammt aber zu einem Gutteil nicht aus dem Tiroler Wald. Es ist somit zu heutigen Preisen **noch ein Potenzial an Energieholz im Ausmaß von jährlich 30.000 fm Energie- Rundholz und 90.000 fm-Äquivalent Energie-Astholzes vorhanden**. Der Gewinnung dieses heimischen Energieträgers stehen jedoch teilweise Interessen der Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer entgegen, die die Nutzung des Waldes nicht im Vordergrund sehen.“ (SCHWANINGER 2010).

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Anstrengungen hin zu erhöhter Waldnutzung der Waldeigentümerinnen und Waldeigentümer, die die Nutzung des Waldes noch nicht als oberstes Ziel ansehen.
- Hinführung der Biomassenutzung zu möglichst hochwertigen Energieformen (z.B. Prozesswärme, Stromerzeugung)

### **6.1.9 Initiative Ja zu Solar!**

#### **Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle**

01.01.2005 – 31.12.2010 / AdTLR; Abtlg. für Wohnbauförderung

#### **Status der Maßnahme**

abgeschlossen

#### **Ausmaß / Förderhöhe**

Rund 50 Mio. EUR

#### **Ziel der Maßnahme**

Erhöhung der Kollektorfläche von 160.000 m<sup>2</sup> auf über 300.000 m<sup>2</sup>

#### **Beschreibung der Maßnahme**

- Tag der Sonne mit Informationen an Haushalte und Beratungsangeboten der Gemeinden
- Solaranlagenförderung: Wohnbauförderung
- Solaranlagenförderung: Wirtschaftsförderung des Landes Tirol

Der Endverbraucher wird umfassend informiert und entscheidet sich gegebenenfalls für die Installation von Kollektorflächen, die über Wohnbau- oder Wirtschaftsförderung finanziell begünstigt werden.

#### **Wirkungsebene der Maßnahme**

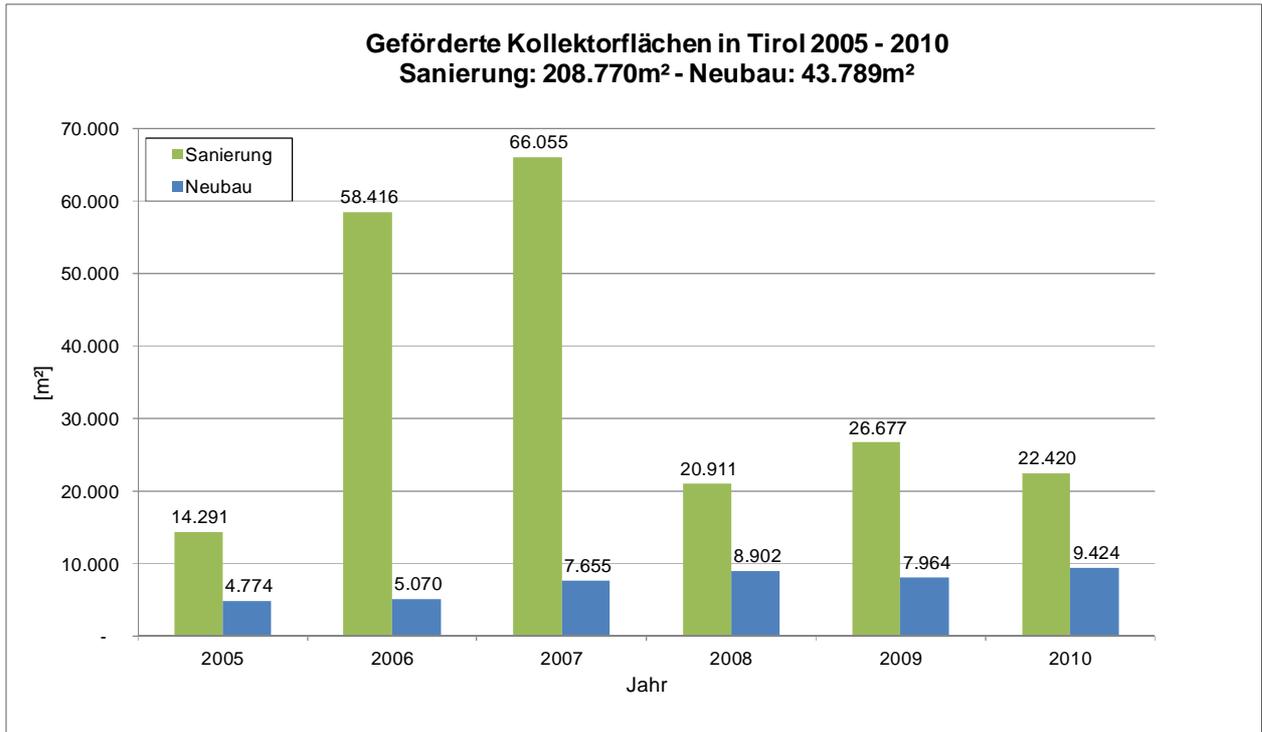
Die Fördermaßnahme wirkt unmittelbar auf der Ebene der Endenergie durch Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energieträger. Wird darüber hinaus Strom in das Netz eingespeist, erfolgt eine Erzeugung von erneuerbarer Sekundärenergie.

Durch die wesentlich schlankere Struktur zwischen Primärenergie und Bedarf verringern sich darüber hinaus auch Umwandlungs- und Transportverluste, wodurch zusätzlich eine Energieeinsparung stattfindet.

#### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

- 2005 - 2006: Neuerrichtung von rund 83.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, davon rund 19.000 m<sup>2</sup> bei Wirtschaftsbetrieben
- 04/2007: 270.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, davon 54.672 m<sup>2</sup> Wirtschaftsbetriebe
- 2009: rund 400.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- 2009: Beratungsangebote von 84 Gemeinden

Eine Quantifizierung der aktuell eingesparten fossilen Energie durch die Förderung und somit der Verringerung an CO<sub>2</sub>-Emission liegt nicht vor.



Datenquelle: Mittlg. AdTLR, Abtlg. Wohnbauförderung.(E-Mail vom 05.12.2011).

Abb. 130: Geförderte Kollektorflächen im Zuge des Maßnahmenprogrammes ‚Ja zu Solar!‘ – Sanierungen und Neubau.

Insgesamt wurden zwischen 2005 und 2010 **rund 209.000 m<sup>2</sup> Kollektorflächen bei Sanierungen** mit einer Förderhöhe von 41,52 Mio. Euro bei 13.443 Ansuchen gefördert.

**Im Bereich Neubau wurden rund 44.000 m<sup>2</sup> Kollektorflächen** mit 8,42 Mio. Euro gefördert bei 3.105 Ansuchen.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Weitere Erhalt der finanziellen Anreize für Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung und Zusatzheizung
- Weiterentwicklung der Förderungsrichtlinien aufbauend auf bisherigen Erfahrungen
- Erfolgskontrolle

## **6.1.10 Flächendeckende Solarkartierung Tirol**

### **Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle**

2009 – 2015 / Land Tirol – (INTERREG-Projekt)

### **Status der Maßnahme**

laufend

### **Ausmaß / Förderhöhe**

Mehrere Fördergeber

### **Ziel der Maßnahme**

Flächendeckende Solarkartierung des Landes Tirol – Ermittlung des Solarpotenzials zur verstärkten Nutzung von Sonnenenergie; verstärkte Nutzung der umweltfreundlichen und nachhaltigen Energieerzeugung.

### **Beschreibung der Maßnahme**

Die mittels Laserscan-Verfahrens aufgenommenen Dachflächen Tirols werden selektiert und auf ihr Solarpotenzial hin ausgewertet. Das Vorgehen ist abhängig vom Vorliegen aktueller Laserscandaten und erfolgt abschnittsweise.

### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Die Maßnahme ist als Vorbereitung für eine erhöhte Nutzung der Sonnenenergie zu sehen. Sie wirkt sich daher nur indirekt auf das Energiesystem aus.

Werden aufgrund der Studie Solaranlagen errichtet, ersetzt Erneuerbare Energie Energie fossiler Träger (Substitution) auf Ebene der Endenergie. Wird überschüssiger Strom ins Netz eingespeist, erfolgt eine Erzeugung von erneuerbarer Sekundärenergie.

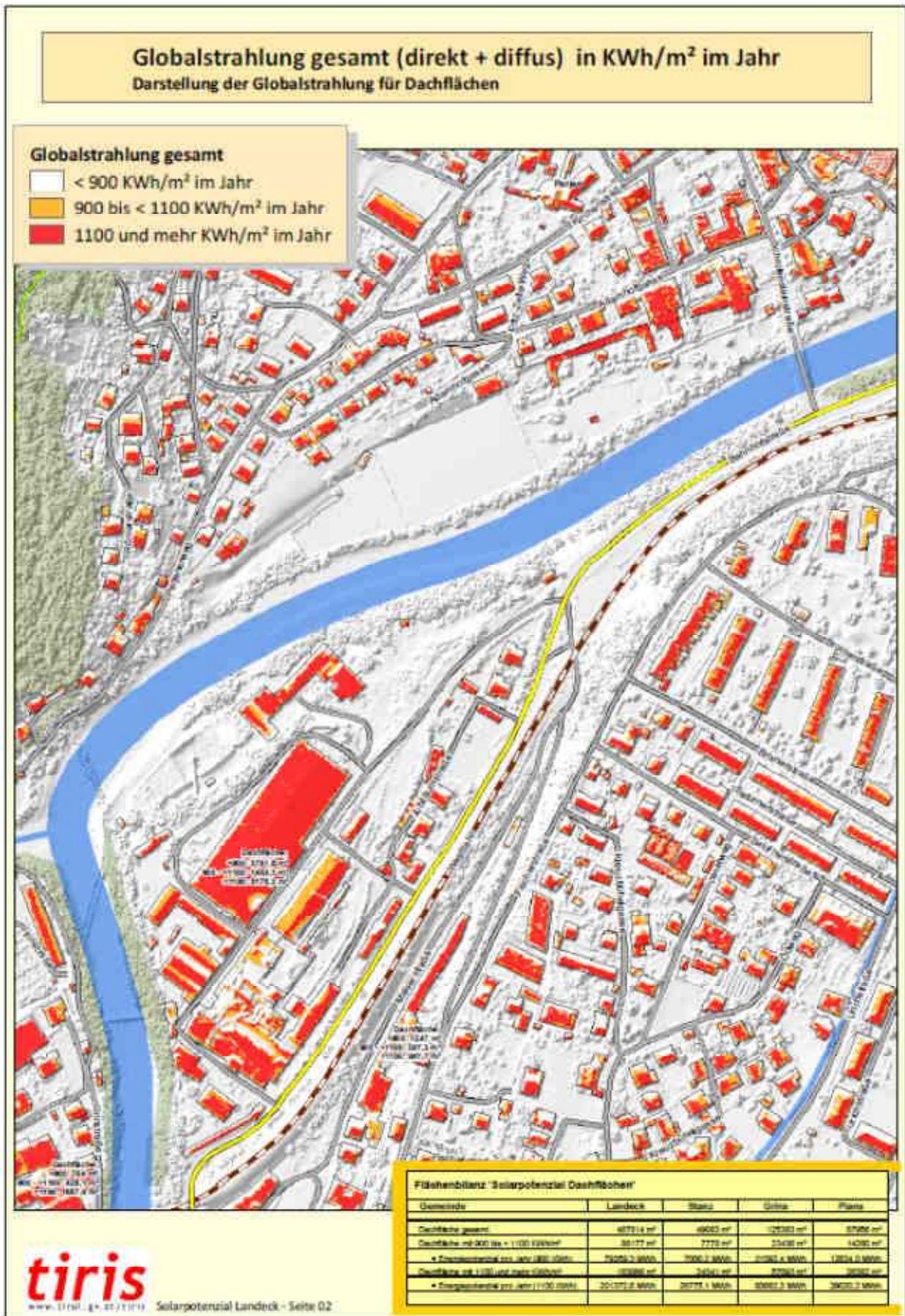
### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

- Eine Solarkartierung wurde mittlerweile für den Regionalentwicklungsverein regioL für **die Klima- und Energiemodellregion Landeck abgeschlossen.**
- In **Lienz** ist die Solarkartierung in Ausarbeitung.
- **Flächendeckend soll die Solarkartierung in zwei bis drei Jahren vorliegen.**

Dadurch werden u.a. die möglichen Jahresenergiesummen für Dachflächen dargestellt.

**Die Ergebnisse sollen der Öffentlichkeit auch über die TIRIS-Plattform im Internet zugänglich gemacht werden.** Dadurch ist in Zukunft für alle Tirolerinnen und Tiroler ersichtlich, ob sich ihre Dachfläche für die Solarthermie- oder Photovoltaiknutzung besonders gut eignet oder eben nicht.

Als Beispiel einer Auswertung der Globalstrahlung Landecks dient folgende Abbildung.



Grundlage/Quelle: Mittlg. AdTLR (E-Mail vom 30.11.2011).

Abb. 131: Beispiel der Ergebnisse der Solarkartierung Landeck.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Mittelfristig Abschluss der Arbeiten für alle Tiroler Bezirke
- Bereitstellung der Ergebnisse über Internet auf der TIRIS-Plattform
- Bewusstseinsbildung



### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Grundwasserschichtenlinien- und Thermalfrontenpläne können einen wesentlichen Beitrag zur Abschätzung einer ökonomisch und ökologisch sinnvollen Installation von Wärmepumpen leisten. In diesem Sinne wirkt die Maßnahme indirekt auf die Optimierung des Energieträgers ‚Grundwasser‘. Wird die Energie des Grundwassers durch Maßnahmen wie z.B. beim Einsatz von Wärmepumpen an geeigneten Standorten genutzt, so erfolgt eine Substitution im Bereich der Endenergie sowie eine Erzeugung im Bereich der Sekundärenergie. Der Bedarf an fossilen Energieträgern wird reduziert.

### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Bis dato erfolgte keine Umsetzung eines flächendeckenden Grundwasserschichtenlinien- und Thermalfrontenplanes. Lediglich einzelne Gebiete wurden entsprechend untersucht wie z.B. die Landeshauptstadt Innsbruck sowie das Stadtgebiet Schwaz.

Nach Untersuchungen der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH hat sich gezeigt, daß der gesamte Wärmebedarf für den Bezirk Schwaz mittels Grundwasserwärme gedeckt werden könnte. Generell weist der Bereich Grundwasserwärmepumpen in Tirol noch ein großes Potenzial auf (WASSER TIROL 2012c).

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Veranlassung der Umsetzung der Grundwasserschichtenlinienplans
- Basierend auf Grundwasserschichtenplan und bestehender Grundwassernutzungen Erstellung eines Thermalfrontenplans
- Ableitung des freien Energiepotenzials und Erstellen eines Umsetzungsplans mit möglicher Nutzung des Potenzials

## **6.1.12 Förderung Elektro-Fahrzeuge & Strategieplan Elektro-Mobilität Land**

### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

Landtagsentschließung 10/2009 / AdTLR

### **Status der Maßnahme**

abgeschlossen

### **Ausmaß / Förderhöhe**

6.000 EUR

### **Ziel der Maßnahme**

Förderung des klimafreundlichen Individualverkehrs

### **Beschreibung der Maßnahme**

In Österreich fällt für den Erwerb von Elektrofahrzeugen keine Nova an. Auch die motorbezogene Versicherungssteuer fällt nicht an.

Zusätzlich hierzu fördert das Land Tirol bis zu zwanzig Tiroler Gemeinden bei der Beschaffung eines **Elektro-Fahrrades**. Der Förderung beträgt 300,00 Euro je Gemeinde.

### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Umstieg des Antriebs eines Fahrzeuges von fossilen Brennstoffen (Benzin) auf Strom. Einsparung von Endenergie beim Umstieg vom Automobil auf ein Elektrofahrzeug sowie Substitution der Sekundärenergie; CO<sub>2</sub>-Reduktion.

### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Sofern der Strom aus Erneuerbarer Energie entstammt, erfolgt eine Loslösung von fossilen Energieträgern hin zu Erneuerbarer Energie (Substitution).

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Prüfung, ob gemäß Landtagsentschließung ein Fördermodell eines Elektrofahrzeugs sinnvoll und rentabel ist
- Quantifizierung der substituierten Energie
- Quantifizierung der eingesparten Energie sowie der CO<sub>2</sub>-Einsparung

### **6.1.13 Förderung Elektro-Fahrzeuge & Strategieplan Elektro-Mobilität TIWAG**

#### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

10/2009 – 2011 / TIWAG

#### **Status der Maßnahme**

abgeschlossen

#### **Ausmaß / Förderhöhe**

Nicht bekannt

#### **Ziel der Maßnahme**

Förderung des klimafreundlichen Individualverkehrs

#### **Beschreibung der Maßnahme**

In Zusammenarbeit mit einigen Verbänden des Energiesektors fördert bzw. förderte die TIWAG freiwillig in mehreren Maßnahmen die Einsparung von Endenergie. Auch bewußtseinsbildende Maßnahmen wurden durchgeführt. Hierzu zählen u.a.:

- Energieeffizienzbonus
- Virtueller Energieberater ENERGYGLOBE Portal
- Stromsparfamilie
- Stromdedektiv, Energiespabox
- Wärmepumpenförderung
- Förderung für die Überschusseinspeisung von Photovoltaikstrom
- Energiespargemeinden

Die Fördermaßnahme ‚Elektromobilitätsaktion‘ lief seit Oktober 2009. Kundinnen und Kunden der TIWAG wurden bei der Beschaffung eines Elektro-Fahrrades oder –Scooters unterstützt. Die Förderung betrug jeweils 300,00 Euro je Fahrrad und 400,00 EUR je Scooter. Die Förderung unterstützte den Umstieg der Kundinnen und Kunden von einem Fahrzeug mit einem Antrieb auf Basis fossiler Brennstoffe (Benzin) hin zu einem Fahrzeug mit einem Antrieb auf Basis elektrischen Stroms.

In Österreich fällt für den Erwerb von Elektrofahrzeugen darüber hinaus keine Nova an. Auch die motorbezogene Versicherungssteuer fällt nicht an.

#### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Umstieg des Antriebs eines Fahrzeuges von fossilen Brennstoffen (Benzin) auf Strom. Einsparung von Endenergie beim Umstieg vom Automobil auf ein Elektrofahrzeug oder -Scooter sowie Substitution der Sekundärenergie; CO<sub>2</sub>-Reduktion.

#### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Nach Auskunft der TIWAG wurden 2010 und 2011 insgesamt 1.566 Fahrzeuge gefördert (1.008 in 2010; 548 in 2011).

#### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Evaluierung der Energiesubstitution durch Befragung
- Quantifizierung der eingesparten Energie sowie der CO<sub>2</sub>-Einsparung

## **6.1.14 EnergiesparhelferInnen für Tirol – Projekt für einkommensschwächere Haushalte**

### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

Ab Herbst 2011 / TIWAG, IKB, Land Tirol und Caritas

### **Status der Maßnahme**

laufend

### **Ausmaß / Förderhöhe**

40.000 EUR (Land Tirol)

### **Ziel der Maßnahme**

Unterstützung einkommensschwächerer Haushalte beim Energiesparen

### **Beschreibung der Maßnahme**

Bei einkommensschwächeren Haushalten schlagen die Energiekosten insbesondere im Strombereich besonders zu Buche. Um die monatlichen Fixkosten zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern, stehen einkommensschwächeren Haushalten freiwillige Energiesparhelfer und -helferinnen beratend zur Seite. Zwischen 70 und 200 Euro an Energiekosten kann ein Haushalt jährlich sparen, wenn Energie effizienter eingesetzt wird.

Als tragende Säule dieses Projekts wirken Menschen, die sich freiwillig engagieren. Sie werden im Ausmaß von 25 - 30 Stunden von IKB, TIWAG und Caritas in den Bereichen "Fachliches Grundwissen", "Stromverbrauchsmessungen und Datenerfassung" sowie "Kommunikation" eingeschult und sind während ihrer Tätigkeit haft- und unfallversichert. In der Startphase werden in Innsbruck und Telfs zwei Teams von jeweils 10 bis 15 Personen aufgebaut, die professionell begleitet werden (<http://www.caritas-tirol.at/aktuell/news/news/raw/artikel/4278/5462/>).

### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Bereits einfache Maßnahmen wie der Einsatz von Energiesparlampen, Durchflussreglern oder das Vermeiden des Standby-Betriebes bewirken eine Senkung des Endenergiebedarfs in den Haushalten und führen zur Energieeinsparung. Durch die geförderte Beratung sollen auch einkommensschwächere Haushalte für diese Thematik sensibilisiert werden.

### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Maßnahme ist erst kürzlich angelaufen, daher sind derzeit noch keine Aussagen möglich.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Die Durchführung qualitativ hochwertiger Beratungsgespräche kann zur Durchführung von Maßnahmen auch im Umfeld einkommensschwächerer Haushalte führen. Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung sind nicht unbedingt einkommensabhängig.
- Sensibilisierung einkommensschwächerer Haushalte für umweltbewußtes Handeln
- Evaluierung der Maßnahme und ggfs. Ausdehnung auf weitere Bezirke

## **6.1.15 ECOtirol Beratungsservice Umwelt**

### **Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle**

Ab 2011

### **Status der Maßnahme**

laufend

### **Ausmaß / Förderhöhe**

Gesamtförderhöhe: rund 9.000.000 bis 1 Mio. EUR, davon

- Bundesanteil (UFI-Mittel): bis zu 300.000 EUR
- Landesanteil: bis zu 700.000 EUR

### **Ziel der Maßnahme**

- Förderung eines ökologischen und ökonomischen Umgangs mit der Natur und Kultur.
- Leistung eines Beitrages zu einer innovativen und zukunftsweisenden Wirtschaftsweise in Tirol.
- Identifikation vorhandener Potenziale und Maßnahmen zur Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz, der Anwendung erneuerbarer Energieträger und Vermeidung von Abfällen

### **Beschreibung der Maßnahme**

Die Beratungsleistungen richten sich an Tiroler Betriebe, Gemeinden, Schulen und sonstige Einrichtungen. Zu den jeweiligen Beratungsthemen werden von ECOtirol in Kooperation mit dem Land Tirol, der Wirtschaftskammer Tirol und der Energie Tirol ausgewiesene Expertinnen und Experten vermittelt. Folgende Beratungsleistungen werden gefördert:

Für Betriebe:

- Energieberatung
- Nachhaltigkeitsmanagement CSR
- Umweltmanagement EMAS
- Mobilitätsmanagement
- Das Österreichische Umweltzeichen
- Österreichisches Umweltzeichen Tourismus
- Betriebe im Klimabündnis

Für Gemeinden:

- Energieberatungspaket Gemeindegebäude
- e5 - Landesprogramm für energieeffiziente Gemeinden
- Lokale Agenda 21

Für Schulen:

- Österreichisches Umweltzeichen für Schulen

### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Beratungsleistungen mit dem Ziel der Energieeinsparung auf Endenergieebene durch eine optimierte Energiegewinnung sowie ein verbessertes Ressourcen- und Umweltmanagement.

### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Maßnahme ist erst kürzlich angelaufen, daher sind derzeit noch keine Aussagen möglich.

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Durchführung qualitativ hochwertiger Beratungsgespräche können zur Durchführung von Maßnahmen im Bereich von Betrieben und Gemeinden führen, die die Energieeffizienz steigern sowie Energieeinsparungen mit sich bringen.
- Sensibilisierung für umweltbewußtes Handeln bereits in den Schulen

### **6.1.16 Energieeffizienzprogramm ‚Energie Tirol 2010 – 2012‘**

Das Energieeffizienzprogramm ‚Energie Tirol‘ mit Regierungsbeschluss 11/2010 umfaßt zahlreiche energiepolitische Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung sowie zur Reduktion des Energiebedarfs, die Großteils in den Jahren 2010 bis 2012 angesiedelt waren bzw. sind. Diesbezüglich sind vor allem zu nennen:

- Sanierungsoffensive Sanieren bringt's! A++ (s. Kapitel 6.1.16.1)
- Förderung des Tiroler NiedrigEnergieHauses / Passivhauses (s. Kapitel 6.1.16.2)
- Heizungspumpentausch Stoppt die Energiefresser A++ (s. Kapitel 6.1.16.3)
- Straßenbeleuchtungs-Check (s. Kapitel 6.1.16.4)
- Thermographie Check
- „Super Sanieren“ mit Qualität am Bau
- Haustechnik - Energieeffizientes Heizen
- Sanierungspreis 2011
- Aktiv-Workshop - Sanieren mit Passivhauskomponenten,
- e5 Programm (Betreuung + Auszeichnungsveranstaltung),
- Energie Gemeinde Tirol
- Energiebericht online für Gemeinden
- Energie Akademie
- Ilete-Projekt

#### Die Programme

- Sanierungsoffensive Sanieren bringt's! A++
- Förderung des Tiroler NiedrigEnergieHauses / Passivhauses
- Heizungspumpentausch Stoppt die Energiefresser A++
- Straßenbeleuchtungs-Check

werden in der Folge näher beschrieben und die bisherigen energiepolitischen Auswirkungen und Ergebnisse – soweit vorliegend – dargestellt.

### 6.1.16.1 Sanierungsoffensive *Sanieren bringt's! A++*

#### Laufzeit der Maßnahme / Förderstelle

2009 – 2011 / AdTLR; Abtlg. Wohnbauförderung im Rahmen des Energieeffizienzprogramms Energie Tirol 2010 - 2012

#### Status der Maßnahme

läuft

#### Ausmaß / Förderhöhe

Bisher ca. 128 Mio. EUR

#### Ziel der Maßnahme

- Qualitativ hochwertige Sanierung von 3.000 Gebäuden
- Reduktion der Heizkosten um Zwei Drittel
- Substitution von 4 Mio. Litern Heizöl
- Einsparung von 10.000 t CO<sub>2</sub>
- Schaffung von ca. 2.400 zusätzlichen Arbeitsplätzen (Baunebengewerbe/Bauwirtschaft)

#### Beschreibung der Maßnahme

- Förderung der Maßnahme über Festsetzung neuer Richtlinien zur Wohnbauförderung ab April 2009
- Einkommensunabhängige Förderungsgewährung
- Erhöhte Förderung um fünf Prozentpunkte für energiesparende und umweltschonende Maßnahmen
- Verdoppelung der Ökobonusförderung von bis zu 8.000 EUR für umfassende Sanierungen
- Durchführung von Beratungsveranstaltungen in 200 Gemeinden
- 150.000 Postwürfe
- Auflegung von Informationsbroschüren in den Gemeinden

#### Wirkungsebene der Maßnahme

Die Maßnahme wirkt durch Energieeinsparung auf Ebene der Nutzenergie durch Beratung und Durchführung individueller Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden durch Dämmung, Isolation, Austausch von Heizanlagen etc. (Reduzierung des Heizwärmebedarfs – Nutzenergieebene).

#### Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings

Die durchgeführten Maßnahmen am Gebäude führen zu einer erhöhten Energieeffizienz im Gebäude und damit zur Senkung des Endenergiebedarfs. Nach Angaben der Abt. Wohnbauförderung des Landes Tirol (Mittlung vom 05.02.2011) wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- **22.600 Ansuchen**
- 43.100 sanierte Wohnungen; **42.800 geförderte Maßnahmen**
- Rangfolge der meist durchgeführten, geförderten Maßnahmen:
  - Fenstertausch (11.400 geförderte Maßnahmen)
  - Heizungserneuerung (8.100 geförderte Maßnahmen)
  - Vollwärmeschutz (7.700 geförderte Maßnahmen)
  - Dachsanierung (2.500 geförderte Maßnahmen)

- Ausgelöstes Bauvolumen: 445,2 Mio. EUR
- Zugesicherte Förderung: **127,9 Mio. EUR**
- **Ökobonus-Förderung** (umfassende Sanierung – mindestens drei thermisch-energetische Maßnahmen): 1.400 Ansuchen; 2.900 umfassend sanierte Wohnungen; zugesicherte Förderung: 10,3 Mio. EUR.
- Geförderte Solaranlagen: 54.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (vgl. Initiative ‚Ja zu Solar!‘)
- **CO<sub>2</sub>-Reduktion: 88.000 t/a**

#### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Erhebung / Auswertung substituierter Energieträger

### 6.1.16.2 Förderung des Tiroler NiedrigEnergieHauses / Passivhauses

#### Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle

Seit 2007 / AdTLR, Abtlg. Wohnbauförderung im Rahmen des Energieeffizienzprogrammes „Energie Tirol 2010 – 2012“

#### Status der Maßnahme

laufend

#### Ausmaß / Förderhöhe

5,2 Mio. EUR (Stand Ende 2010)

#### Ziel der Maßnahme

Energieeffizientes, umweltfreundliches Bauen.

#### Beschreibung der Maßnahme

Das Land Tirol fördert Wohnobjekte mit guten energetischen Werten (Niedrigenergie- und Passivhäuser) im Zuge der Wohnbauförderung mit einer Zusatzförderung für energiesparende und umweltfreundliche Maßnahmen mittels eines Punktesystems. Ein Passivhaus wird bspw. mit 14 Punkten bedacht. Die Förderungshöhe eines Punktes ergibt sich aus der förderbaren Wohnnutzfläche. Auch Sonderausstattungen wie z.B. eine kontrollierte Wohnraumlüftung oder eine Wärmepumpe als Hauptheizung werden bei der Förderhöhe berücksichtigt.

#### Wirkungsebene der Maßnahme

Die Maßnahme wirkt auf Ebene der Nutzenergie durch Energieeinsparung durch das Anbringen von Dämmmaterial, kontrollierten Wohnraumlüftungen, Wärmepumpen etc. Der Bedarf an Heizenergie wird verringert.

#### Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings

Eine Quantifizierung der tatsächlich eingesparten Energie im Vergleich zu in herkömmlicher Bauweise errichteten Gebäuden ist nicht bekannt. Seit dem Jahr 2007 wurden nach Mitteilung des Amtes für Wohnbauförderung folgende Passivhaus-Förderungen durchgeführt:

Jahr	Anzahl Förderungen [-]	Förderungshöhe [EUR]	Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]
2007	9	56.400	1.243,48
2008	11	118.890	1.883,75
2009	17	304.720	3.428,36
2010	16	4.704.870	42.383,02
Summe	53	5.184.880	48.938,61

Datenquelle: Mittlg. AdTLR, Abtlg. Wohnbauförderung (E-Mail vom 05.12.2011).

Abb. 133: Förderhöhe sowie Anzahl geförderter Passivhäuser 2007 – 2010.

#### Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol

- Quantifizierung und Erfolgskontrolle an ausgewählten Gebäuden
- Quantifizierung des eingesparten Endenergiebedarfs
- Quantifizierung des eingesparten CO<sub>2</sub>-Verbrauchs

### **6.1.16.3 Heizungspumpentausch *Stoppt die Stromfresser A++***

#### **Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle**

Seit 10/2009 / Energie Tirol und Land Tirol im Rahmen des Energieeffizienzprogrammes „Energie Tirol 2010 - 2012

#### **Status der Maßnahme**

läuft

#### **Ausmaß / Förderhöhe**

20.000 EUR

#### **Ziel der Maßnahme**

Information aller Hausbesitzer in Tirol über den hohen Stromverbrauch alter Heizungspumpen. Es soll ihnen ein Tausch der alten Heizungspumpen gegen neue Hocheffizienz-Pumpen durch den Installateur nahe gelegt werden.

#### **Beschreibung der Maßnahme**

Am 12. Oktober 2009 wurde die Initiative „Stoppt die Stromfresser!“ gestartet. Hierzu wurde ein Informationsfalter zum Heizungspumpentausch herausgegeben, der an alle Tiroler Gemeinden zur Auflage auf dem Gemeindeamt verschickt wurde. Gleichzeitig wurde von den Beteiligten ein Gewinnspiel veranstaltet, bei dem es insgesamt 30 A-Heizungspumpen inklusiv Einbau zu gewinnen gab.

Die Maßnahme setzt am Stromverbrauch von Heizungsanlagen an, der in vielen Haushalten mehr als zehn Prozent des Gesamtstromverbrauchs allein für den Betrieb der Heizungspumpe beträgt. Mit einer neuen, hocheffizienten Pumpe der Effizienzklasse »A« und einem verbesserten Betrieb können **bis zu 80 % des Strombedarfs einer Heizungspumpe** gespart werden.

#### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Die Beratungs-Maßnahme setzt indirekt im Bereich der Nutzenergie durch den angestrebten Austausch von Heizungspumpen an. Der Endenergiebedarf wird durch Effizienzsteigerung der verwendeten Heizungspumpen reduziert.

#### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Eine Anzahl, wie viele Heizungspumpen im Zuge der Maßnahme ausgewechselt wurden, ist nach Auskunft der Energie Tirol Anfang Dezember 2011 nicht bekannt. Eine monetäre Förderung des Pumpentauschs fand nicht direkt, sondern mitunter indirekt über die Wohnbauförderung statt.

#### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Quantifizierung der Energieeinsparung der geförderten, ausgetauschten Heizungspumpen (Erfolgskontrolle)
- Kleine Anreizförderung als Grundlage für eine Erfolgskontrolle

#### **6.1.16.4 Umsetzung des Straßenbeleuchtungs-Checks für die Tiroler Gemeinden**

##### **Laufzeit der Maßnahme /Förderstelle**

2010, verlängert 2011 / Tiroler Umweltschutzbehörde in Zusammenarbeit mit Energie Tirol und dem AdTLR im Rahmen des Energieeffizienzprogrammes ‚Energie Tirol 2010 – 2012‘

##### **Status der Maßnahme**

läuft

##### **Ausmaß / Förderhöhe**

2.500 EUR / Gemeinde

- 50.000 EUR im Jahr 2010
- 50.000 EUR im Jahr 2011

##### **Ziel der Maßnahme**

- Steigerung der Effizienz und Umweltverträglichkeit kommunaler Beleuchtungsanlagen,
- Erhöhte Verkehrssicherheit,
- Klima- und Umweltschutz
- Erfüllung aktueller rechtlicher Vorgaben der EU

##### **Beschreibung der Maßnahme**

Gefördert werden die Investitionskosten für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung entsprechend den Vorschlägen mit dringendem und mittlerem Handlungsbedarf aus dem Überprüfungsbericht des Straßenbeleuchtungs-Check oder einer vergleichbaren Überprüfung der Straßenbeleuchtung. Der alleinige Austausch von Leuchtmitteln wird nicht gefördert.

Der Straßenbeleuchtungs-Check, der vom Land Tirol finanziert wird, umfasst folgende Schritte:

- Bestandserhebung
- Analyse der Beleuchtungssysteme (Einteilung in dringenden, mittleren und geringen Handlungsbedarf) – Aufstellung eines Stufenplans der Sanierung
- Ermittlung der Optimierungspotenziale im Hinblick auf Energieverbrauch und Stromkosten
- Berichterlegung vor dem Gemeinderat und Präsentation
- Landesförderung (Investitionsförderung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses zu den Kosten der Umstellung. Förderhöhe: 15 %; höchstens jedoch 15 % der im Abschlussbericht ausgewiesenen Kostenschätzung)

Nach erfolgreicher Durchführung des Förderprogramms in 2010 wird es bei gleichen Rahmenbedingungen auch in 2011 angeboten.

##### **Wirkungsebene der Maßnahme**

Ebene der Nutzenergie durch Austausch von Straßenbeleuchtungsanlagen mit Wirkung hin zu einer höheren Energieeffizienz.

##### **Auswirkung der Maßnahme im Kontext des Energiemonitorings**

Energieeinsparung. Eine Steigerung der Energieeffizienz birgt große Einsparpotenziale in den

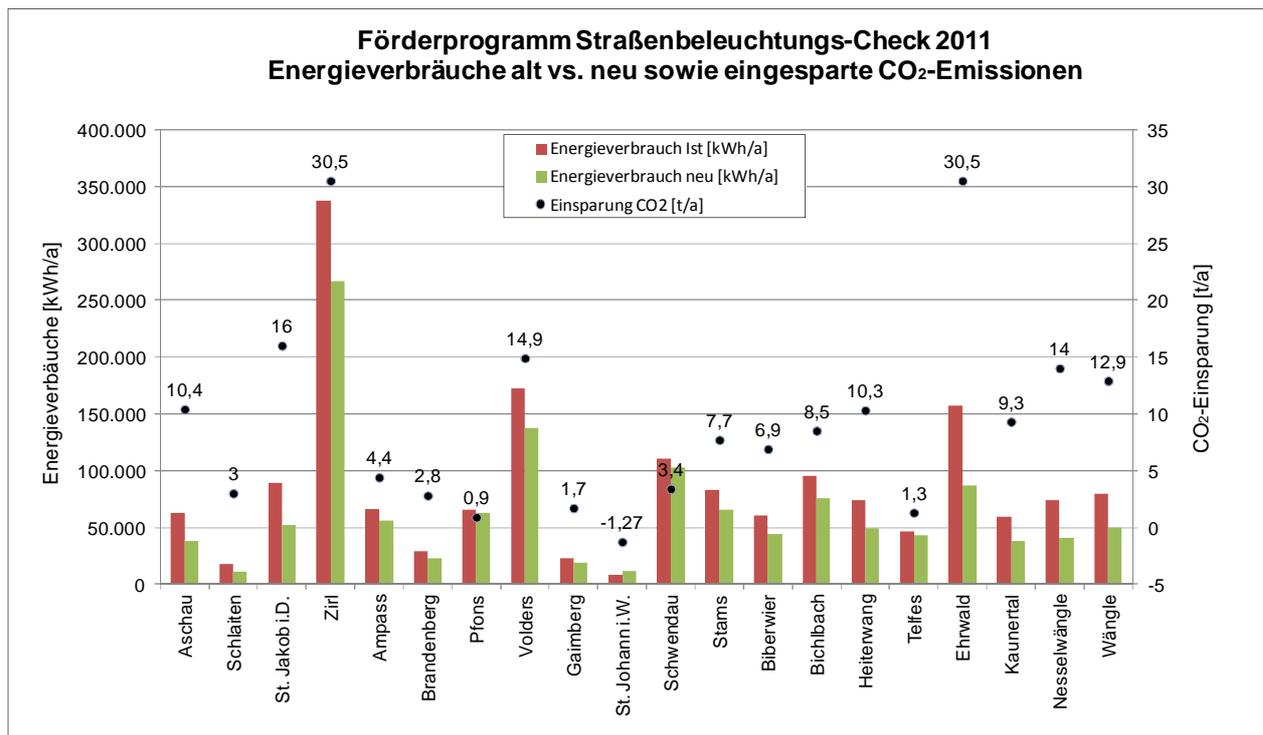
Gemeinden, denn geschätzte 45 % des öffentlichen Strombudgets werden für die Straßenbeleuchtung ausgegeben. „Allein am Beispiel einer Straßenbeleuchtungssanierung lässt sich ein einfaches Rechenbeispiel anführen: Belaufen sich die Stromkosten einer durchschnittlichen Tiroler Gemeinde für die Straßenbeleuchtung vor der Sanierung auf rund 15.000 Euro, fallen nach einer Sanierung nur mehr ca. 10.000 Euro an. Mit der dabei eingesparten Energiemenge von 45.000 kWh/a könnte man **pro Gemeinde rund 15 Tiroler Haushalte ein Jahr lang mit dem benötigten Strom versorgen**“ ([http://www.tirol.gv.at/presse/meldungen/meldung/artikel/lhstv-steixner-start-frei-fuer-das-neue-energieeffizienz-programm-2010-bis-2012/?no\\_cache=1&cHash=f298948e740206f2df6cd2c405c3e167](http://www.tirol.gv.at/presse/meldungen/meldung/artikel/lhstv-steixner-start-frei-fuer-das-neue-energieeffizienz-programm-2010-bis-2012/?no_cache=1&cHash=f298948e740206f2df6cd2c405c3e167)).

2010 nahmen folgende Gemeinden den Beleuchtungs-Check in Anspruch:

**Achenkirch, Steinberg, Fiss, Tristach, Navis, Wildschönau, Gschnitz, Schmirn, Angerberg, Jerzens, Reith b. Seefeld, Walchsee, Ellbögen, Forchach, Grän, Fendels, Brandberg, Abfaltersbach, Scheffau und Igls**

2011 folgten die Gemeinden:

**Ampass, Aschau, Biberwier, Bichlbach, Brandenburg, Ehrwald, Gaimberg, Heiterwang, Kaunertal, Nesselwängle, Pfons, Schlaiten, Schwendau, Stams, St. Jakob i. Defereggen, St. Johann i. Walde, Telfes, Volders, Wängle und Zirl.**



Grundlage: Mittlg. AdTLR (E-Mail vom 30.11.2011).

Abb. 134: Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung des Förderprogramms Straßenbeleuchtungs-Check im Jahr 2011.

	Lichtpunkte	Leistung Ist [kW]	Leistung neu [kW]	Energieverbrauch Ist [kWh/a]	Energieverbrauch neu [kWh/a]	Differenz Verbrauch [kWh/a]	Einsparung CO <sub>2</sub> [t/a]
Aschau	214	20,2	12,4	62.723	38.459	24.264	10,4
Schlaiten	48	4,3	2,6	17.846	10.912	6.934	3
St. Jakob i.D.	240	21,3	12,4	89.274	52.020	37.254	16
Zirl	576	80,4	63,52	337.700	266.800	70.900	30,5
Ampass	155	12,84	10,85	66.275	55.986	10.289	4,4
Brandenberg	76	5,66	4,4	29.206	22.704	6.502	2,8
Pfons	178	12,65	12,25	65.295	63.231	2.064	0,9
Volders	418	33,38	26,6	172.236	137.435	34.801	14,9
Gaimberg	62	5,51	4,91	23.140	19.110	4.030	1,7
St. Johann i.W.	31	2,12	3,28	8.904	11.809	-2.905	-1,27
Schwendau	316	26,35	25,3	110.700	102.800	7.900	3,4
Stams	175	19,83	17,03	83.290	65.480	17.810	7,7
Biberwier	145	14,35	11,19	60.300	44.200	16.100	6,9
Bichlbach	218	22,73	18,03	95.500	75.700	19.800	8,5
Heiterwang	131	17,52	11,84	73.600	49.700	23.900	10,3
Telfes	136	13,45	12,56	46.500	43.400	3.100	1,3
Ehrwald	424	33,44	18,37	157.663	86.611	71.052	30,5
Kaunertal	166	18,4	15,78	59.508	37.951	21.557	9,3
Nesselwängle	119	17,85	12,59	73.710	41.000	32.710	14
Wängle	137	19,8	15,6	80.000	50.000	30.000	12,9
Summe	3965	402,08	311,5	1.713.370	1.275.308	438.062	188,13

Grundlage/Quelle: Mittlg. AdTLR (E-Mail vom 30.11.2011).

Abb. 135: Kennziffern des Straßenbeleuchtungs-Checks im Jahr 2011.

Durch den Straßenbeleuchtungs-Check ergäbe sich in den genannten 20 Gemeinden des Jahres 2011 bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen **eine Energieeinsparung von rund 438.000 kWh/a**, was einer **CO<sub>2</sub>-Einsparung von rund 188 t/a** entspricht. **Der Energiebedarf würde sich um 26 % verringern.**

### **Empfehlung des Energiebeauftragten des Landes Tirol**

- Quantifizierung Einsparung
- Erfolgskontrolle (Soll-Ist-Vergleich)

## 6.2 Sonstige energiepolitische Aktivitäten im Land Tirol

### 6.2.1 Bemerkungen

Zahlreiche Stellen und Organisationen im Land Tirol beschäftigen sich gerade auch vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und knapper werdender fossiler Energieressourcen mit dem Thema ‚Energie‘ sowie ‚Energieeinsparung‘ und ‚Effizienzsteigerung‘ und Ressourcenbewirtschaftung. Ergänzend zu den im Kapitel dargestellten Maßnahmen und Aktivitäten des Landes erfolgen die Aktivitäten seitens der Wirtschaft. Die im folgenden angeführten Aktivitäten, die im Kontext der aktuellen Energiepolitik zu sehen sind, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### 6.2.2 Aktivitäten auf kommunaler Ebene und Bezirksebene mit Unterstützung des Landes

#### *Innsbrucker Energieentwicklungsplan*

- Erstellung eines Energieentwicklungsplanes der Stadt Innsbruck mit Unterstützung des alpS
- Gegenstand: Auseinandersetzung mit Fragen zur Energieeffizienz und Nutzung Erneuerbarer Energien. Beitrag zur Erfüllung der nationalen und internationalen Richtlinien; Übernahme von Verantwortung zum Schutz des globalen Klimas
- Bearbeitung: alpS  
Partner: Stadt Innsbruck – Umwelttechnik und Abfallwirtschaft  
Beratung Krismer  
Spectrum Werbeagentur

#### *Energieentwicklungsplan Wörgl*

- Erstellung eines Energieentwicklungsplanes der Stadt Wörgl mit Unterstützung des alpS
- Gegenstand: Unterstützung der Stadtgemeinde Wörgl bei der zielgerichteten und effektiven Umsetzung nationaler und internationaler Richtlinien in den Bereichen Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energieträger. Identifikation und in Wert Setzung bisher ungenutzter Potenziale.
- Bearbeitung: alpS  
Partner: Stadtwerke Wörgl GmbH  
Spectrum Werbeagentur

#### *Klima- und Modellregion Landeck – bisherige und geplante Maßnahmen*

- Initiierung der Modellregion im August 2010
- Planung und Umsetzung zahlreicher innovativer Projekte wie z.B. zu
  - Trinkwasserkraftwerken (Wasser Tirol Dienstleistungs-GmbH)
  - Solarpotenzial (Wasser Tirol Dienstleistungs-GmbH)
  - Beteiligungsmodelle für Erneuerbare Energien
- Ziel bis zum Jahr 2020: Deckung des Energiebedarfs bei der Strom- und Wärmeversorgung zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern

*Klima- und Energiemodellregion Lienz – bisherige und geplante Maßnahmen:*

- Durchführung einer Osttiroler Energieauftaktveranstaltung
- Gründung kommunaler Energieteams mit gegenseitigem Erfahrungsaustausch
- Einsetzen eines Energieberaters in allen teilnehmenden Gemeinden
- Teilweise bereits erfolgte bzw. geplante Haushaltsbefragungen mit energiepolitischem Hintergrund
- In Lienz: Start eines Projektes zur Verlagerung des Freizeitverkehrs auf den ÖV bzw. den Radverkehr
- Erstellung eines Osttiroler Energieleitbildes
- Geplante Zurverfügungstellung eines online-Monitoringsystems für Gemeinden
- Geplante Ausarbeitung eines CO<sub>2</sub>-neutralen Tourismus
- Geplante Gründung einer Einkaufsgemeinschaft für energieeffiziente Straßenbeleuchtung
- Geplante verstärkte Zusammenarbeit mit italienischen Partnerorganisationen zum Thema ‚Energie‘
- Intensivierung des Informationsangebotes speziell zu Energieförderungen

*Klima- und Energiemodellregion Trins*

- Initiierung der Modellregion 2012 (LEBENS MINISTERIUM 2012)
- 

**6.2.2.1 Energieeffizienzpaket der TIWAG**

Die TIWAG informiert über intelligente Energienutzung, aktuelle Förderungen und Trends. Hierzu wurde ein Team ‚Energieberatung‘ eingerichtet mit dem Ziel, kompetent und praktisch über einen möglichst sparsamen und gleichzeitig wirkungsvollen Energieeinsatz zu beraten. Darüber hinaus fördert die TIWAG eine effiziente Energieverwendung mit eigenen Programmen, u.a.:

- TIWAG-Stromsparbox

Mit Hilfe eines Messgerätes wird der Stromverbrauch von Geräten überprüft. Die Geräte werden Energieeffizienzklassen zuordnet. Ziel ist es, den Austausch stromintensiver gegen effiziente Geräte zu erreichen.

- Förderung für die Überschusseinspeisung von Photovoltaikstrom (siehe auch Kapitel 6.1.4)

Die Tiroler Energieversorger zahlen für Überschussstrom, den der private Photovoltaik-Anlagenbetreiber in das öffentliche Netz einspeist, aktuell 15 Cent/kWh und damit das rund Zweieinhalbfache des Tiroler Energiepreises.

- TIWAG-Wärmepumpenförderung (siehe auch Kapitel 5.2.4.4)

Die Förderung zielt auf kleinere und mittlere Wärmepumpen mit einer elektrischen Anschlussleistung von bis zu 10 kW ab. Die Investitionsförderung in Form eines Einmalzuschusses beträgt in der Regel 300 Euro pro kW Anschlussleistung, d.h. max. 3.000 Euro.

Mit einer Wärmepumpe kann während des ganzen Jahres in Erde, Luft und Wasser gespeicherte Sonnenenergie genützt werden. Dabei bietet diese Technologie alle Vorteile eines modernen Komfort-Heizsystems. Überschlagsmäßig 75 % Umgebungswärme plus 25 % elektrische Antriebsenergie ergeben 100 % Heizwärme. Mit einer Wärmepumpe wird Primärenergie (z.B. Öl oder Kohle) durch Sonnenenergie ersetzt und Schadstoff-Emissionen, also CO<sub>2</sub> und andere

Treibhausgase, vermieden. Ein Liter Heizöl emittiert ca. 2,8 kg klimaschädigendes CO<sub>2</sub>.

- Stromsparfamilien

50 Stromsparfamilien wurden ein Jahr lang von Energieberatern begleitet. Ziel war es herauszufinden, wo sich potenzielle Energie-Einsparmöglichkeiten im Haushalt verbergen und wie der Stromverbrauch gesenkt werden kann. Ein durchschnittlicher Haushalt könnte generell bis zu 200 Euro an Stromkosten pro Jahr einsparen.

- Energieeffizienzbonus (bereits abgeschlossen)

In den Jahren 2009 bis 2011 unterstützte die TIWAG den Austausch eines alten Heizsystems gegen eine neue, energieeffiziente Wärmepumpe, Pellets-, Hackschnitzel- oder Stückholzheizung, sofern zugleich die Gebäudehülle im Rahmen der laufenden Schwerpunktaktion des Landes Tirol thermisch saniert wurde bzw. bereits zuvor saniert wurde. Die jeweilige Förderhöhe betrug bis zu 3.000,- Euro.

- Elektrobikes und E-Scooter (siehe auch Kapitel 6.1.13, bereits abgeschlossen)

Nach der Förderaktion 2010 für einspurige Elektrofahrzeuge wurde die Aktion im Frühjahr 2011 neu aufgelegt. In 2011 wurden nochmals 500 TIWAG-Kunden beim Kauf eines E-Fahrrades oder E-Scooters mit jeweils 300 bzw. 400 Euro unterstützt. Parallel hierzu wurde ein Elektromobilitäts-Gewinnspiel durchgeführt.

#### 6.2.2.2 Energie Tirol

Die Energie Tirol ist eine im vom Land Tirol und der TIWAG (je 250.000 EUR/Jahr) sowie weiterer Mitglieder (je 6.000 EUR/Jahr) getragene Beratungseinrichtung zur Förderung eines umwelt- und ressourcenschonenden Energieeinsatzes. Sie bietet eine produkt- und firmenneutrale, unabhängige Energieberatung zu energiesparendem Bauen und Sanieren. Die Beratungsleistungen umfassen alle grundlegenden Fragen

- zur Niedrigenergie- und Passivhausbauweise,
- zu neuesten Dämmsystemen, Fenstern und Verglasungen,
- zu umweltfreundlichen Heizungen,
- zur Nutzung von Sonnenenergie durch Kollektoren und Wärmepumpen,
- zu Energiesparförderungen des Landes.

Die Beratungsleistungen werden angeboten für

- Privatpersonen  
(Energieeffizienz im Bereich Neubau und Sanierung sowie Beratung bei komplexen Problemstellungen)
- Gemeinden,  
(Neubau und Sanierung von Gebäuden, Energie-Controlling, Straßenbeleuchtungs-Check, Mobilitätsauszeichnung etc.)
- Gewerbe  
(Ausführliche und geförderte Beratung zu Sonnenenergie, alternativen Heizsystemen, Wärmedämmung, Wellness-Einrichtungen, Fördermöglichkeiten von Bund und Land etc. für Hotels, Gaststätten und Beherbergungsbetriebe)

Einige Kennziffern aus dem Jahresbericht 2011 (ENERGIE TIROL 2011):

- Rund 2.500 Beratungsgespräche in 2011 (Stand Ende November 2011), davon

- 270 Vor-Ort-Grundberatungen
- 55 Thermographieberatungen
- 330 Beratungen in den Servicestellen in den Bezirken
- Derzeitiges Beraternetzwerk aus 25 Beratern verschiedenster Fachrichtungen
- Einrichtung des ‚Servicepaketes Nachhaltiges Bauen‘ mit derzeit ca. 75 Gebäuden zur Etablierung des öffentlichen, nachhaltigen Bauens einschließlich Bewußtseinsbildung für kommunale Akteure. Laufzeit: 01/2010 – 12/2012.
- Zahlreiche, auch regelmäßig erscheinende Abhandlungen in der Presse
- Zahlreiche Veranstaltungen wie z.B. Internationale Passivhaustagung oder der Fachmesse für energiesparendes Bauen ‚Energie&sparen west‘
- Zahlreiche Weiterbildungsangebote wie z.B. Energieakademie, Energieausweiskurs oder Energieberaterkurse
- Umfangreiche Forschung wie z.B. Qualitätsgemeinschaft Wärmepumpe
- Zahlreiche Programme auf Gemeindeebene wie z.B.
  - e5 – Landesprogramm für energieeffiziente Gemeinden
  - Tirol A++ - Wir sind Energie Gemeinde
  - Energiecontrolling
  - e5 Regio
  - Straßenbeleuchtungs-Check (siehe hierzu auch Kapitel 6.1.16.4)
  - Mobilitätsauszeichnung
- Zahlreiche Projekte wie z.B.
  - Klima:aktiv-Haus
  - Tirol A++ - Super Sanieren!
  - Tirol A++ - Thermographie-Check
  - Tirol A++ - Sanierungspreis

### 6.2.3 Privatwirtschaftliche Aktivitäten

#### Fernwärmeversorgung Wattens

Die im Herbst 2010 gegründete Fernwärme Wattens GmbH (FWG) hat es sich zum Ziel gesetzt, Wattens flächendeckend mit einem Fernwärmenetz zu erschließen. An der GmbH beteiligt sind die Firma Swarovski (60%), die Gemeinde Wattens (30%) sowie die Kraftwerk Haim KG (10%). Die Erschließung orientiert sich dabei an den Erkenntnissen des Fernwärmeprojektes St. Johann, wo mittlerweile rund 95 % der Gemeinde an das Ortswärmenetz angeschlossen sind, das aus der Abwärme des Holzwerkstoffherstellers Egger gespeist wird.

Die bei Swarovski anfallende Abwärme soll in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen Wasser auf 95°C erhitzen, das in der Folge über ein Fernwärme netz Privathaushalten, Betrieben und Gemeindeeinrichtungen zur Verfügung steht.

In einer ersten Ausbauphase sollen das Zentrum Wattens sowie der westliche Bereich an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Ein Pilotgebiet ist bereits heute angeschlossen. Die ersten ‚regulären‘ Abnehmer sollen im Oktober 2012 die Fernwärme nutzen können. Das Netz ist als Teil des Gesamtprojektes einer Fernwärmeschiene zwischen Wattens und Völs anzusehen (Kapitel 6.1.7)

Die Kosten des Fernwärmeprojektes belaufen sich auf rund 5,4 Mio. Euro für die erste Ausbaustufe. Zwei weitere Ausbaustufen sollen bis 2017 folgen.

Bei einem ausreichend hohen Anschlussgrad potentieller Teilnehmer kann mit einer Förderung des Projektes durch das Umweltministerium gerechnet werden (PAUMGARTTEN 2012).

## **6.2.4 Forschungsaktivitäten**

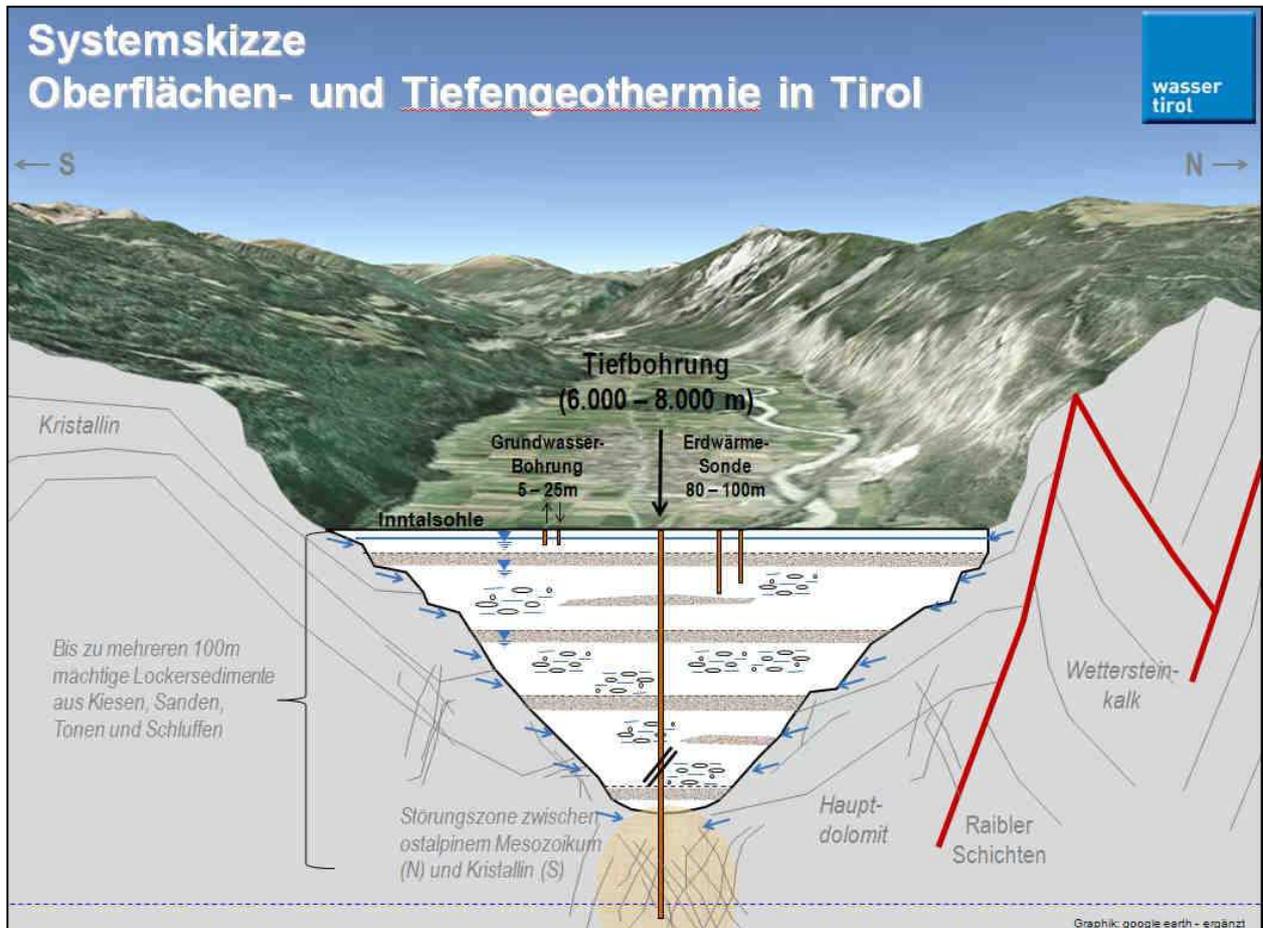
### **6.2.4.1 GWTEMPIS und GEOPOT**

Wasser ist die einzig ‚wirkliche‘ Ressource des Landes Tirol. Sie ist lebensnotwendig – auch für die Wirtschaft. Der Standortvorteil ergibt sich aus der Nutzung der Tiroler Wasserkörper als Nahrungs-, Produktions-, Heiz-, Kühl- und Reinigungsmittel. Sämtliche Schlüsselbetriebe des Landes befinden sich im Bereich der Grundwasserkörper, Fluss- oder Bachläufe. Die gesamthafte Bewirtschaftung der wertvollen Ressource ist zwangsläufig an einen sorgsamem Umgang gebunden. Das Wissen über die Nutzung und die Beeinflussung der Wasserkörper gilt als grundlegende Voraussetzung für eine transparente wasser- und energiewirtschaftliche Planung. Es besteht daher die Notwendigkeit der Erstellung eines flächendeckenden Grundwasserschichtenplanes für die gesamthafte wasser- und energiewirtschaftliche Beurteilung bestehender als auch geplanter Grundwassernutzungen.

Mit einem derartigen Plan wird unter anderem auch die dringend notwendige Berechnung und Darstellung von Thermalfronten für die thermischen Grundwassernutzungen (Heizen und Kühlen mit Grundwasser; Wärmepumpentechnologien) möglich sein, da die Nutzung des Grundwassers für Heizungs- und Kühlzwecke speziell in den letzten Jahren starke Zuwachsraten erfährt.

Mit GWTEMPIS und GEOPOT wurden zwei innovative Produkte erstellt, die zum effizienten und vor allem nachhaltigen Ausbau Erneuerbarer Energien im Wärmebereich / Umweltwärme beitragen können. Beide Produkte bilden das bisher kaum erforschte Bindeglied zwischen geologischem und hydrologischem Wissen einerseits und Anforderungen an die Nutzung von und Nachfrage nach Umweltwärme andererseits. Die Produkte sollen die gezielte, nachhaltige und effiziente Nutzung von geothermischer Wärmenutzung unterstützen (vgl. hierzu auch FLEISCHHACKER ET AL. 2011).

Das Land Tirol liegt geologisch betrachtet inmitten eines geologisch jungen Faltengebirges. Das Inntal teilt dabei geomorphologisch als auch geologisch zwei großtektonische Einheiten. Einen schematischen Schnitt durch das Inntal in Süd-Nord-Richtung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH (2011).

Abb. 136: Skizze zur Oberflächen- und Tiefengeothermie im Tiroler Inntal.

Im Norden des Inntals befinden sich überwiegend karbonatische Gesteine. Tektonisch überlagern hier Hauptdolomite Wettersteinkalke. Zwischengeschaltet finden sich u.a. die relativ geringmächtigen Raiblerschichten, die sich durch einen mehrfachen Wechsel aus Kalk, Dolomit, Mergel sowie klastischen Sedimenten wie Schiefer-ton oder Sandstein auszeichnen. Die Raiblerschichten sind leicht erodierbar und bilden aufgrund ihrer Sedimentzusammensetzung einen wasserstauenden Horizont mit Quellhorizonten. Südlich des Inntals stehen kristalline Gesteine an. Zwischen Kristallin im Süden und Karbonaten im Norden liegt eine ausgeprägte, tektonisch aktive Bruchzone.

Das Inntal wurde während der vergangenen Eiszeiten glazial stark übertieft. Seine Sohle liegt bis zu mehreren 100 m unterhalb des heutigen Talbodens und somit teilweise auch unter dem Meeresspiegel. Nach Abschmelzen des Eises wurde das Inntal durch Lockermaterialien, die sowohl durch die fluvial als auch gravitativ transportiert wurden, verfüllt. Je nach Art der Erosion und bewegtem Material wurden dabei an verschiedenen Stellen verschiedenartige Sedimente abgelagert. Demnach wechseln sich heute kiesige, sandige, tonige und schluffige Materialien ab und bilden verschiedene wasserdurchlässige und wasserstauende Horizonte, die räumlich verschieden weit und verschieden mächtig ausgeprägt sind. Die Grundwasserhorizonte werden dabei nicht nur über das Niederschlagswasser über die heutige Talsohle des Inntals gespeist, sondern auch über Bruchzonen innerhalb der angrenzenden Gesteinspakete.

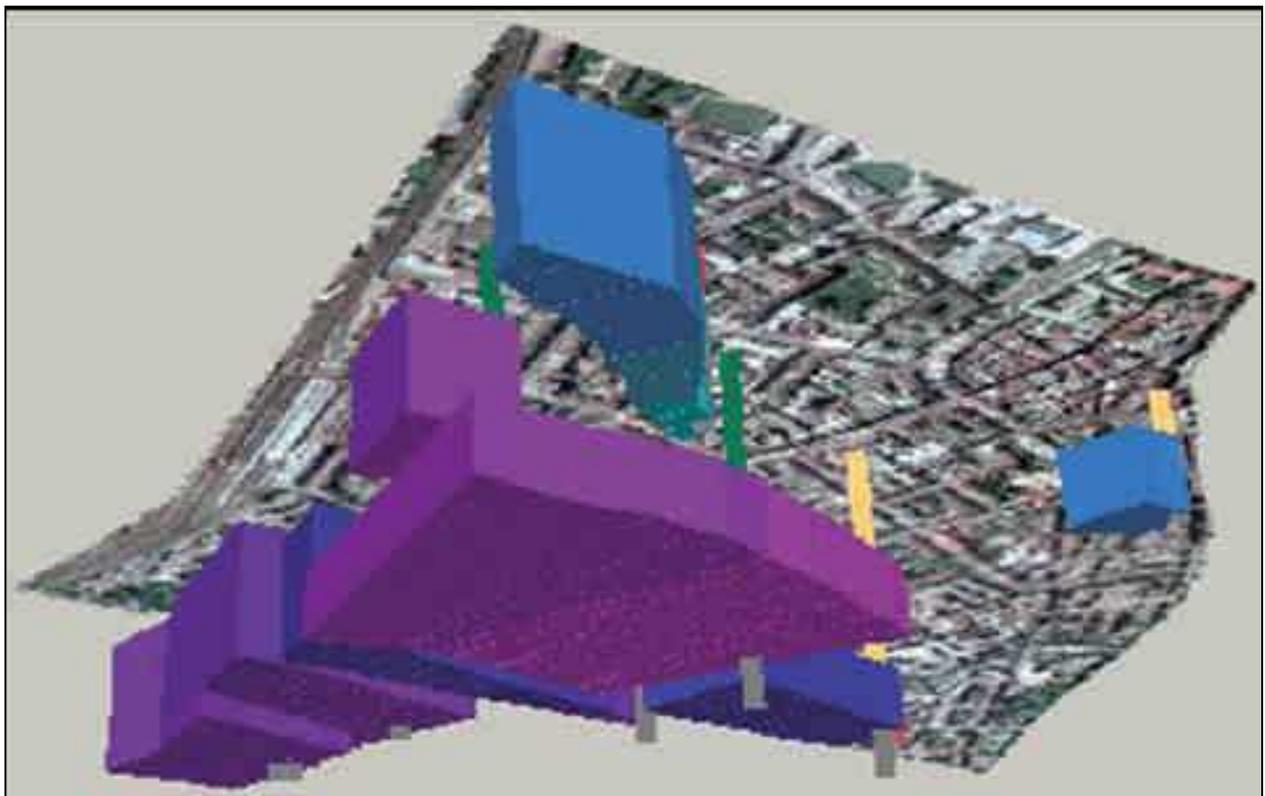
Generell kann von einem relativ leicht erreichbaren obersten Grundwasserstockwerk ausgegangen werden, welches bspw. im Raum Innsbruck in Tiefen von rund fünf bis 25 m angetroffen

werden kann (ausgenommen im Bereich von Schwemmfächern, in denen der Grundwasserhorizont entsprechend tiefer liegen kann).

Mittels GWTEMPIS und GEOPOT können Auswirkungen von geothermischen Wärmenutzungen auf regionaler Ebene dargestellt werden. Einzelne (Grundwasser-)stockwerke werden zwei- (GWTEMPIS) bzw. dreidimensional (GEOPOT) dargestellt. Punktuelle Temperaturentnahmen sowie Temperatureingaben durch z.B. Grundwasserwärmepumpen oder Erdwärmesonden werden in die Modelle eingearbeitet und ihre thermischen Auswirkungen auf den Grundwasser-/Gesteinskörper an den entsprechenden Entnahme- bzw. Eingabestellen sowie die daraus folgenden räumlichen Auswirkungen im Grundwasser/Gesteinskörper dargestellt. Somit ist es über die GWTEMPIS und GEOPOT möglich, eine räumliche Organisation der optimierten Nutzung von Erdwärme über eine

- Bestandsaufnahme sämtlicher aktueller thermischer Beeinflussungen in der Tiefe sowie
- Abschätzung des noch nicht genutzten und somit potenziell noch nutzbaren geothermischen Potenzials

auf regionaler Ebene zu erreichen (WASSER TIROL 2012d).



Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH (2011).

Abb. 137: GEOPOT-3D-BeispielGrafik zur Ausbreitung von Temperaturanomalien im Grundwasser.

#### 6.2.4.2 POWERBOX

Die Vergasung fester Biomasse stellt eine Schlüsseltechnologie bei der Hinführung zu nachhaltigen Energieversorgungsstrukturen dar. Das gewonnene Synthesegas kann mittels Gasmotor Ökostrom und Nutzwärme liefern. Seit Dezember 2009 wird diese Technologie am Kompetenzzentrum für Biomasseverstromung in Schwaz erforscht. Vom Land Tirol wurde die Power

Box zusätzlich zu bereits ausgezahlten Bundes- und Landesförderungen mit einmalig 100.000 EUR aus Mitteln der Energiestrategie gefördert.

Die aktuell entwickelte, hoch effiziente Schwebebett-Technologie bietet ein gestuftes Vergasungsverfahren im Bereich von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung aus Energieholz bzw. fester Biomasse. Bisherige Limitierungen und Schwachstellen herkömmlicher Vergasungsverfahren werden hierbei aufgehoben:

- Effiziente und qualitativ hochwertige Umwandlung von Holz in brennbares Gas
- Keine grundlegende Größenlimitierung im Unterschied zu konventionellen Festbettvergaser
- Stark reduzierter Aufwand bei der Gasreinigung durch ein nahezu teerfreies Produktgas
- Reduzierte Anforderungen an die Qualität des Rohstoffes

Die Schwebestoff-Technologie wird derzeit im Rahmen eines zweijährigen Tests (ein Jahr Bauzeit / ein Jahr Forschungs- und Entwicklungsbetrieb) an einer Demonstrationsanlage getestet. Die Anlage weist eine Brennstoffwärmeleistung von 1.000 kW auf und soll Daten vor allem über das Langzeitverhalten der Schwebestoff-Technologie liefern:

- Informationen über Langzeitwirkungsgrade und Verfügbarkeit
- Informationen zu den zu erwartenden Betriebs- und Wartungskosten
- Identifikation von Optimierungspotenzial

Nach erfolgreichem Projektbetrieb der Anlage ist geplant, das Kraftwerk - neben dem fortgesetzten Betrieb als Forschungs- und Entwicklungsplattform - für den energieproduzierenden Betrieb zu erweitern und sodann jährlich rund 1 Mio. kWh Ökostrom und 1,5 Mio. kWh Nutzwärme lokal zu erzeugen und zu nutzen ([http://www.syncraft.at/sce/de/GF\\_heizkraftwerk.php](http://www.syncraft.at/sce/de/GF_heizkraftwerk.php); Produktinformationsblatt Heizkraftwerk CraftWERK Beta der syncraft engineering).

#### **6.2.4.3 Windpotenzial**

Eine Windpotenzialanalyse Österreichs wurde durch ein Konsortium bestehend aus Energiewerkstatt, RSA –iSPACE, Meteotest und Wegener Center im Rahmen des Programms ‚Erneuerbare Energien 2020‘ durchgeführt, welches aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert wurde.

Bei Beachtung von Windanlagenplanung, Windmessungen, geographischen Analysen zur räumlichen Verteilung von erneuerbarem Energieangebot sowie meteorologischen und klimatischen Modellen zeigt sich für Tirol ein bedeutendes theoretisches Windenergiepotenzial ([www.windatlas.at](http://www.windatlas.at)). Als langfristig realistisch umsetzbar ist allerdings aus heutiger Sicht ein maximales Windpotenzial in einer Größenordnung von einigen Prozentpunkten des Tiroler Strombedarfs anzusehen. Die Ursachen liegen einerseits in der schwierigen Erschließbarkeit entsprechender Gebiete und andererseits in der bislang fehlenden sozialen Akzeptanz alpiner Windkraftanlagen (mdl. Mitteilung OBLASSER 2012).

## **6.2.5 Erprobungsaktivitäten**

### **6.2.5.1 Geplante Tiefbohrung im Inntal**

Im Hinblick auf Effizienzsteigerungen durch neue Energietechnologien und den Ausbau heimischer Energieträger wurde durch ‚Die Grünen‘ im Mai 2011 ein Antrag betreffend ‚Erkundung des Potentials für Erdwärmenutzung in Tirol‘ in den Landtag eingebracht. Hierbei geht es um die Wärmegewinnung aus heißem Grundwasser in Tiefen von rund 6.000 bis 8.000m (s.a. Abbildung 137). Die Grünen beabsichtigen die Prüfung eines solchen Vorhabens im Tiroler Inntal vergleichbar mit Vorstudien, die in Vorarlberg bereits angelaufen sind.

Im September 2011 wurde zur angedachten Tiefbohrung eine Stellungnahme des Landesgeologen Dr. Heißel verfasst (HEIßEL 2011), in der neben einer Kurzabhandlung zum tektonischen Aufbau des Inntals auch die Gefährdung durch Erdbeben sowie weitere Sicherheitsaspekte (Gipsvorkommen mit ggfs. Hebungsvorkommen bzw. Einsturz von Hohlräumen, Methangaseinschlüsse mit ggfs. Explosionsgefahren, Grundwasserstockwerke, Arteser mit ggfs. Grundwasseraustritten, Setzungen, Ausschwemmungen und Fremde Rechte) behandelt wurden. Laut Gutachten ist bei normal abgeteuften Bohrungen mit großräumigen Ablenkungen zu rechnen. Der Landesgeologe rechnet damit, dass jedenfalls Grundbesitz und somit fremdes Recht beeinflusst wird. Die Kosten veranschlagt er auf mindestens 12 Mio. Euro – die wahren Bohrkosten schätzt er aufgrund der schwierigen geologischen und hydrogeologischen Untergrundverhältnisse jedoch wesentlich höher. Die Aussichten auf den gewünschten Erfolg stuft der Landesgeologe vor allem auch vor dem Hintergrund eines hohen Schadensrisikos für Mensch und Umwelt als ‚sehr gering‘ ein. Dr. Heißel rät im Zuge des Gutachtens vom angedachten Vorhaben aus fachlicher Sicht klar ab.

## 7 Stand der Umsetzung / Zielerreichung

### 7.1 Stand der Umsetzung und Ergebnisse der energiepolitischen Maßnahmen des Landes

---

#### 7.1.1 Maßnahmen des Landes Tirol

Die bisher gesetzten energiepolitischen Maßnahmen des Landes Tirol umfassen Maßnahmen, die verschiedenartig auf die Nutz- und Endenergie sowie die Sekundärenergie wirken. Maßnahmen können hierbei energieeinsparende Wirkungen haben, Einflüsse auf die Erzeugung von Energie aufweisen als auch substituierend wirken. Eine Übersicht der Wirkungen der in Kapitel 6 vorgestellten Maßnahmen gibt die nachfolgende Tabelle.

Es ist zu beachten, dass Maßnahmen auch immer auf die oberhalb angesiedelten Ebenen im Energiesystem wirken - beispielsweise besitzen Maßnahmen auf Ebene der Nutzenergie auch immer Auswirkungen auf die Ebene Endenergie bis hin zum Dargebot.

Es ist zu beachten, dass der Großteil der Maßnahmen im Bereich von Nutz- und Endenergie ansetzt – Bereiche, für die oft keine oder nur unzureichende statistisch auswertbare Daten vorliegen, um Überprüfungen der tatsächlichen Wirksamkeit der Maßnahmen durchführen zu können. Zur Datenlage siehe auch Kapitel 2.3 und Anhang 2.

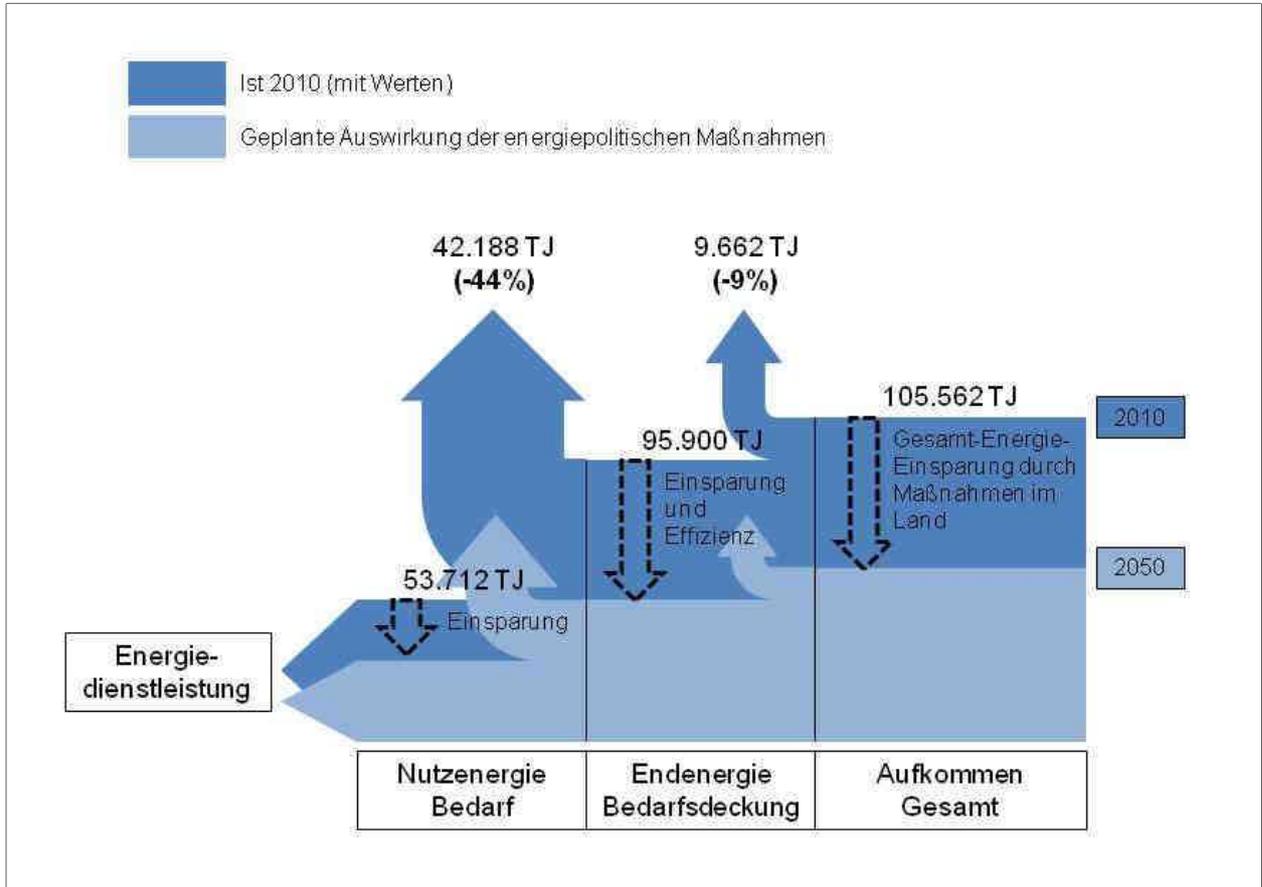
Maßnahme	Kosten/ Förderhöhe [EUR]	direkte / indirekte Wirkung auf					Einsparung an CO <sub>2</sub> [t/a]
		Energiedienstleistung	Nutzenergie	Endenergie	Sekundärenergie	Primärenergie (Substitution)	
Beratungsaktion Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken	1.000.000				Erzeugung		
Erstellung Biogas-Monitoring	100.000				Erzeugung		
Zusatz-Förderaktion KLIEN-geförderter Photovoltaikanlagen	3.000.000				Erzeugung		2.037
Förderaktion Überschusseinspeisung von Photovoltaikstrom	nicht bekannt				Erzeugung		
Kriterienkatalog für Wasserkraftkonzept und Potenzialstudie Tirol	rd. 235.000				Erzeugung		
Förderaktion Pelletkaminofen	250.000			Einsparung			
Erstellung Abwärmekataster Tirol	25.000			Erzeugung			
Erstellung Biomasse-Versorgungskonzept	ohne finanzieller Förderung				Erzeugung		
Initiative 'Ja zu Solar!'	rd. 50 Mio.			Substitution	Erzeugung		
Flächendeckende Solarkartierung Tirol	mehrere Fördergeber			Substitution	Erzeugung		
Grundwasserschichten- und Thermalfrontenplan	offen			Substitution	Erzeugung		
Förderung Elektro-Fahrzeuge & Strategieplan Elektro-Mobilität - Land	6.000			Einsparung	Substitution		
Förderung Elektro-Fahrzeuge & Strategieplan Elektro-Mobilität - TIWAG	nicht bekannt			Einsparung	Substitution		
EnergiesparhelferInnen für Tirol	40.000			Einsparung			
ECOTirol Beratungsservice Umwelt	rd. 1.000.000			Einsparung			
Energieeffizienzprogramm Energie Tirol 2010-2012							
- Sanierungsinitiative 'Sanieren bringt's A++'	bisher rd. 128 Mio.		Einsparung				88.000
- Förderung des Tiroler NiedrigEnergieHouses / Passivhauses	bisher rd. 5,2 Mio.		Einsparung				
- Heizungspumpentausch 'Stoppt die Stromfresser A++'	20.000		Einsparung				
- Umsetzung des Straßenbeleuchtungschecks für die Tiroler Gemeinden	100.000		Einsparung				188,13 (2011)

Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH.

Abb. 138: Maßnahmen des Landes Tirol mit jeweiligen Förderhöhen sowie Art der Maßnahmenwirkung auf Energieebenen.

Ziel der Maßnahmen ist unter anderem die Reduktion des Gesamtenergieeinsatzes. Entsprechend der folgenden Abbildung ist beabsichtigt, durch gesetzte Maßnahmen den Nutzenergie-

einsatz durch Einsparungen zu reduzieren sowie durch Einsparungen und Effizienzsteigerungen den Endenergiebedarf bedeutend - bis 2050 um rund 50 % - zu senken. In dunkelblau sind die aktuellen Verhältnisse samt Energieeinsätzen in den einzelnen Ebenen des Energiesystems sowie die auftretenden Verluste dargestellt. In hellblau sind die Ziele qualitativ für das Jahr 2050 wiedergegeben.



Quelle: Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH.

Abb. 139: Schematische Darstellung von Nutz- und Endenergieeinsatz sowie Aufkommen 2010 sowie geplante Auswirkungen energiepolitischer Maßnahmen bis 2050.

## **7.1.2 Energie-Effizienzmonitoring – Zusammenfassung der Beiträge des Landes Tirol der Österreichischen Energieagentur**

### **7.1.2.1 Grundlage**

Die Ausführungen der Kapitel 7.1.2.2 bis Kapitel 7.1.2.4.4 orientieren sich an der Veröffentlichung

- AUSTRIAN ENERGY AGENCY (2011): Auswertung der Beiträge des Landes Tirol zur nationalen Umsetzung der Richtlinie 2006/32/EG. 34 Seiten, Wien.

### **7.1.2.2 Methodik der Österreichischen Energieagentur**

Um die jährlichen Veränderungen der Energieeffizienz zwischen 1991 und 2011 darzustellen und somit die Auswirkungen ausgewiesener Maßnahmen zu quantifizieren, wurde durch die Österreichische Energieagentur ein harmonisiertes Berechnungsmodell mit einer Kombination von Top-down- und Bottom-up-Methoden verwendet. Für jede Maßnahme wurde die Endenergieeinsparung quantifiziert, die im Jahre 2016 noch gültig ist, das heißt, die Summe der eingesparten Energie ohne Berücksichtigung nicht mehr geltender, weil nicht mehr wirkender Maßnahmen (eine heute durchgeführte Energieberatung z.B. mit einer angenommenen ‚Lebensdauer‘ von zwei Jahren ist im Jahre 2016 nicht mehr gültig) (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

#### **Bottom-up-Erfassung von Energieeffizienzmaßnahmen**

Early Actions sind Energieeffizienzmaßnahmen, die nach 1995 (teilweise auch nach 1991) und vor 2008 gesetzt wurden und im Jahr 2016 noch Gültigkeit haben. Die Endenergieeinsparung dieser Maßnahmen wurde mittels Bottom-up-Methoden berechnet. Bei den ausgewiesenen Endenergieeinsparungen handelt es sich nicht um tatsächlich realisierte Einsparungen, sondern ausschließlich um theoretische, rein kalkulatorische Einsparungen, die u.a. unter Verwendung europäischer und österreichischer Normen und Standards berechnet wurden. Die tatsächlich realisierten Einsparungen liegen in der Regel deutlich unter den kalkulatorischen Einsparungen (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a). Eine Ermittlung der tatsächlichen Einsparungen ist nur durch Messungen möglich.

Um die Endenergieeinsparungen nicht zu überschätzen, wurde für die Maßnahmenblöcke Fernwärme, Gebäudehülle und Wärmebereitstellung ein Unsicherheitsfaktor angewendet.

#### **Top-down-Berechnung von kalkulatorischen Energieeinsparungen**

Zusätzlich zur Bottom-up-Bewertung der Energieeffizienzmaßnahmen des Landes Tirol wurde durch die Österreichische Energieagentur eine Quantifizierung der Energieeinsparung mittels Top-down-Indikatoren durchgeführt (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

Hierbei wurden sektoral oder national aggregierte Daten als Basis für die Berechnung des Umfangs der Energieeinsparungen verwendet. Die Daten werden um Einflüsse bereinigt, die den Energiebedarf verändern, nicht aber auf technologische Veränderungen zurückzuführen sind. Dies können z.B. wetterbedingte Veränderungen des Energiebedarfs (mittels Heizgradtagen) sein. Damit liefern Top-down-Methoden keine exakten Werte, sondern spiegeln die gesamte Energieeffizienzveränderung wider.

Top-down-Methoden beschreiben die Berechnung von Energieeinsparungen mit Hilfe von Energieeffizienzindikatoren. Über einen Zeitraum von mehreren Jahren wird der Energiebedarf

einem Aktivitätsniveau gegenübergestellt. Je nach Auswahl des Aktivitätsniveaus ändert sich dabei die Aussagekraft des Indikators. Energieeffizienzindikatoren können dabei sowohl kleinräumig als auch überregional angewandt werden – bspw. bezogen auf Sektoren, Regionen oder Volkswirtschaften (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

### 7.1.2.3 Energieeinsparungen gemäß Bottom-up-Berechnungen

#### 7.1.2.3.1 Beleuchtung

Zwischen 2008 und 2010 wurden in Tirol insgesamt 12.703 Energiesparlampen an Haushalte ausgegeben. Hieraus ergibt sich – sofern die Energiesparlampen herkömmliche Glühlampen ersetzen - eine Endenergieeinsparung in Höhe von 2,2 TJ, die im Jahr 2016 noch Gültigkeit hat. Entlang 108 km Straße wurde die Beleuchtung modernisiert. Hierdurch ergeben sich kalkulatorische Einsparungen in Höhe von 3,2 TJ.

Entsprechend der folgenden Tabelle wird durch die Maßnahmen zwischen 2008 und 2010 im Bereich ‚Beleuchtung‘ der Energiebedarf durch Effizienzverbesserungen um bis zu 5,4 TJ mit Gültigkeit im Jahre 2016 reduziert (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

	2008	2009	2010	Summe
Anzahl installierter Leuchtmittel in Haushalten	2.887	5.500	4.316	12.703
Modernisierte Beleuchtung entlang Straßen [m]	108.000	-	-	108.000
<b>Einsparung [TJ]</b>	<b>3,7</b>	<b>1</b>	<b>0,7</b>	<b>5,4</b>
Early Actions	-	-	-	-
Gültig 2010	3,7	1	0,7	5,4
Gültig 2016	3,7	1	0,7	5,4

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 140: Endenergieeinsparungen - Beleuchtung.

#### 7.1.2.3.2 Energieberatung

Vom Land Tirol wurden zwischen 2008 bis 2010 insgesamt 822 Energieberatungen für Haushalte durchgeführt (siehe folgende Tabelle). Hierbei konnten Einsparpotenziale von 0,7 TJ erkannt werden. Da die Umsetzung nicht evaluiert wird, sind die erkannten Einsparpotenziale als theoretisch zu betrachten. Die ‚Lebensdauer‘ der Maßnahme „Energieberatung“ wird auf zwei Jahre geschätzt. Daher wurde die theoretische Energieeinsparung von der Österreichischen Energieagentur lediglich für das Jahr 2010 geltend gemacht (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

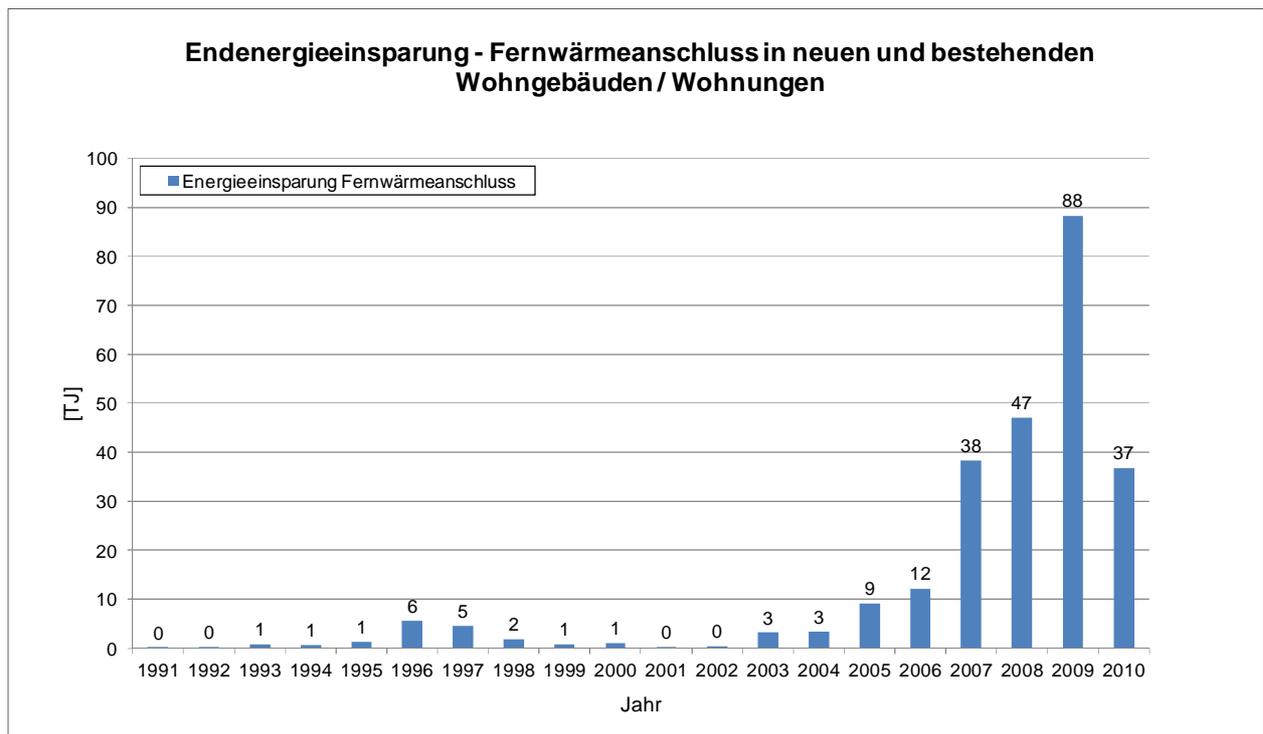
	2008	2009	2010	Summe
Anzahl durchgeführter Energieberatungen	534	170	118	822
<b>Einsparung [TJ]</b>	<b>1</b>	<b>0,08</b>	<b>0,04</b>	<b>1</b>
Early Actions	-	-	-	-
Gültig 2010	0,63	0,08	0,04	0,75
Gültig 2016	-	-	-	-

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 141: Endenergieeinsparungen - Energieberatung.

### 7.1.2.3.3 Fernwärmeanschluss in Wohngebäude-Neubauten

512 neue Wohnungen bzw. Wohngebäude sowie 6.180 bestehende Wohnungen und Wohngebäude wurden im Zeitraum 1991 bis 2010 an die Fernwärmeversorgung angeschlossen. Nach Berechnungen der Österreichischen Energieagentur können dadurch Endenergieeinsparungen in Höhe von 255,9 TJ (mit Unsicherheitsfaktor) bis ins Jahr 2016 erzielt werden (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a). Die folgende Abbildung zeigt die rechnerische Energieeinsparung aufgrund Fernwärmeanschlüssen im Bereich Wohngebäude-Neubauten.



Datenquelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 142: Endenergieeinsparungen – Fernwärmeanschluss in neuen und bestehenden Wohngebäuden und Wohnungen (mit Unsicherheitsfaktor).

#### 7.1.2.3.4 Gebäudehülle

Zwischen 2007 bis 2010 wurde die Verbesserung der thermischen Qualität der Gebäudehülle auf einen hohen energetischen Standard bei Neubauten (Ein- und Mehrfamilienwohnhäuser) mit einer Bruttogrundfläche von 809.193 m<sup>2</sup> gefördert. Bis ins Jahr 2016 kann hierdurch entsprechend der Österreichischen Energieagentur eine theoretische Endenergieeinsparung in Höhe von 88,8 TJ (mit Unsicherheitsfaktor) mit Gültigkeit im Jahre 2016 geltend gemacht werden – siehe folgende Tabelle.

	2007	2008	2009	2010	Summe (ohne Unsicherheitsfaktor)	Summe (mit Unsicherheitsfaktor)
Bruttogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	108.802	243.299	220.012	237.080	809.193	809.193
<b>Einsparung [TJ]</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>49</b>	<b>118</b>	<b>89</b>
Early Actions	19	-	-	-	19	14
Gültig 2010	19	25	24	49	118	89
Gültig 2016	19	25	24	49	118	89

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 143: Endenergieeinsparungen durch verbesserte thermische Qualität der Gebäudehüllen bei Neubauten (Wohngebäude).

Entsprechend wurde durch das Land Tirol zwischen 2007 und 2010 auch die Verbesserung der Qualität der Gebäudehülle bestehender Ein- und Mehrfamilienwohnhäuser bei thermisch-energetischen Sanierungen gefördert. Insgesamt umfassten die geförderten Wohngebäude eine Bruttogrundfläche von 1.149.178 m<sup>2</sup>. Berechnungen zufolge entsprechen die geförderten Sanierungen einem kalkulatorischen Endenergieeinsparwert von 642 TJ (mit Unsicherheitsfaktor) bis ins Jahr 2016 – siehe folgende Tabelle (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

	2007	2008	2009	2010	Summe (ohne Unsicherheitsfaktor)	Summe (mit Unsicherheitsfaktor)
Bruttogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	380.313	275.389	211.141	282.335	1.149.178	1.149.178
<b>Einsparung [TJ]</b>	<b>257</b>	<b>207</b>	<b>189</b>	<b>202</b>	<b>855</b>	<b>642</b>
Early Actions	257	-	-	-	257	193
Gültig 2010	257	207	189	202	855	642
Gültig 2016	257	207	189	202	855	642

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 144: Endenergieeinsparungen durch Sanierung der Gebäudehülle bestehender Wohngebäude.

#### 7.1.2.3.5 Wärmebereitstellung

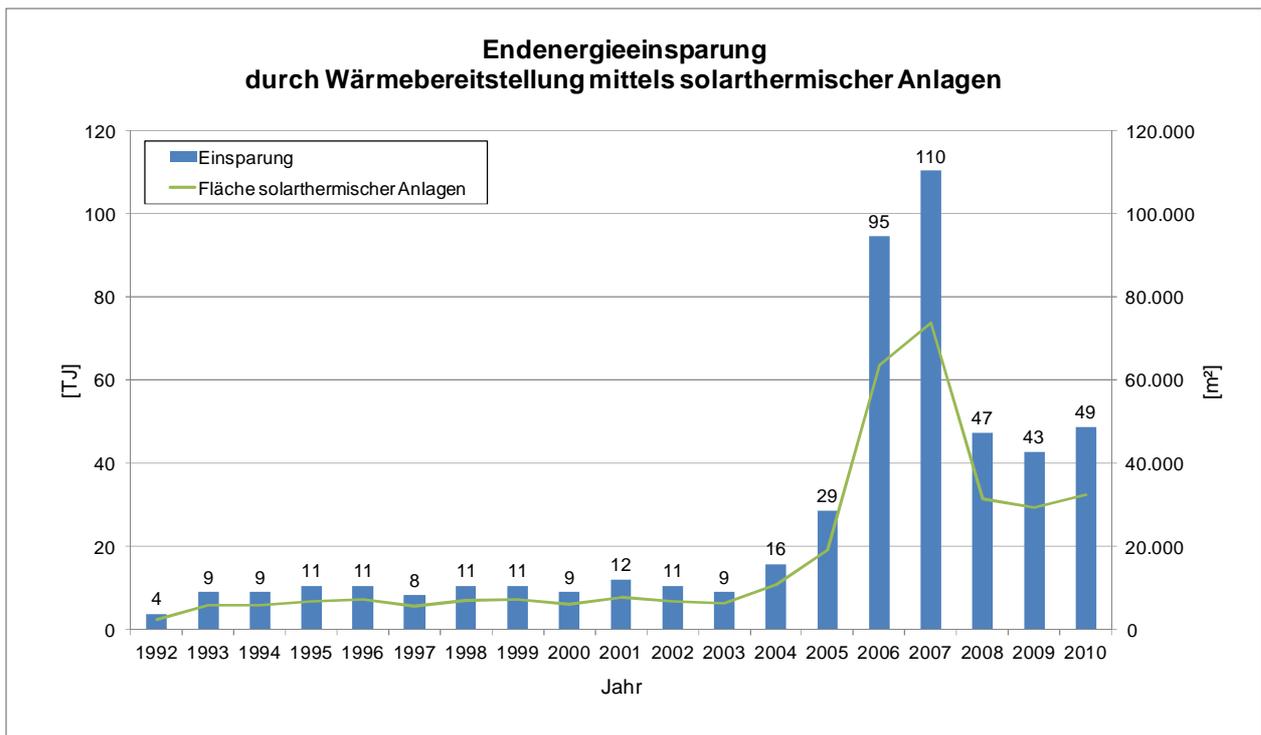
Zwischen 2007 bis 2010 wurden durch das Land Tirol 517 **Wärmepumpen** zur Wärme- und Warmwasserbereitstellung in Wohnbauten gefördert. Dies ergibt rechnerisch bis zum Jahr 2016 laut folgender Tabelle eine theoretische Endenergieeinsparung in Höhe von 23 TJ (mit Unsicherheitsfaktor) (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

	2007	2008	2009	2010	Summe (ohne Unsicherheitsfaktor)	Summe (mit Unsicherheitsfaktor)
Anzahl geförderter Wärmepumpen	75	100	147	195	517	517
<b>Einsparung [TJ]</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>31</b>	<b>23</b>
Early Actions	4	-	-	-	4	3
Gültig 2010	4	6	9	12	31	23
Gültig 2016	4	6	9	12	31	23

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 145: Endenergieeinsparungen durch Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen.

Mit einer Kollektorfläche von 335.027 m<sup>2</sup> wurden zwischen 1992 bis 2010 durch das Land Tirol **solarthermische Anlagen** gefördert. 4,7 % der Fläche entfiel dabei auf Vakuumkollektoren. Aus den geförderten Kollektorflächen lässt sich nach Berechnungen der Österreichischen Energieagentur eine theoretische Endenergieeinsparung von 500 TJ bis ins Jahr 2016 (mit Unsicherheitsfaktor) ableiten, wovon im Jahre 2016 noch 468 TJ eine Gültigkeit aufweisen (Jahre 1996 bis 2010) (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).



Datenquelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 146: Endenergieeinsparungen durch Wärmebereitstellung mittels geförderter solarthermischer Anlagen zwischen 1992 und 2010 (mit Unsicherheitsfaktor).

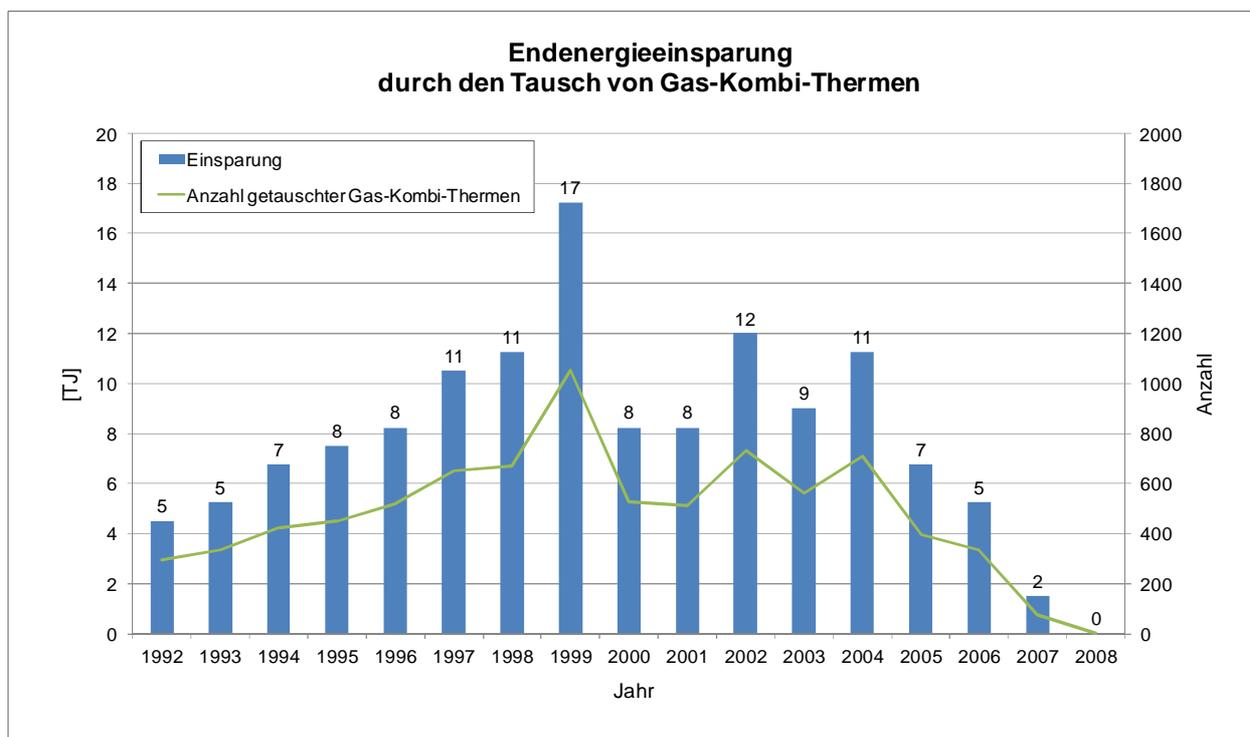
3.207 **Kessel** auf Basis fossiler Energieträger wurden im Land Tirol zwischen 2007 und 2010 getauscht. Hierdurch wurde eine Endenergieeinsparung von rechnerisch rund 221 TJ (mit Unsicherheitsfaktor) mit Gültigkeit im Jahre 2016 erreicht (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

	2007	2008	2009	2010	Summe (ohne Unsicherheitsfaktor)	Summe (mit Unsicherheitsfaktor)
Anzahl getauschter Kessel (fossil)	784	892	987	544	3.207	3.207
<b>Einsparung in TJ</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>86</b>	<b>66</b>	<b>294</b>	<b>221</b>
Early Actions	67	-	-	-	67	50
Gültig 2010	67	75	86	66	294	221
Gültig 2016	67	75	86	66	294	221

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 147: Endenergieeinsparungen durch Kesseltausch (fossile Energieträger).

Nach Berechnungen der Österreichischen Energieagentur kann durch den Tausch von 8.460 Gas-Kombi-Thermen zwischen 1991 und 2008 in Tirol eine Endenergieeinsparung in Höhe von 137 TJ (mit Unsicherheitsfaktor) bis zum Jahr 2016 erzielt werden – davon sind im Jahre 2016 noch 79 TJ gültig (Jahre 1999 bis 2008); siehe folgende Abbildung (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).



Datenquelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 148: Endenergieeinsparungen durch den Tausch von Gas-Kombi-Thermen (mit Unsicherheitsfaktor).

### 7.1.2.3.6 Weißware

Zwischen 2008 bis 2011 wurde durch das Land Tirol die Neuanschaffung von 133 effizienten Kühl- und Gefriergeräten der Klasse A++ bzw. der Ersatz 562 ineffizienter Kühl- und Gefriergeräte durch effiziente Geräte gefördert. Hierdurch wurde der Bedarf an Endenergie nach Berechnungen der Österreichischen Energieagentur mit Gültigkeit im Jahr 2016 um 0,6 TJ reduziert (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a) – siehe folgende Tabelle.

	2008	2009	2010	2011	Summe
Anzahl neu angeschaffter Kühl- und Gefriergeräte	28	32	35	38	133
Anzahl ersetzter Kühl- und Gefriergeräte	337	-	225	-	562
<b>Einsparung in TJ</b>	<b>0,43</b>	<b>0,01</b>	<b>0,18</b>	<b>0,01</b>	<b>0,63</b>
Early Actions	-	-	-	-	-
Gültig 2010	0,43	0,01	0,18	0,01	0,63
Gültig 2016	0,43	0,01	0,18	0,01	0,63

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 149: Endenergieeinsparungen durch Neuanschaffung von bzw. Ersatz alter Geräte durch effiziente Weißware.

### 7.1.2.3.7 Zusammenfassung der errechneten Endenergieeinsparung mittels bottom-up-Methode

Durch die Österreichische Energieagentur konnte die im Zuge bestimmter Energieeffizienzmaßnahmen erreichte Summe der Endenergieeinsparung bis 2010 auf 1.874 TJ entsprechend folgender Tabelle beziffert werden. Unter Berücksichtigung der ‚Lebensdauern‘ der Maßnahmen sind für das österreichische Zwischenziel im Jahr 2010 insgesamt 1.865 TJ anrechenbar, für 2016 noch 1.784 TJ – jeweils mit Unsicherheitsfaktor.

Die Maßnahmen im Bereich der Wärmebereitstellung beinhalten - gefolgt vom Bereich der Gebäudehülle - die höchsten Endenergieeinsparungen mit Gültigkeit im Jahr 2016.

Maßnahme	Summe	Early Actions	Gültig 2010	Gültig 2016
<b>Beleuchtung</b>	<b>5,4</b>	-	<b>5,4</b>	<b>5,4</b>
Haushalt	2,2	-	2,2	2,2
Straße	3,2	-	3,2	3,2
<b>Energieberatungen</b>	<b>0,7</b>	-	<b>0,7</b>	-
Gesamte Energie	0,6	-	0,6	-
Wärme	0,1	-	0,1	-
<b>Fernwärme</b>	<b>341,2</b>	<b>111,9</b>	<b>341,2</b>	<b>341,2</b>
Bestand	337,3	111,7	337,3	337,3
Neubau	3,8	0,2	3,8	3,8
<b>Gebäudehülle</b>	<b>974,2</b>	<b>276,7</b>	<b>974,2</b>	<b>974,2</b>
Neubauten	118,4	19,4	118,4	118,4
Sanierungen	855,7	257,3	855,7	855,7
<b>Wärmebereitstellung</b>	<b>1173,9</b>	<b>617,3</b>	<b>1162,9</b>	<b>1055,4</b>
Wärmepumpe	30,6	4,4	30,6	30,6
Solaranlagen	666,2	440,1	666,2	624,6
Kesseltausch	477,0	172,8	466,1	400,2
<b>Weissware</b>	<b>0,6</b>	-	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
<b>Summe (ohne Sicherheitsfaktor)</b>	<b>2.496</b>	<b>1.006</b>	<b>2.485</b>	<b>2.377</b>
<b>Summe (mit Unsicherheitsfaktor)</b>	<b>1.874</b>	<b>754</b>	<b>1.865</b>	<b>1.784</b>

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 150: Übersicht über die Endenergieeinsparungen nach Maßnahmenblöcken und Maßnahmen.

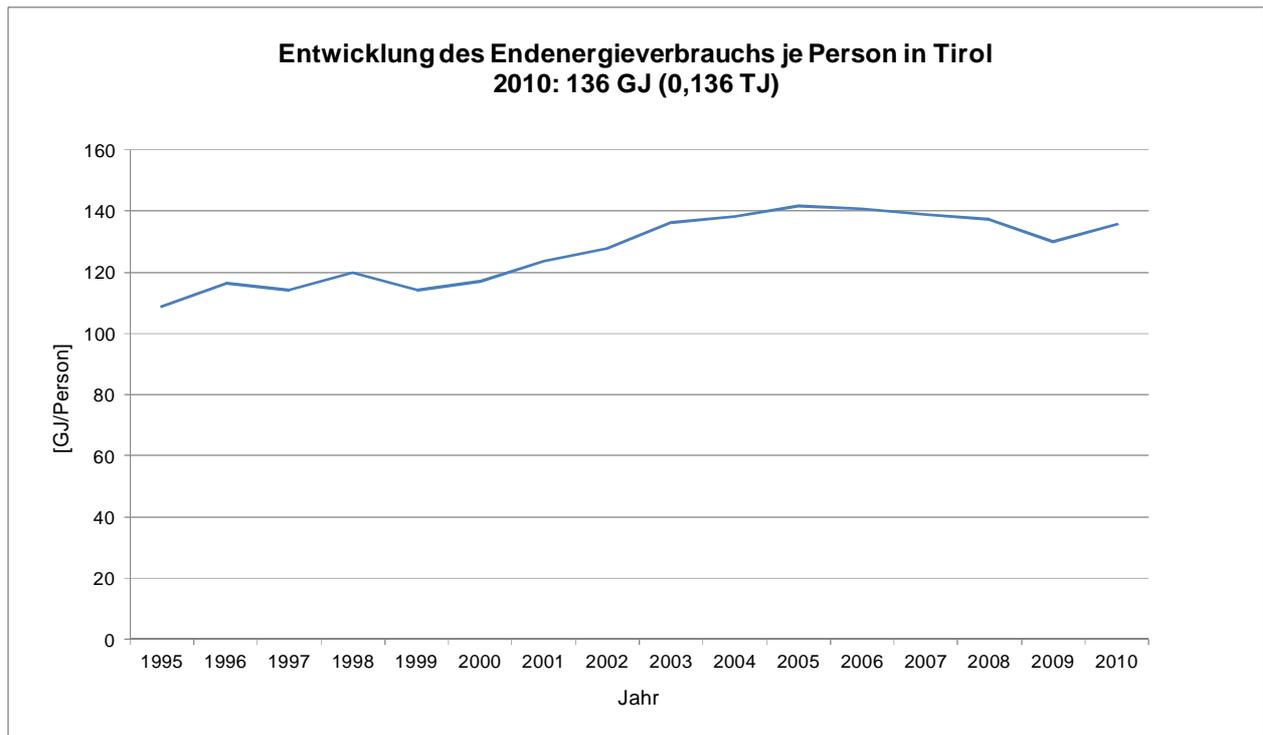
#### 7.1.2.4 Energieeinsparungen gemäß Top-down-Berechnung

Neben den im Kapitel 7.1.2.3 bewerteten Maßnahmen wurden und werden vom Land Tirol eine Vielzahl weiterer Maßnahmen gesetzt, deren Energieeinsparung allerdings nicht mittels Bottom-up-Methoden quantifiziert werden können (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

In der Folge werden für diese Maßnahmen die mittels Top-down-Berechnung erzielten Ergebnisse der Österreichischen Energieagentur vorgestellt.

##### 7.1.2.4.1 Personenbezogener Energieverbrauch in Tirol

Der Graph der folgenden Abbildung zeigt die Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs der Jahre 1995 bis 2010 je Person in Tirol. Im Jahr 2005 wurde das Maximum des dargestellten Zeitraums mit 142 GJ/Person erreicht. Im Jahre 2010 lag der spezifische Endenergieverbrauch bei 136 GJ/Person (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).



Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 151: Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs je Person in Tirol 1995 – 2010.

#### 7.1.2.4.2 Private Haushalte

Der Bereich ‚private Haushalte‘ wurde durch die Österreichische Energieagentur anhand verschiedener Indikatoren untersucht, die im Folgenden angeführt werden. Die Berechnungen basieren hierbei auf Daten der Mikrozensus-Erhebung der Statistik Austria (Endenergieeinsatz, sonstige Referenzwerte wie z.B. Nutzfläche, Anzahl von Wohnungen).

#### Energetische Endverbrauch exkl. Strom je Wohnung

Die Entwicklung des energetischen Endenergieverbrauchs je Wohnung exkl. Strom aller privater Haushalte in Tirol zeigt, dass – trotz eines kontinuierlichen Anstiegs der Anzahl von Wohnungen zwischen 1995 und 2009 um rund 23 % auf rund 288.000 – der Endenergiebedarf zwischen 1995 und 2010 um neun Prozent steigt.

Insgesamt ermittelte die Österreichische Energieagentur für die Jahre 1995 bis 2007 eine Endenergieeinsparung von 597 TJ, für die Jahre 2007 bis 2009 eine Einsparung von 449 TJ (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

#### Elektrischer Endenergieverbrauch

Die Betrachtung des elektrischen Endenergieverbrauchs für die Jahre 1995 bis 2009 zeigt eine Verbrauchsspitze im Jahr 2005. Die Folgejahre sind von einem kontinuierlichen Rückgang geprägt. Aufgrund der Kombination aus rückläufigem Endenergiebedarf zwischen 2005 und 2009 und gleichzeitig zunehmender Haushaltsanzahl errechnet die Österreichische Energieagentur für den Zeitraum 2007 bis 2009 eine Endenergieeinsparung von 153 TJ.

Für die Zeitspanne 1995 bis 2009 dagegen errechnet sich insgesamt eine Steigerung des elektrischen Endenergieverbrauchs je Wohnung um 2 % (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

### **Endenergieverbrauch für Raumwärme je m<sup>2</sup> Nutzfläche**

Die Betrachtung des klimabereinigten Endenergiebedarfs für Raumwärme je m<sup>2</sup> Nutzfläche durch die Österreichische Energieagentur für die Zeitspanne 1995 bis 2009 zeigt, dass einer Verbrauchsspitze im Jahr 2000 eine tendenzielle Reduktion bis 2009 eintritt. Im Vergleich zu 1995 reduziert sich der Endenergiebedarf um 15 % bis 2009. Die Österreichische Energieagentur hat für den Bereich Raumwärme eine Endenergieeinsparung von insgesamt 2.578 TJ an Early Actions ausgewiesen. In den Jahren 2007 bis 2009 wird eine Einsparung von 210 TJ erzielt (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

### **Endenergieverbrauch für Warmwasser und Kochen je Person**

Sowohl die langfristige als auch die kurzfristige Betrachtung des Endenergiebedarfs für Warmwasser und Kochen in der Zeitspanne 1995 bis 2009 zeigt laut Energieagentur Österreich eine Verschlechterung in der Energieeffizienz auf. Es können in dieser Verbrauchskategorie keine Einsparungen erkannt werden (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

### **Endenergieentwicklung für Beleuchtung und EDV je Wohnung**

Bei der Betrachtung der Entwicklung der Energieintensität für Beleuchtung und EDV im Zeitraum 1995 bis 2009 konnten durch die Österreichische Energieagentur folgende Punkte erkannt werden:

- Der Endenergieverbrauch für Beleuchtung und EDV steigt wesentlich schneller als die Anzahl der Österreichischen Wohnungen. Grund hierfür ist u.a. der steigende Durchdringungsgrad der Wohnungen mit EDV-Geräten.
- Im Bereich Beleuchtung kann für die Zeitspanne 2008 bis 2009 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs von 3% erkannt werden.
- Basierend auf der detaillierten, kurzfristigen Energieeffizienz 2005 bis 2007 können Einsparungen von 12 TJ ausgewiesen werden.

#### **7.1.2.4.3 Öffentliche und private Dienstleistungen**

Für den Dienstleistungssektor stehen auf Bundeslandebene entsprechend der Österreichischen Energieagentur ausreichend Daten zur Verfügung, um die von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Indikatoren zu berechnen. Allerdings seien die statistischen Daten der Nutzenergieanalyse bzw. der Energiebilanz - insbesondere auch die Daten zu leitungsgebundenen Energieträgern bis zum Jahr 2003 - mit großen Unsicherheiten behaftet (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a). In den folgenden Ausführungen sind sämtliche Dienstleistungen der Sektoren Öffentliche und private Dienstleistungen zusammengefasst.

Endenergieverbräuche der Streitkräfte, die im Sinne der ESD vom Wirkungsbereich der Richtlinie ausgenommen sind, wurden nicht berücksichtigt. Die ermittelten Einsparungen im Dienstleistungssektor wurden um jenen Anteil (rund 2 %) reduziert, den die Streitkräfte entsprechend des 1. Energieeffizienzaktionsplan der Republik Österreich gemäß EU-Richtlinie 2006/32/EG am Endenergieverbrauch des Dienstleistungssektors aufweisen (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

#### **Nicht elektrischer Endenergieverbrauch je Erwerbstätigem**

Die Auswertungen der Österreichischen Energieagentur zeigen, dass der Endenergieverbrauch

excl. Strom im Zeitraum 1995 bis 2008 stark schwankt (Maximum 2004), die Anzahl der Erwerbstätigen gemessen in Vollzeitäquivalenten allerdings kontinuierlich zunimmt.

- In den Jahren 1995 bis 2007 wird eine Einsparung von 606 TJ ausgewiesen.
- Im Jahr 2007 bis 2008 wird keine Einsparung erreicht.
- Im Jahr 2009 reduziert sich der Endenergieverbrauch des Dienstleistungssektors im Vergleich zum Jahr 2008 um 35 %. Aufgrund fehlender Daten zu den Erwerbstätigen kann dieser Rückgang nicht in die Berechnungen einfließen - es wird jedoch von einer positiven Einsparung im Zeitraum 2007 bis 2009 ausgegangen (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

### Elektrischer Endenergieverbrauch je Erwerbstätigem

Laut Berechnungen der Österreichischen Energieagentur werden im Zeitraum 1995 bis 2007 insgesamt 905 TJ, in den Jahren 2007 bis 2008 nochmals 96 TJ an Endenergie eingespart.

#### 7.1.2.4.4 Zusammenfassung der Einsparungen durch Top-Down-Berechnungen

Die Berechnung der Einsparungen durch die Österreichische Energieagentur mittels Top-Down-Berechnungen erfolgte in zwei Teilen. Einerseits wurden die möglichen Einsparungen durch Early Actions, also durch Maßnahmen, die ab 1995 bzw. in Einzelfällen ab 1991 gesetzt wurden, dargestellt. Andererseits wurden für jene Bereiche, in denen die Datenlage dies zuließ, die Einsparungen ab 2007 berechnet.

#### Private Haushalte

Der Großteil der durch die Österreichische Energieagentur ermittelten Einsparungen Privater Haushalte betreffen den Bereich Raumwärme. Die im folgenden tabellarisch zusammengefassten Endenergieeinsparungen dürfen nicht ohne weiteres aufsummiert werden, da es ansonsten zu Doppelzählungen von Einsparungen kommen würde (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

Endenergieverbrauch für	1995-2007	2007-2009
P1 - Raumwärme pro m <sup>2</sup> (in TJ)	2.578	210
P3 - Warmwasser und Kochen je Person (in TJ)	-	-
P5 - Beleuchtung und EDV je Wohnung (in TJ)	-	12
M1 - Endenergieverbrauch excl. Strom (in TJ)	597	449
M2 - Elektrischer Endenergieverbrauch (in TJ)	-	153

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 152: Endenergieeinsparungen entsprechend Top-down-Berechnungen im Bereich Private Haushalte 1995 – 2007 bzw. 2007 – 2009.

Durch Kombination der Indikatoren P1, P3 und P5 kann richtlinienkonform für das Land Tirol im Sektor ‚Private Haushalte‘ eine **Einsparung von 2.800 TJ** nachgewiesen werden (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a).

#### Bereich öffentlicher und privater Dienstleistungen

Im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen konnten sowohl beim elektrischen

Endenergieverbrauch als auch beim *nicht* elektrischen Endenergieverbrauch Einsparungen durch die Österreichische Energieagentur erkannt werden. Diese betreffen vor allem die Bereiche Beleuchtung, EDV-Ausrüstung und Klimakälte.

Endenergieverbrauch für	1995-2007	2007-2008
M3 - Endenergieverbrauch exkl. Strom [TJ]	606	-
M4 - Elektrischer Endenergieverbrauch [TJ]	905	96
<b>Summe [TJ]</b>	<b>1.511</b>	<b>96</b>

Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011a

Abb. 153: Top-Down-Indikatoren öffentliche und private Dienstleistungen 1995 - 2008.

Die aufgeführten Einsparungen können richtlinienkonform summiert werden, was einer Einsparung des Tiroler Dienstleistungssektors zwischen 1995 und 2008 von **1.607 TJ** entspricht.

Insgesamt ergibt sich für Tirol eine mittels Top-down-Methoden berechnete **Einsparung von 4.089 TJ** im Beobachtungszeitraum 1995 bis 2007 (Early Actions) und von **318 TJ** für den Zeitraum 2007 bis 2009.

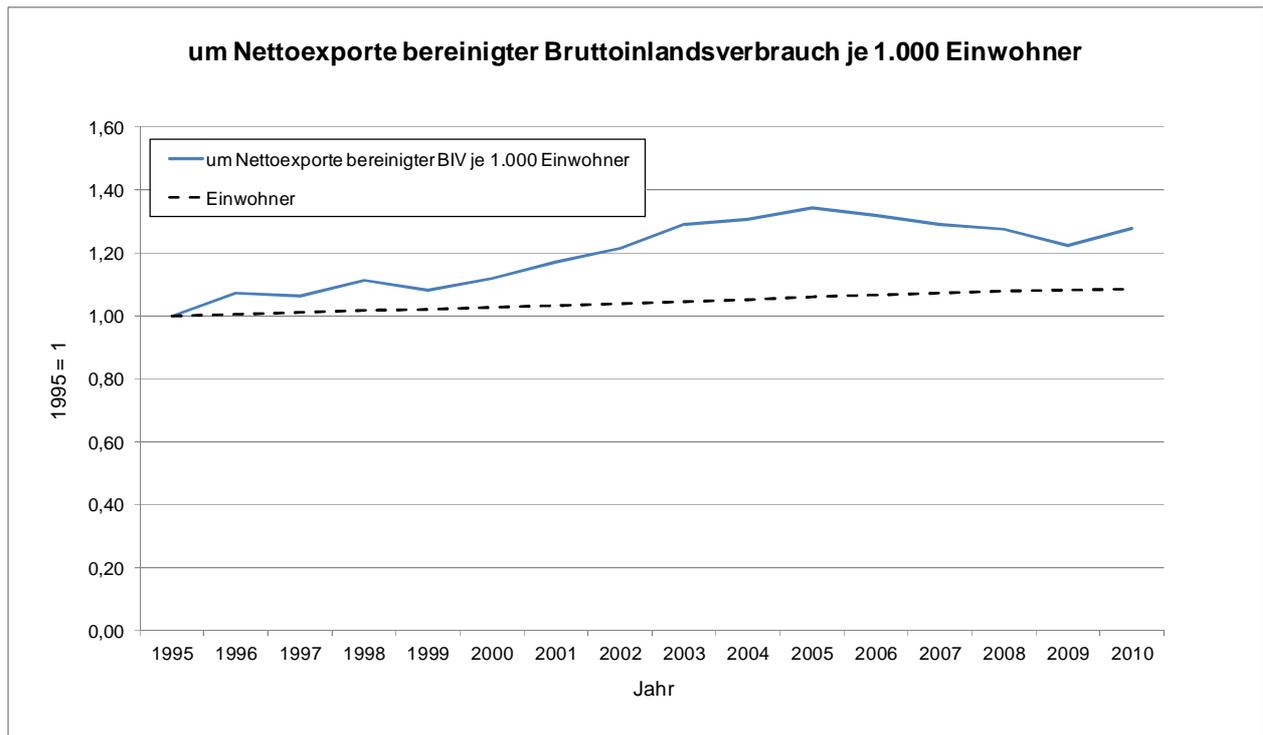
In den Sektoren „produzierender Bereich“ sowie „Verkehr“ wurde aufgrund mangelnder Daten gänzlich auf die Anwendung der Top-down-Methoden verzichtet

### 7.1.3 Entwicklung der primärenergieseitigen Energieeffizienz – Ergebnisse der Österreichischen Energieagentur

Die Ausführungen dieses Kapitels orientieren sich an der Veröffentlichung

- AUSTRIAN ENERGY AGENCY (2011): Energieeffizienz sowie Anteil Erneuerbarer Energien in Tirol. 8 Seiten, Wien.

Durch die Österreichische Energieagentur wurde für die Berechnung der Primärenergieeffizienz als Ausgangsgröße der Bruttoinlandsverbrauch (BIV) herangezogen. Der BIV wurde im Rahmen der folgenden Auswertungen noch um die Stromnettoexporte korrigiert, da diese Mengen im Ausland verbraucht werden. Zur Berechnung der primärenergieseitigen Effizienz wurde der um Stromnettoexporte korrigierte Bruttoinlandsverbrauch laut Tiroler Energiebilanz herangezogen, um den tatsächlichen Primärenergieverbrauch im Land zu erhalten. Für eine allgemeine Betrachtung wurde die Einwohnerzahl und das BIP als Bezugsgröße verwendet (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b).



Datengrundlage: Statistik Austria; Darstellung nach: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b.

Abb. 154: Primärenergieseitige Energieintensität je Einwohner (Index 1995 = 1).

Die Energieintensität ist von 1995 bis 2010 bezogen auf die Einwohnerzahl um 28 % gestiegen. Das bedeutet, in Tirol ist 2010 pro Einwohner über ein Viertel mehr an Energie verbraucht worden als vor 15 Jahren.

Wird hingegen die Energieintensität als Bruttoinlandsverbrauch je BIP betrachtet, hat sich entsprechend der Österreichischen Energieagentur die Energieintensität im Zeitraum 1995 bis 2009 um elf Prozent reduziert. Das bedeutet, obwohl der spezifische Energieverbrauch pro Kopf in den letzten 15 Jahren deutlich gestiegen ist, sank die Energieintensität bezogen auf die wirtschaftliche Aktivität (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b).

#### 7.1.4 Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Tirol – Ergebnisse der Österreichischen Energieagentur

Die Ausführungen dieses Kapitels orientieren sich an der Veröffentlichung

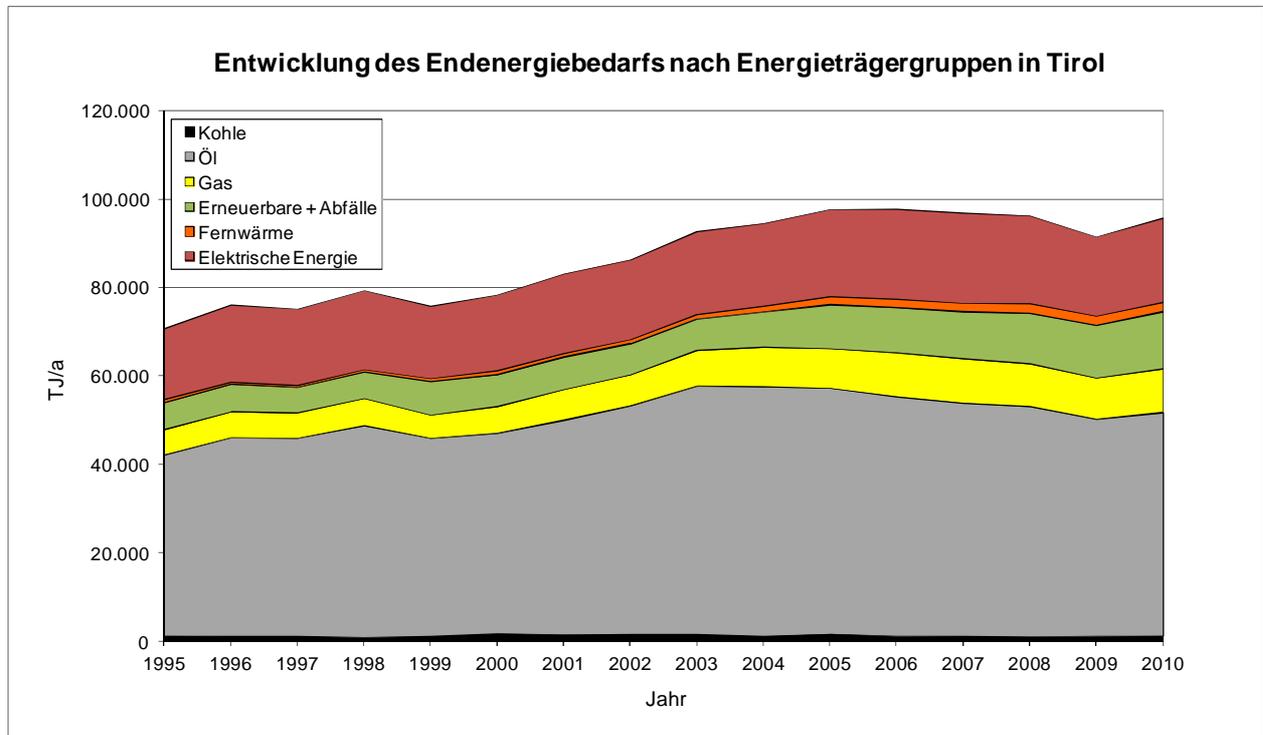
- AUSTRIAN ENERGY AGENCY (2011): Energieeffizienz sowie Anteil Erneuerbarer Energien in Tirol. 8 Seiten, Wien.

Entsprechend Richtlinie 2009/27/EG stellt ein Ziel der Österreichischen Energiepolitik einen Anteil Erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch von 34% im Jahr 2020. Der Bruttoendenergieverbrauch ist definiert als Endenergieverbrauch inklusive Transportverlusten und dem Eigenverbrauch des Energiesektors.

Die Auswertungen der Österreichischen Energieagentur zeigen, dass der Energieträger Öl (und daraus abgeleitete Produkte) mit rund 54 % im Jahre 2010 den höchsten Anteil am Endenergieverbrauch in Tirol aufweist. In Österreich beträgt der Anteil im Vergleich rund 39 %.

Zu beachten ist allerdings, dass ein beträchtlicher Teil dieser Mengen im Verkehrssektor anfällt und jene Mengen, die dem preisbezogenen Treibstoffexport (Tanktourismus) zuzurechnen sind, nicht aus der Statistik herausgerechnet wurden (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b).

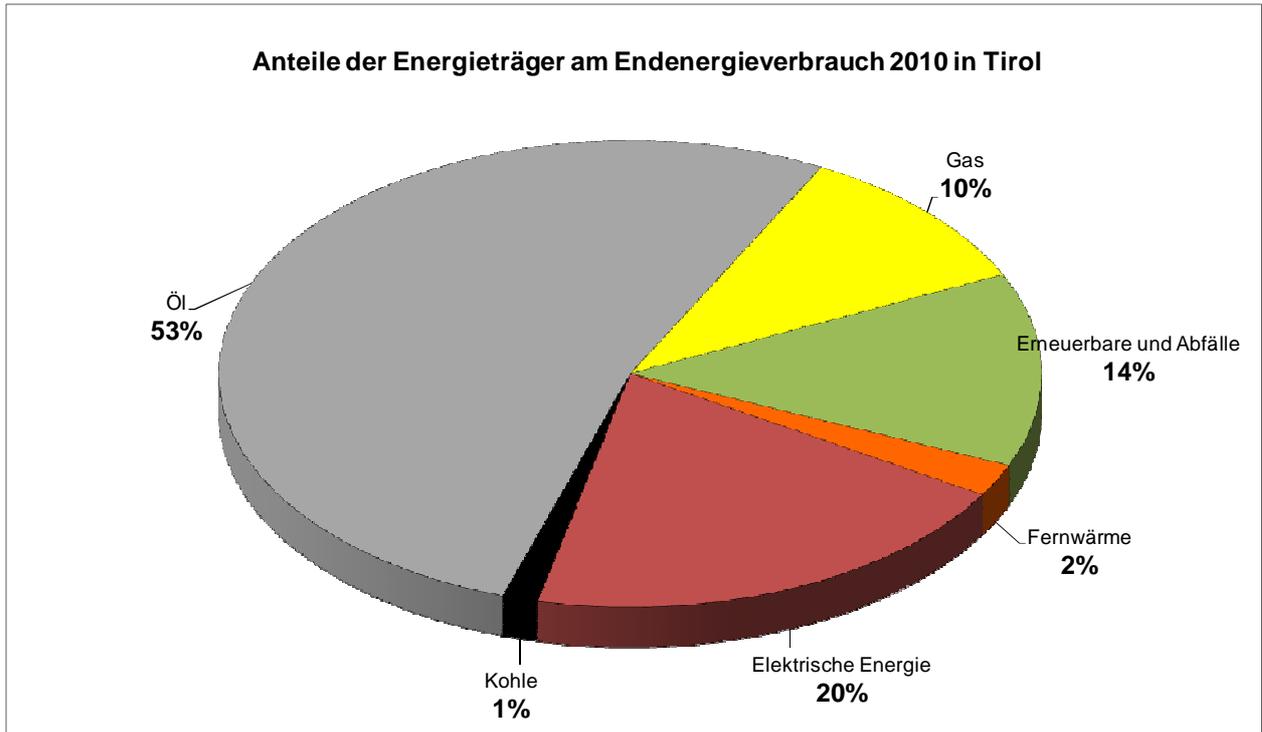
Die folgende Darstellung gibt einen Überblick über den Endenergie nach Energieträgergruppen.



Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b; Datengrundlage: Statistik Austria

Abb. 155: Endenergiebedarf nach Energieträgergruppen in Tirol 1995 - 2010.

Die Erneuerbaren Energien (Brennbare Abfälle, Brennholz, Biogene Brenn- u. Treibstoffe und Umgebungswärme) wiesen demnach insgesamt einen höheren Anteil am Endenergiebedarf auf als Erdgas. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf stieg von 8 % im Jahr 1995 auf 13 % im Jahr 2010 (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b).



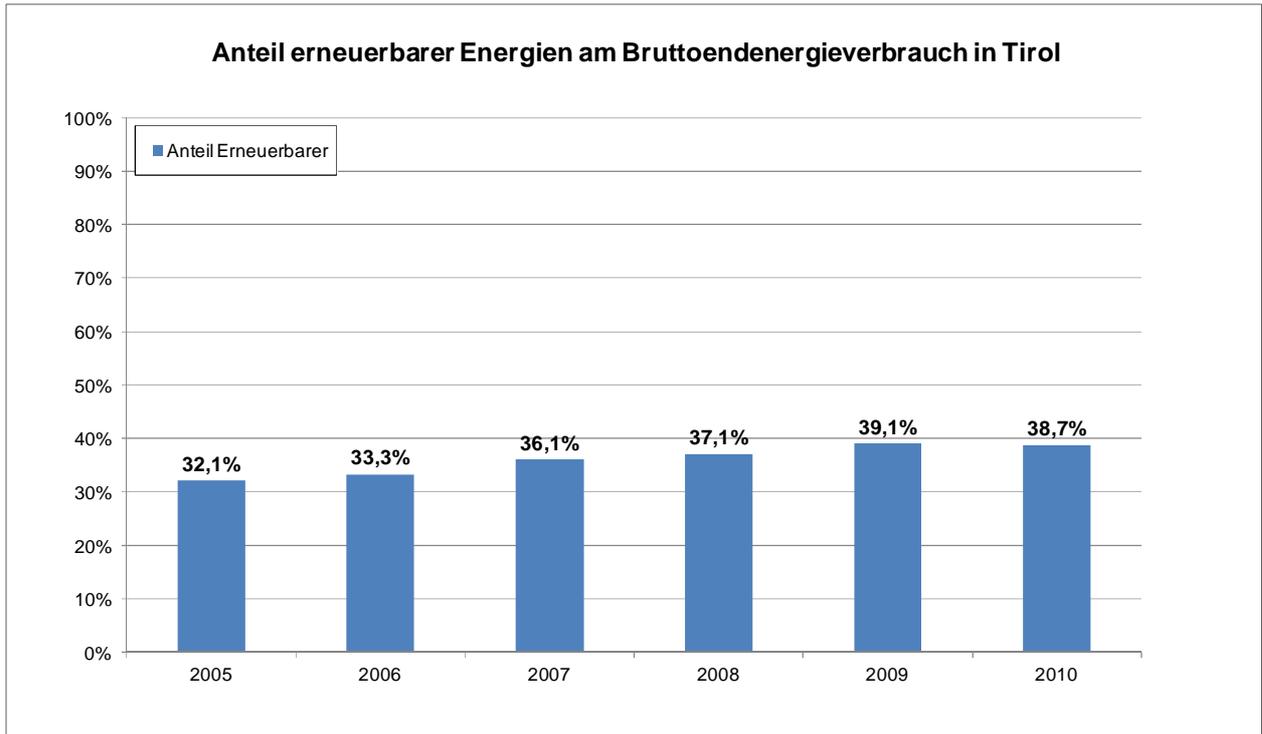
Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b; Datengrundlage: Statistik Austria

Abb. 156: Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch in Tirol 2010.

Entsprechend Richtlinie 2009/27/EG wurde durch die Österreichische Energieagentur der Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch bewertet. Dieser ist definiert als die „Energieprodukte, die der Industrie, dem Verkehrssektor, Haushalten, dem Dienstleistungssektor einschließlich des Sektors der öffentlichen Dienstleistungen sowie der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft zu energetischen Zwecken geliefert werden, einschließlich des durch die Energiewirtschaft für die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung entstehenden Elektrizitäts- und Wärmeverbrauchs und einschließlich der bei der Verteilung und Übertragung auftretenden Elektrizitäts- und Wärmeverluste“.

Es handelt sich demnach um den Endenergieverbrauch inklusive dem Eigenverbrauch des Sektors Energie und den Transportverlusten. Der Anteil Erneuerbarer Energien am energetischen Endbedarf **im Jahr 2010** beträgt für Tirol nach obiger Definition **38,7%** (Austrian Energy Agency 2011b).

Der Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergiebedarf stieg entsprechend folgender Abbildung zwischen 2005 und 2009 kontinuierlich. 2010 lag der Wert etwa in Höhe des Wertes des Jahres 2009.

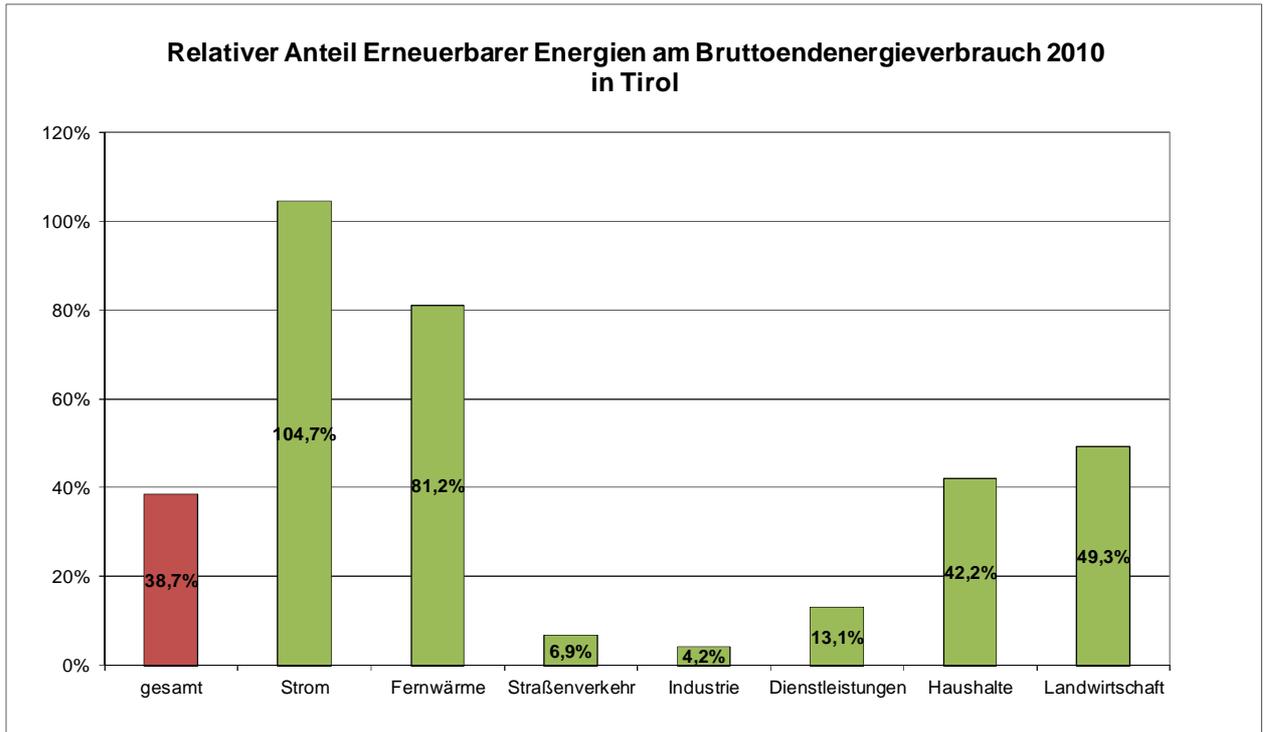


Datenquelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b

Abb. 157: Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Tirol 2005 – 2010.

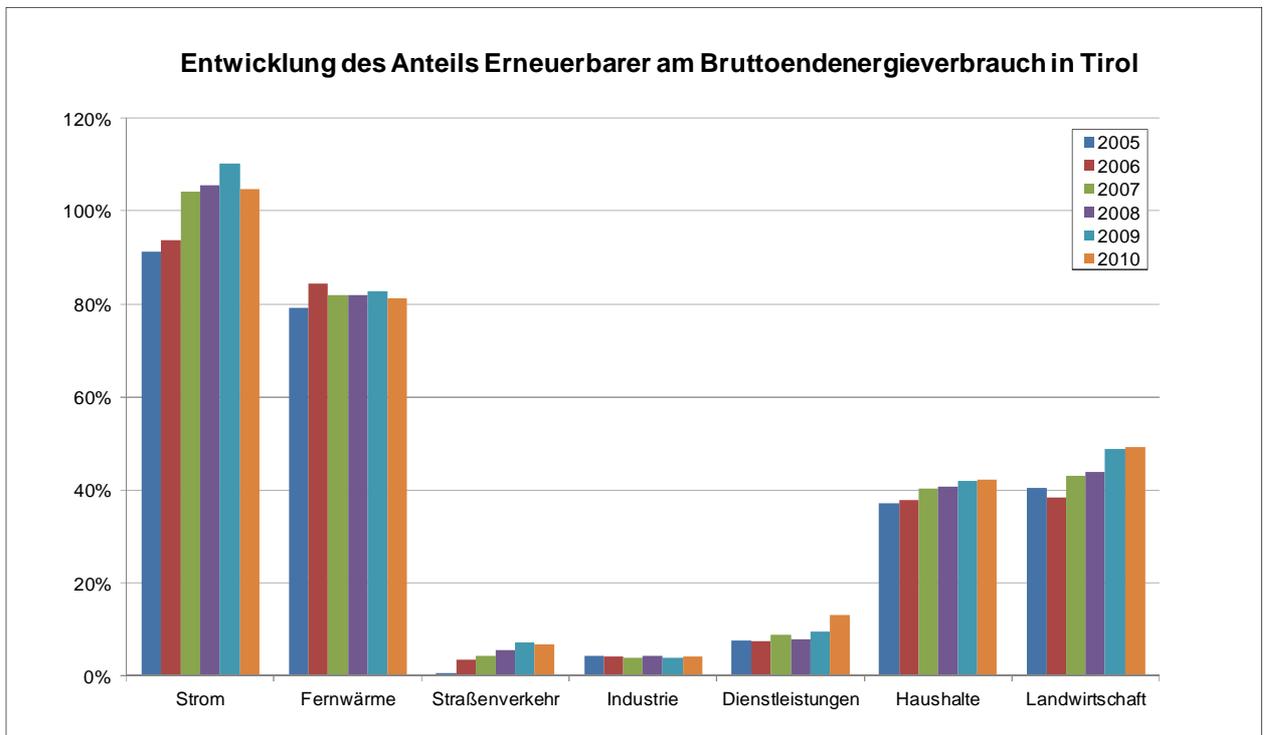
Die Aufteilung dieses Gesamtanteils von 38,7 % am Bruttoendenergieverbrauch auf Sektoren zeigt die folgende Abbildung. Der Anteil Erneuerbarer Energien im Strombereich ist demnach am höchsten – gefolgt von Bereich Fernwärme. Da im Strombereich ein grenzüberschreitender Handel stattfindet, gilt in diesem Bereich ein Anteil von über 100 % als plausibel. In Tirol ist die Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren höher als der gesamte Bruttoendenergieverbrauch von Strom (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b).

Die Entwicklung der Anteile Erneuerbarer Energien in Tirol seit 2005 zeigt in allen Sektoren einen steigenden Trend. Es zeigt sich, dass in den Sektoren Haushalte und Landwirtschaft die Anteile Erneuerbarer Energien deutlich höher sind als in den restlichen drei Sektoren Straßenverkehr, Industrie und Dienstleistungen (AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b).



Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b; Datengrundlage: Statistik Austria

Abb. 158: Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Tirol 2010.

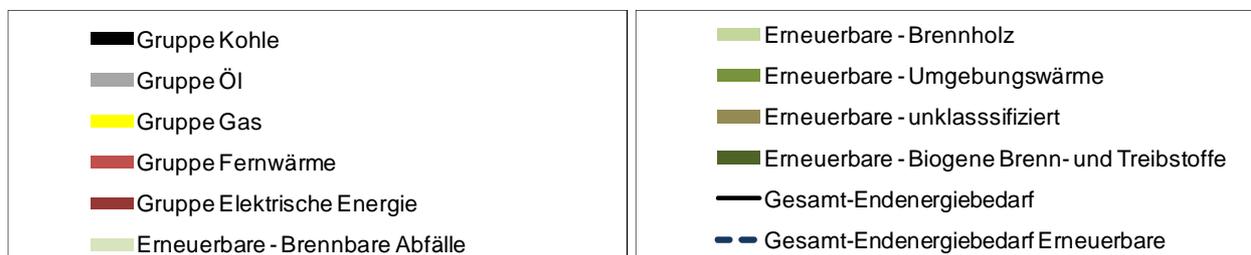
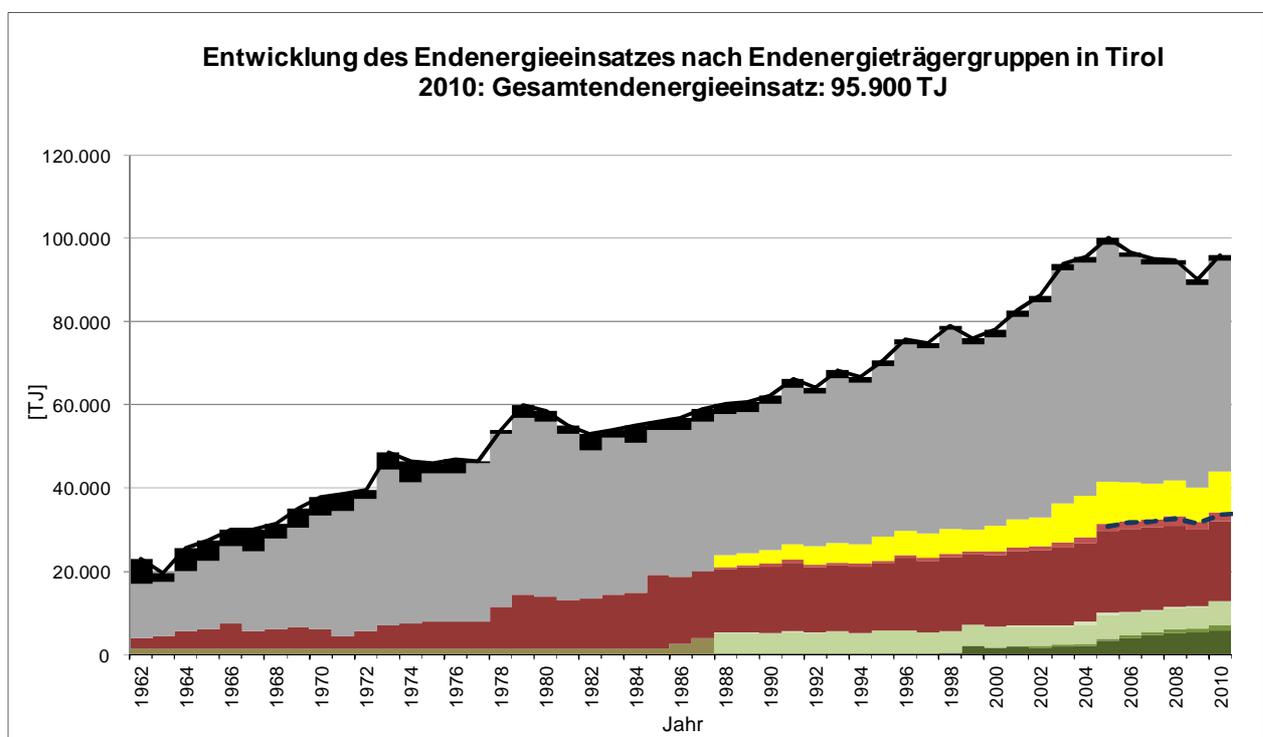


Quelle: AUSTRIAN ENERGY AGENCY 2011b; Datengrundlage: Statistik Austria

Abb. 159: Entwicklung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Tirol 2005 – 2010.

## 7.2 Endenergieeinsatz in Tirol 1962 bis 2010

Die folgende Abbildung verdeutlicht den Verlauf des Endenergieeinsatzes der Jahre 1962 bis 2010. Die Werte des Endenergieeinsatzes 1988 bis 2010 wurden den Aufzeichnungen der Statistik Austria entnommen (STATISTIK AUSTRIA 2011b). Die Werte der Jahre 1962 bis 1985 entstammen einer Grafik einer Bachelorarbeit (WEIDNER 2008). Diese beinhaltet für die Jahre 1962 bis 1985 Summenkurven des Endenergieeinsatzes der Energieträger Kohle, Öl, Strom sowie Holz. Für die Überführung der dargestellten Werte wurde der Endenergieeinsatz bestmöglich aus der Grafik abgelesen und die ermittelten Werte übernommen. Die in der folgenden Grafik dargestellten Werte der Jahre 1962 bis 1985 stellen daher lediglich den ungefähren Verlauf des Endenergieeinsatzes dieser Jahre dar. Für die Jahre 1987 und 1988 lagen keine Werte vor sie wurden daher geschätzt.



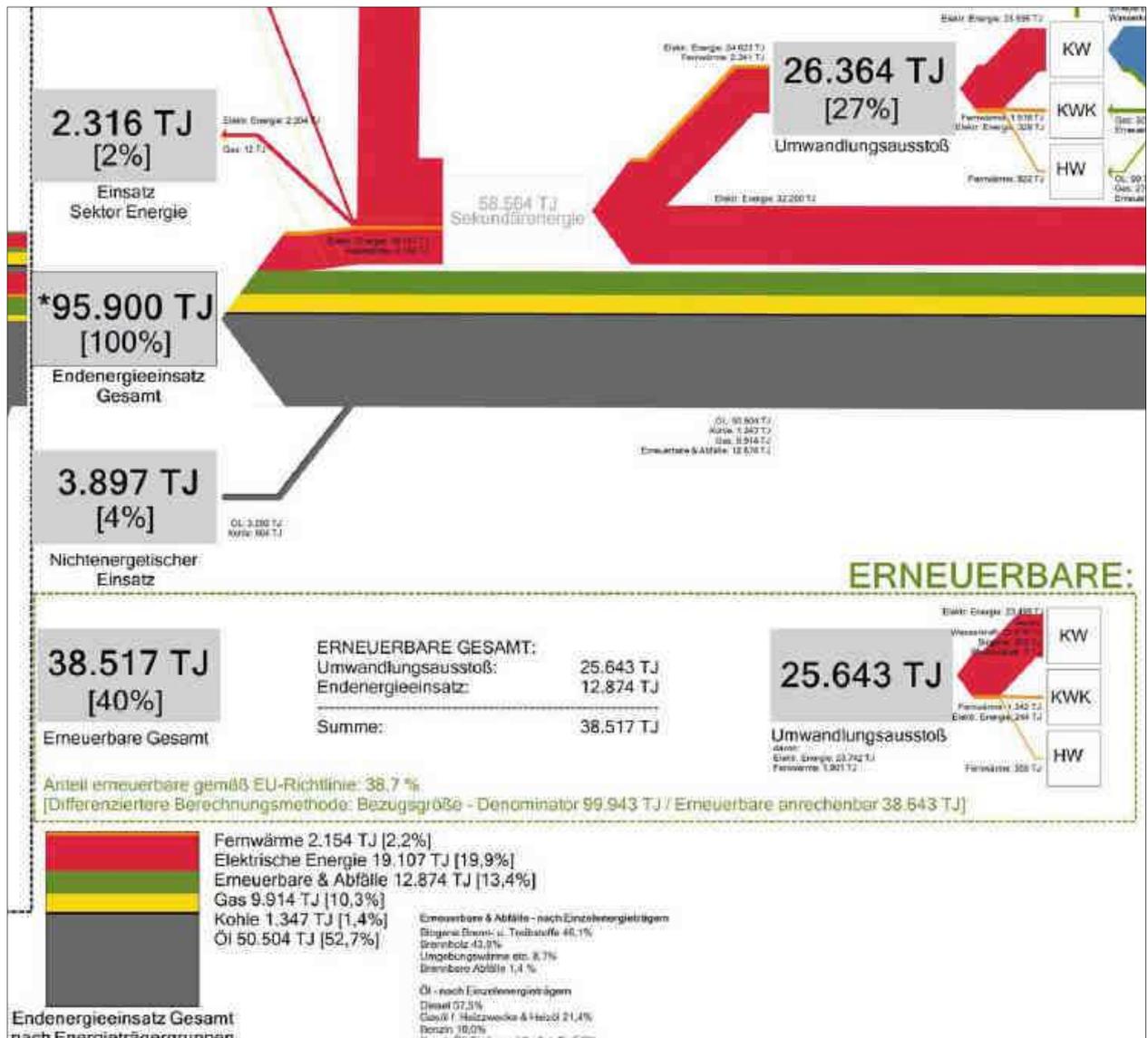
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA 2011b, AdTLR 1987, WEIDNER 2008. Werte für 1987 und 1988 geschätzt.

Abb. 160: Endenergieeinsatz nach Endenergieträgergruppen 1962 bis 2010 in Tirol.

Es wird ersichtlich, dass der Gesamt-Endenergieeinsatz in Tirol in den Jahren 1962 bis 2005 tendenziell steigend verlief und im Jahre 2005 mit 100.234 TJ sein bisheriges Maximum aufwies. Generell liegen die Werte zwischen den Jahren 2003 und 2010 auf einem hohen Niveau und pendeln zwischen 90.141 TJ (2008) und 100.234 TJ (2005) – der mittlere Endenergieeinsatz

dieser Zeitspanne beträgt 95.302 TJ.

Der Anteil Erneuerbarer Energien kann erst ab 2005 detailliert ausgewiesen werden. Bis 2004 wurde keine statistische Trennung in Erneuerbare und Fossile Energieträger im Bereich Elektrischer Strom und Fernwärme durchgeführt. Seit 2005 ist ein tendenzielles Ansteigen des Anteils Erneuerbarer Energien am Endenergieeinsatz zu registrieren.



Grundlage/Quelle: eigene Erhebungen.

Abb. 161: Ausschnitt aus dem Energieflussbild Tirol nach Wirtschaftssektoren (s.a. Anhang 1).

Der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieeinsatz beträgt nach obiger Abbildung 40 % (38.517 TJ von 95.900 TJ). Bei der Berechnungsmethode der Statistik Austria ergibt sich der Anteil Erneuerbarer Energien von 38,7 % (38.643 TJ von 99.943 TJ – entspricht Bruttoendenergiebedarf).

### **7.3 Stand der Zielerreichung zur Tiroler ‚Energiesstrategie 2020‘ in Anlehnung an die Österreichische ‚Energiesstrategie 2010‘**

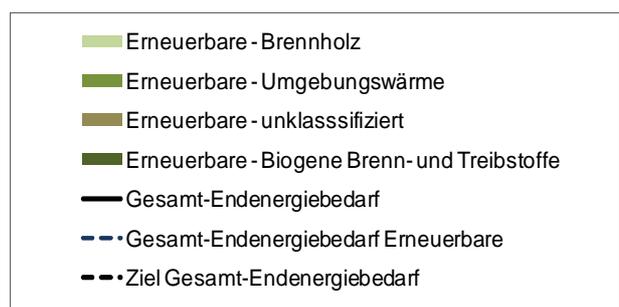
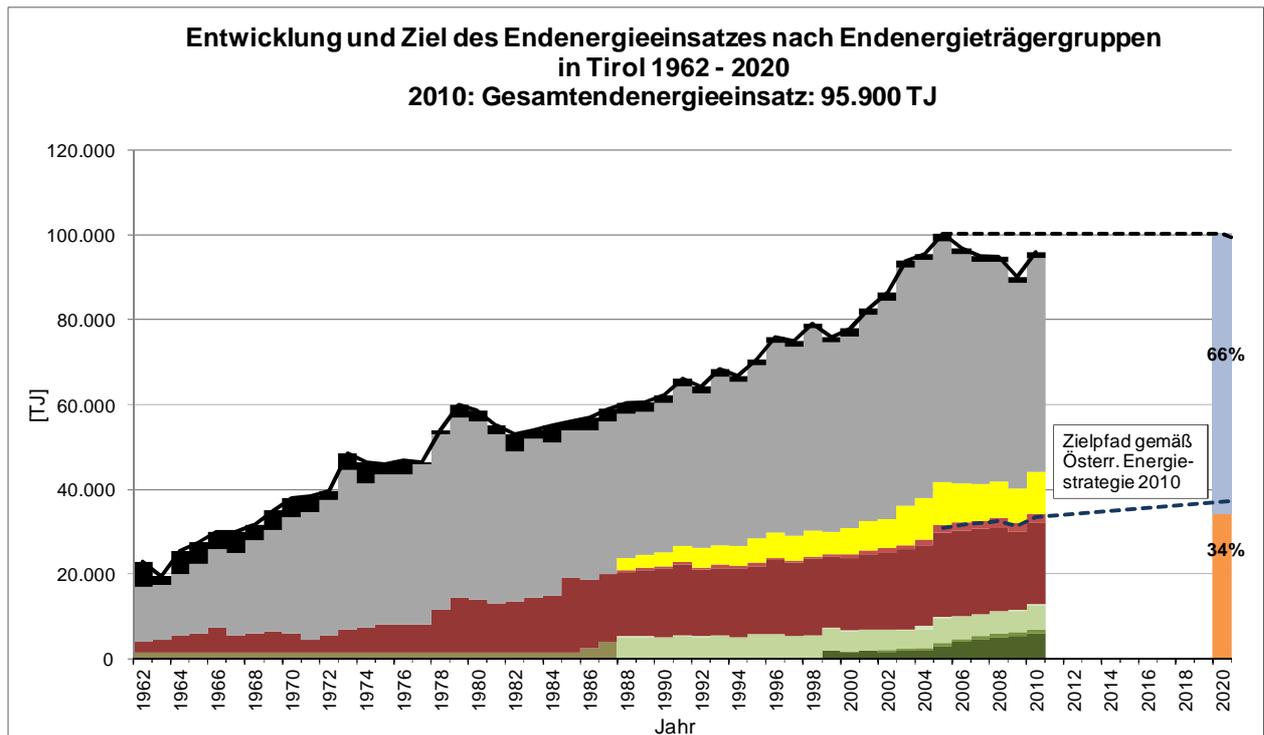
---

Für das Land Tirol sind bis 2020 zwei wesentliche energiepolitische Ziele zu beachten.

- Stabilisierung des Endenergieeinsatzes auf dem Niveau von 2005, was für Österreich einen Wert von 1.100 PJ bedeutet (Energiesstrategie Österreich 2010). Für Tirol bedeutet dies in Anlehnung an die Ziele Österreichs eine Stabilisierung des Endenergieeinsatzes bei rund 100.000 TJ, was geringfügig über dem heutigen Niveau liegt (Tiroler Energiesstrategie 2020) (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007).
- Der Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieeinsatz soll im Jahr 2020 mindestens 34 % betragen (EU-Richtlinie RL 2009/28/EG). Dies entspricht unter obigem Ziel rund 34.000 TJ/a. Beim Bruttoendenergieeinsatz handelt es sich um den Endenergieeinsatz inklusive Transportverlusten und dem Eigenverbrauch des Energiesektors.

Die folgende Abbildung verdeutlicht - aufbauend auf der Abbildung des Kapitels 7.2 - den Verlauf des Endenergieeinsatzes der Jahre 1962 bis 2010 und zeigt zusätzlich das Ziel der Tiroler Energiesstrategie für 2020 in Tirol.

2010 betrug der Endenergieeinsatz in Tirol 95.900 TJ. Um das Ziel des Gesamt-Endenergieeinsatzes 2020 zu erreichen, muss demnach der Endenergieeinsatz stabil auf heutigem Niveau gehalten werden. Insgesamt ist seit 2005 ein stagnierender Endenergieeinsatz von im Mittel rund 95.500 TJ/a zu verzeichnen.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b, ADTLR 1987, WEIDNER 2008. Werte 1987 und 1988 geschätzt.

Abb. 162: Endenergieeinsatz 1962 bis 2010 sowie Ziele für 2016 und 2020 in Tirol.

Das Ziel, 2020 einen Anteil von 34 % Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieeinsatz aufzuweisen, scheint **bereits heute erfüllt** zu sein, sofern der prozentuale Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieeinsatz bis 2020 in Tirol auf gleichem Niveau bleibt - oder weiter ansteigt. Die differenzierte Darstellung der Erneuerbaren Energien ist aufgrund der Datenlage erst ab 2005 möglich (Kapitel 7.2). Der Gesamtanteil Erneuerbarer ist durch die gestrichelte blaue Linie als ‚Zielpfad‘ gemäß Österreichischer Energiestrategie 2010 ab dem Jahr 2005 dargestellt. Die Balkendarstellung des Jahres 2020 zeigt die angestrebten 34 % Erneuerbarer in orange, die verbleibenden 66 % Fossiler in hellblau.

Die in der obigen Abbildung dargestellte gestrichelte Linie des Endenergieeinsatzes Erneuerbarer Energien zeigt den linearen notwendigen Verlauf der Summe Erneuerbarer am Endenergieeinsatz, um die energiepolitischen Ziele Tirols 2050 zu erreichen (Kapitel 7.4).

Eine überregionale Untersuchung, in welchen Regionen bzw. Gemeinden Tirols die Ziele der EU bereits erreicht wurden, gibt es gegenwärtig nicht. In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass es derzeit keinen zentralen statistischen Zugang zum Stromverbrauch auf Gemeindeebene gibt. Lediglich dem jeweiligen Netzbetreiber liegen diese Informationen vor. Eine Verfei-

nerung energiestatistischer Daten auf Gemeindeebene sind durch kommunale Energieprojekte zu erwarten. Auch die Schaffung eines Energieeffizienzgesetzes bildet die Grundlage zur Einbringung verbindlicher energiestatistischer Daten.

In Anlehnung an die in der österreichischen Energiestrategie formulierten Ziele gelten für Tirol folgende mittelfristig gültige Aussagen:

- **Maximaler Endenergiebedarf von rund 100.000 TJ/a bis 2020 - scheint erreichbar**
- **Anteil Erneuerbarer von 34 % - ist heute bereits überschritten**

## 7.4 Stand der Zielerreichung der Energieautonomie Österreich 2050

Die im Energieflussbild Österreich 2050 (STREICHER 2010) angeführten Werte stellen ein Szenario für Österreich dar. Demnach soll der Endenergiebedarf von gesamt 1.051 PJ/a im Jahr 2008 auf 643 PJ/a im Jahr 2050 (Wachstum der Energiedienstleistung um 0,8 %/a) abgesenkt werden. Aufgeteilt auf die Bedarfssektoren bedeutet dies eine Reduktion im Bereich

- Gebäude: von 433 auf 240 PJ/a (entspr. 55 % vom Wert 2008)
- Industrie: von 312 auf 305 PJ/a (entspr. 98 % vom Wert 2008)
- Mobilität und mobile Geräte: von 306 auf 98 PJ/a (entspr. 32 % vom Wert 2008)

Insgesamt bedeutet dies eine Reduktion des Endenergiebedarfs auf 61 % des Wertes von 2008.

Betrachtet man die Gewichtung der Bedarfssektoren Gebäude / Industrie / Mobilität und mobile Geräte in Tirol, so stellt man ein vom österreichischen Durchschnitt geändertes Verhältnis fest (2010):

- Gebäude: 42.179 TJ/a (44 %)
- Industrie: 11.555 TJ/a (12 %)
- Mobilität und mobile Geräte: 42.166 TJ/a (44 %)
- Gesamt: 95.900 TJ/a (100 %)

Daraus ergeben sich die Tiroler Ziele für 2050:

- Gebäude: 42.197 TJ/a \* 0,55 = ca. 23.200 TJ/a (48 %)
- Industrie: 11.555 TJ/a \* 0,98 = ca. 11.300 TJ/a (24 %)
- Mobilität und mobile Geräte: 42.166 TJ/a \* 0,33 = ca. 13.500 TJ/a (28 %)
- Gesamt: ca. 48.000 TJ/a  
(= ca. 50 % von 2010)

Diese Betrachtungsweise zeigt, dass das Ziel des Endenergiebedarfs Tirols demnach für 2050 bei rund 48.000 TJ/a liegt. Dies entspricht rund 50 % des derzeitigen Bedarfs. Grund hierfür ist der gegenwärtig sehr hohe Anteil benötigter Energie im Mobilitäts- und Gebäudesektor, wohingegen die Industrie prozentual betrachtet nur einen geringen Bedarf aufweist.

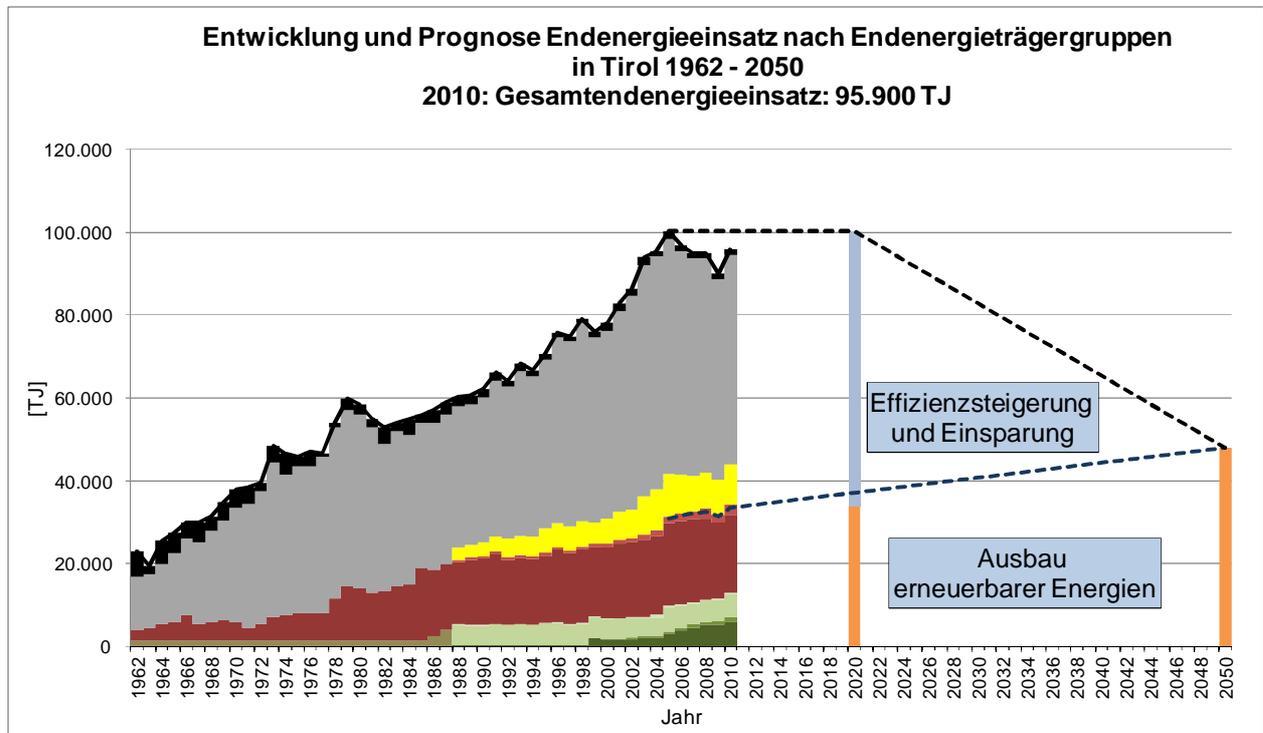
Die Ziele der Energieautonomie für Österreich 2050 wurden auf Tirol herunter gebrochen und umfassen unter Berücksichtigung der oben angeführten Berechnungen im Wesentlichen:

- **100 %-Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieeinsatz**
- **Senkung des Endenergieeinsatzes von rund 95.900 TJ/a im Jahr 2010 auf rund 48.000 TJ/a im Jahr 2050.**

Die folgende Abbildung verdeutlicht - aufbauend auf der Abbildung des Kapitels 7.2 - den Verlauf des Endenergieeinsatzes der Jahre 1962 bis 2010 und zeigt zusätzlich die Ziele der Tiroler Energiestrategie für 2020 sowie das Ziel der Energieautarkie – das heißt Energieautonomie -

für Österreich 2050 (STREICHER ET AL. 2010) in Tirol. Demnach sind

- rund zwei Drittel des derzeitigen Endenergieeinsatzes durch Energieeffizienzmaßnahmen und Energieeinsparungen zu kompensieren und
- rund ein Drittel durch den verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien abzudecken.



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b, AdTLR 1987, WEIDNER 2008. Werte 1987 und 1988 geschätzt.

Abb. 163: Endenergieeinsatz 1962 bis 2010 sowie notwendige Energieeinsparungen und Effizienzsteigerungen sowie notwendiger Ausbau Erneuerbarer bis 2050 zur Zielerreichung in Tirol.

Legende: siehe Abbildung 163.

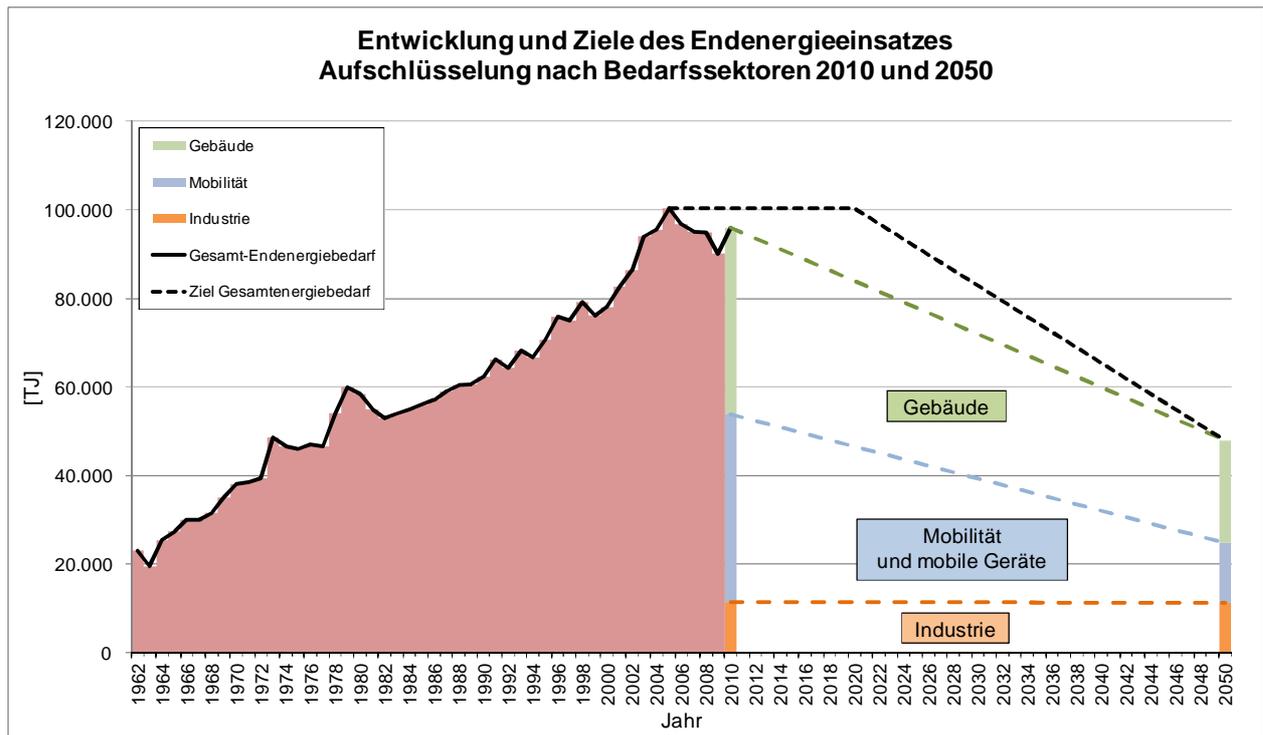
Bis 2050 müssen mindestens weitere rund 14.500 TJ/a Endenergie aus Erneuerbaren Energieträgern gewonnen werden (2010: 33.500 TJ/a – 2050: 48.000 TJ/a), um das Ziel einer Energieautonomie im Sinne einer ausgeglichenen Handelsbilanz zu erreichen. Dabei wird ein energieautonomer Zustand derart verstanden, wenn das Maß an importierten fossilen Energieträgern durch Mehrproduktion heimischer Erneuerbarer Energien kompensiert wird.

Entsprechend Abbildung 35 liegen die größten Potenziale zur Energieeinsparung in den Bereichen Wärme/Kälte (Gebäude) sowie Mobilität und mobile Geräte, die derzeit rund 46 % bzw. 44 % des Endenergieeinsatzes stellen.

Angelehnt an das Energieflussbild Österreich 2050 (STREICHER 2010) sollen die Anteile des Energieeinsatzes der Bedarfssektoren in Tirol im Jahre 2050 bei

- 48 % für Gebäude
- 28 % für Mobilität und mobile Geräte und
- 24 % für Industrie

liegen (siehe oben und folgende Abbildung).



Grundlage/Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2011b; AdTLR 1987, WEIDNER 2008. Werte 1987 und 1988 geschätzt.

Abb. 164: Notwendige Energieeinsparungen und Effizienzsteigerungen bis 2050 zur Zielerreichung.

Anmerkung: Ab 2005 wird aufgrund geänderter statistischer Grundlagen die Aufteilung ‚Elektrischer Strom‘ und ‚Fernwärme‘ in Erneuerbare bzw. Fossile möglich. Hierin ist der markante Sprung ab 2005 zu erklären.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es derzeit keine Festlegungen gibt, welche Anteile der heimischen, erneuerbaren Energieträger in 2050 die Deckung des Energiebedarfs vorherrschen sollen. Um das Ziel einer 100 prozentigen Energieversorgung durch heimische, Erneuerbare Energien zu erreichen, bedarf es für genauere Planungen einer Vorgabe, wie viel Energie aus Wasserkraft, Sonne, Biomasse etc. erzeugt werden soll, um gegebenenfalls bestimmte Bereiche stärker zu fördern, als solche, die sich bereits gut entwickeln.

- **Ausbau Erneuerbare von derzeit 33.500 TJ/a auf 48.000 TJ/a (2050)**
- **Weitestgehende Reduktion fossiler Energien (derzeit 67.000 TJ/a) bis 2050 mit Erreichen einer möglichst ausgeglichenen Handelsbilanz**
- **Vervollständigung von Planungsinstrumenten und Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen, um den optimalen Energiemix erneuerbarer Energien (Wasserkraft, Biomasse, Biogas, Photovoltaik, Solar- und Umweltwärme, Abwärme und weitere) für 2050 einzustellen**

## 7.5 Wegbeschreibung in Richtung Energieautonomie Tirol

Die Energieversorgung der Zukunft ist eine der größten Herausforderungen, vor denen die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten stehen wird. Es handelt sich dabei um ein Problem mit vielen Facetten: Es wird darum gehen, neue, möglichst erneuerbare und CO<sub>2</sub>-freie Energiequellen zu erschließen, bisherige Energieinfrastrukturen deutlich effizienter zu gestalten und den veränderten Bedingungen anzupassen und insgesamt die über Jahrzehnte aufgebauten fossilen Versorgungsstrukturen in nachhaltige Kreisläufe überzuführen. Langfristig betrachtet bedeutet dies einen teilweise radikalen Umbau unserer heute gewohnten Strukturen!

Die wesentlichen Herausforderungen zur Umgestaltung unserer Energieversorgung sind langfristiger Natur; deshalb braucht es eine **langfristige Vision, mittelfristig messbare Ziele und kurzfristig wirksame Maßnahmen**. Wichtige anstehende Entscheidungen der nächsten Jahre haben langfristige Konsequenzen, bspw. wenn es um die Nutzungskonzepte unserer Wasserkraft, die Ausgestaltung unserer Gebäudesanierungen oder die Vorbereitung nachhaltiger Mobilitätskonzepte geht. All dies setzt einen tiefgreifenden und einen zu beschleunigenden Umbau unser heutigen Versorgungsstrukturen voraus. Die entsprechenden Ressourcen sind in Tirol vorhanden und letztendlich verbessern wir dadurch unsere wirtschaftliche und politische Position in einer immer mehr dem Wettbewerb ausgesetzten Welt.

Die „Tiroler Energiestrategie 2020“ bildet die Grundlage zur Ausrichtung des energiepolitischen Handelns auf Landesebene; sie wurde nach umfassenden Diskussionen unter Einbindung der Sozialpartner in der Regierungssitzung vom 9. Oktober 2007 beschlossen und vom Tiroler Landtag zur Kenntnis genommen. Die beschriebenen Grundsätze orientieren sich allesamt am Prinzip der Nachhaltigkeit, welches gleichermaßen die ökonomische (wettbewerbliche), ökologische und soziale Dimension umfasst. Wesentliche Handlungsstrategien sind dabei vielschichtige Bemühungen um die Verbesserung der Energieeffizienz („Energiesparen“) sowie die weitere Erschließung heimischer Energieressourcen wie Wasserkraft, Biomasse, Biogas, Solarenergie, Umweltwärme, Abwärme aus Industrieprozessen u.a.m.

Die „Tiroler Energiestrategie 2020“ geht von einem mittelfristigen Betrachtungshorizont bis 2020 aus; dies hatte zum Zeitpunkt der Erstellung der Energiestrategie 2020 auch seine Berechtigung: Erstens erschien der Zeitraum bis 2020 noch überschaubar und planbar, zweitens orientierten sich alle quantitativen Ziele an den Beschlüssen des EU-Energiepakets, welches innerhalb der Gemeinschaft einen Anteil von 20 Prozent Erneuerbarer Energien, eine Steigerung der Energieeffizienz um 20 Prozent sowie eine Absenkung der Treibhausgase um ebenfalls 20 Prozent einforderte. Die Vertragsverhandlungen mit Österreich erbrachten daraus die bekannten 34 Prozent Erneuerbare Energien sowie eine Klimagasreduktionsvorgabe von 16 Prozent, gemessen am Nichtemissionshandelsbereich.

2009 verständigte sich der Europäische Rat darauf, die heute emittierten Treibhausgase im Vergleich zu 1990 bis 2050 um 80 bis 95 (!) Prozent zu senken, sofern die Industrieländer dieses Ziel als Gruppe gemeinsam verfolgten. Es liegt auf der Hand, dass ein derart radikales Ziel bis 2050 die nahezu vollständige Verdrängung der fossilen Energien erfordert, was aus technischer Sicht durchaus darstellbar erscheint, allerdings einen massiven technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturwandel, insbesondere im Gebäudebereich, bei den Verkehrsinfrastrukturen sowie im Netz- und Speicherbereich nach sich zieht.

Eine Analyse unserer heutigen Energieversorgung zeigt, dass die Tiroler Energieaufbringung zu etwa zwei Drittel von importierten fossilen Rohstoffen abhängt; gemessen am heutigen Energie-

preisniveau sind das immerhin rund zwei Milliarden EURO (!) pro Jahr, eine Größenordnung, welche schon in die Nähe unseres gesamten Landesbudgets heranreicht! Dabei ist die bisher erreichte Eigenaufbringung durchaus beachtenswert: Jährlich etwa 5 Milliarden Kilowattstunden elektrische Energie aus hauptsächlich Wasserkraft sowie 3 Milliarden Kilowattstunden Wärmeenergie aus Biomasse, Solar- und Umweltwärme mittels Wärmepumpen. Bewerten wir diese im Land aufgebrauchte Energie ebenfalls zu aktuellen Marktpreisen, sind das immerhin jährlich an die 800 Millionen EURO!

Stellen wir unserem heutigen Energieverbrauch die in Tirol bekannten und im Prinzip verfügbaren Potenziale eigener im Land verfügbaren Energieressourcen gegenüber, fällt auf, dass diese in der gleichen Größenordnung liegen und damit den berechtigten Schluss zulassen, Tirol im Zeitraum etwa einer Generation zu einer energieautonomen Region, im Sinne einer ausgeglichenen Handelsbilanz, umzugestalten.

Kern dieses Generationenprojektes ist dabei, den Bedarf an im Land benötigten Energiedienstleistungen (Wärme, Kälte, Licht, Mobilität, mechanische Arbeit, etc.) möglichst mittels eigener Ressourcen zu bedienen, was andererseits nur unter starken Bemühungen um Energieeffizienz und angepassten Strukturwandel möglich ist.

Wenn wir allerdings den Weg hin zu einer Energieautonomie gehen, verändern wir unsere Energieversorgungsstrukturen umfassend – zum Nutzen der eigenen Wirtschaft, der Gesellschaft und auch der Umwelt zum Wohle der nächsten Generationen.

Dass das Bestreben hin zur Energieautonomie keine Illusion ist, belegen inzwischen mehrere Studien, welche derartige Entwicklungspfade in fundierter und nachvollziehbarer Weise beschreiben: Haupthebel sind dabei die Nutzung aller verfügbaren erneuerbaren Energieressourcen, die möglichst vollständige energetische Sanierung der Gebäude sowie eine teilweise starke Umstellung unserer heutigen Mobilitätskonzepte. Insgesamt kommt dem Einsatz nachhaltiger Elektrizität (Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Verteilung und Anwendung) eine hohe Bedeutung zu, wobei sich Tirol durch ein hohes ausbaufähiges Wasserkraftpotenzial auszeichnet. Bewegt sich der heutige Anteil des Stromes an der Gesamtenergie um die 20 %, wird die Elektrizität langfristig einen Anteil von wenigstens 50 Prozent einnehmen. Strom ist die besondere Energieform für Substitution fossiler Energie und Steigerung der Energieeffizienz!

Innerhalb eines gemeinsamen Weges in Richtung Energieautonomie bedeutet dies für den Sektor Strom, dass – unbeschadet der für Tirol traditionellen Formen der auch in Zukunft unverzichtbaren Tausch-, Handels- und Portfolioaktivitäten in sachlicher und zeitlicher Hinsicht – dass der größtmögliche Teil der im Land benötigten Elektrizität auch im Land produziert wird. Dabei folgen künftige Ausbaukonzepte dem Prinzip der wasser- und energiewirtschaftlichen Optimierung, bezogen auf einen integrierten Europäischen Energiemarkt.

Im Umfeld der Gebäude, welche etwa 40 Prozent des derzeitigen Endenergiebedarfs für Heizung, Kühlung und Warmwasser benötigen, bedeutet der Weg in Richtung Energieautonomie die vollständige Sanierung der Gebäudehüllen auf ein Maß heute verstandener Niedrigenergiegebäude sowie die vollständige Verdrängung fossiler Energieträger im Bereich der Niedertemperatur.

Die Tiroler Landesregierung sieht große Chancen in den genannten Herausforderungen und Perspektiven und wird an Hand des folgenden „Zehn-Punkte-Aktionsprogramms“ beispielhaft vorangehen und einen beschleunigten Umbau der Tiroler Energieversorgung hin zu einer weitestgehenden Energieautonomie einleiten.

## **7.6 Zehn-Punkte Aktionsprogramm zur Absicherung der Energie-zukunft Tirols**

---

### **1. Neuausrichtung des Programms Gebäudesanierung unter Berücksichtigung bisher gewonnener Erfahrungen sowie einer weiteren Anhebung der Sanierungsrate.**

Der Anteil des Gebäudebestandes beträgt unter Einrechnung der elektrischen Energie etwa 50% am gesamten Endenergieverbrauch; 40% des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen auf Raumheizung, Kühlung und Warmwasser. Deshalb ist es effektiv und notwendig, die inzwischen erreichte Rate an vollständiger Gebäudesanierung (Gebäudehülle und Haustechnik) von etwa 2% auf mindestens 3% anzuheben, sodass das Ziel einer möglichst vollständigen Sanierung des Gebäudekörpers mit einer langfristig zu erreichenden Halbierung des heutigen absoluten Energieverbrauchs erreicht werden kann. Wichtige Bausteine dazu sind neue, auf den bisherigen Erfahrungen aufzubauende Förderungsrichtlinien sowie die verstärkte Knüpfung von bestehenden Netzwerken. Besonders hochwertige Sanierungen sollen mit einem Sonderbonus berücksichtigt werden.

### **2. Energieeffiziente Landes- und Gemeindegebäude; Erarbeitung eines Schwerpunktprogramms für Vorbildsanierungen im öffentlichen Gebäudebereich sowie den öffentlichen Gebäuden angemessene Standards im Neubaubereich.**

Den im öffentlichen Bereich gelegenen Gebäuden kommt im Bereich der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien eine ganz besondere Vorbildfunktion zu. Die Tiroler Landesregierung strebt deshalb an, unter Einsatz verfügbarer Finanzmittel Investitionen im öffentlichen Gebäudebereich zu fördern; sowohl im Neubau als auch bei Sanierungen sollte die Kategorie A gemäß Energieausweis (HWB kleiner 25 kWh/m<sup>2</sup>a) umgesetzt werden.

### **3. Energieeffizienz und Innovation im Tourismus; Vorlage eines Förderprogramms für energieeffiziente Tourismusbetriebe, welche Leuchtturmcharakter im Bereich der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Ressourcen aufweisen.**

Die Entwicklung hin zum Qualitätstourismus mit gehobenem Dienstleistungsangebot und hochwertiger Ausstattung zeigt sich als klarer Trend. Der Qualitätsbegriff hat sich allerdings insofern gewandelt, als die Herausforderungen für Tourismusbetriebe weiter anwachsen: Geurlaubt werden soll zukünftig nicht nur umweltverträglich, sondern auch in einem sozial nachhaltig geführten Unternehmen. Ein sparsamer Umgang mit (möglichst erneuerbarer) Energie, der Einsatz regionaler Produkte und naturverträgliche Freizeitangebote gehören für eine wachsende Gästesicht zur Selbstverständlichkeit und damit zum Schlüsselfaktor für einen zukunftsfähigen, nachhaltigen Tourismus. Nachhaltige Tourismusbetriebe stärken unseren Wirtschafts- und Erholungsstandort Tirol. Angedacht ist die Ausschüttung einer Impulsförderung für eine bestimmte Anzahl von Tourismusbetrieben, welche den Anforderungen eines nachhaltigen Betriebes in besonderer Weise gerecht werden (Ausschreibungsbedingungen).

### **4. Nachhaltige Wärmeversorgungskonzepte unter Berücksichtigung von Abwärmenutzung aus Industrie und Gewerbe sowie dem Einsatz erneuerbarer Energien.**

Angeregt durch einige positive Wärmenutzungsprojekte (z.B. Kundl, St. Johann i. T.) gab die Tiroler Landesregierung einen „Abwärmekataster Tirol“ in Auftrag. Dabei stellte sich heraus,

dass entlang der Inntalfurche gelegene Gewerbe- und Industriebetriebe ein teilweise erhebliches Abwärmenutzungspotenzial aufweisen. In einem zweiten Schritt unterstützt die Tiroler Landesregierung jene Konzepte, welche geeignet sind, wirtschaftlich tragfähige Lösungen zu realisieren.

## **5. Ausbau- und Optimierungsprogramm Wasserkraft**

Analysen über nutzbare Energiepotenziale Tirols weisen aus, dass die Wasserkraft in etwa 50% des gesamten Energiepotenzials Tirol ausmacht und noch ein technisch-wirtschaftlich nutzbares Ausbaupotenzial von 7.000 GWh/a – unter Berücksichtigung ökologisch sensibler Zonen – existiert. Gemäß Regierungsbeschluss vom 10. März 2011 ist vorgesehen, 40% dieses Wasserkraftpotenzials, also 2.800 GWh/a einer Umsetzung zuzuführen. Dabei kommen vor allem neu entwickelte strategische Planungsinstrumente (Potenzialanalyse, Regionalprogramme, Kriterienkatalog) zur Anwendung. Ziel ist auch die Sicherstellung einer verwaltungsinternen Verfahrenskonzentration für rasche und zielgerichtete Verfahren. Der Zeitraum für die Umsetzung wird auf 25 Jahre festgelegt.

Neben den größeren Wasserkraftwerken tragen auch Kleinwasserkraftanlagen bis zu einer Engpassleistung von 10 MW in Tirol zu einem nicht zu unterschätzenden Anteil an der gesamten Stromerzeugung bei (in etwa zu 25%). Dabei liegen die fast 1000 Anlagen in privatem, gewerblichem oder öffentlichem Bereich. Bei der Optimierung und Effizienzsteigerung geht es einerseits um die Frage einer gewässertechnischen Optimierung unter Rücksichtnahme auf neue rechtliche Rahmenbedingungen, andererseits um die Effizienzsteigerung des Betriebes (mehr Kilowattstunden aus einem bestehenden Konsens).

## **6. Mobilitätsprogramm**

Ca. 1/3 des Tiroler Energiebedarfes (ohne Tanktourismus) resultiert aus dem Sektor Verkehr. Mit dem Ausbau des Öffentlichen Verkehrs wurde speziell in den letzten Jahren bereits ein wesentlicher Beitrag zur Optimierung der Mobilität geleistet.

Die Entwicklung und Einbindung neuer technologischer Konzepte wie Elektrofahrzeuge, die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte wie soziale Mobilität oder Mobilität im nachhaltigen Tourismus sind nächste Schritte in einem zukunftssträchtigen Mobilitätsprogramm.

## **7. Nachhaltige Energie- und Klimaschutzkonzepte auf Gemeinde- und Bezirksebene**

Der Tiroler Landesregierung ist bewusst, dass die Hinführung zu einer Energieautonomie nicht einfach ‚von oben‘ verordnet werden kann; Gemeinden, Regionen und Menschen sind Energieverantwortliche der Zukunft. Durch klare strategische Vorgaben und Unterstützungen lokaler und regionaler Initiativen unterstützt die Tiroler Landesregierung die Bemühungen zur Hinführung nachhaltiger Strukturen nach Maßgabe ihrer Möglichkeiten. Die organisatorischen Strukturen gilt es, diesbezüglich zu verstärken und zielgruppengerecht auszurichten. Die neuen zu erwartenden Rahmenbedingungen, insbesondere ausgehend vom Klimaschutzgesetz und Energieeffizienzgesetz, werden in Zukunft ein höheres Maß an Verbindlichkeit einfordern.

## **8. Unterstützungsprogramm zur Markteinführung von Photovoltaikanlagen in Verstärkung von Maßnahmen des Bundes und der heimischen Elektrizitätswirtschaft.**

Alle Modelle einer zukunftsfähigen Energieversorgung gehen davon aus, dass die mit hohem

Potenzial ausgestattete Photovoltaik langfristig einen entsprechenden Anteil an der Stromaufbringung leisten muss. Die Entwicklung der vergangenen Jahre lässt erwarten, dass die so genannte Netzparität, also jener Zeitpunkt, zu dem der Strom per Photovoltaik in den Gesteungskosten mit dem Strom aus der Steckdose gleichauf kommt, bis 2020 erreicht wird.

Die Tiroler Landesregierung wird nach Maßgabe ihrer Möglichkeiten und mit Unterstützung des Bundes und der heimischen Elektrizitätswirtschaft die Photovoltaik weiterhin bis zur Erreichung der Marktfähigkeit unterstützen. Besondere Berücksichtigung werden dabei Anlagen im öffentlich wirksamen Umfeld sowie an einstrahlungsergiebigen Standorten erfahren.

## **9. Stärkung des Energieinnovationsstandortes Tirol**

Mit der energiepolitischen Neuorientierung hin zur Energieautonomie ergeben sich auch neue Prämissen für Forschung und Innovation. Aus der Herausforderung zur Umgestaltung unserer heutigen Strukturen ergeben sich klare Prioritäten im Umfeld Energieeffizienz, erneuerbarer Energien und nachhaltiger Mobilität. Unser Ziel muss es dabei sein, zwei Drittel unserer aktuellen Energiedienstleistungen, die fossil bedient werden, in nachhaltige Kreisläufe überzuführen. Besondere Forschungs- und Innovationsthemen sowohl im technologischen Bereich als auch im gesellschaftlich sozialen Umfeld, welche für unsere spezifischen Gegebenheiten wesentlich sind und einen entsprechenden Nutzen versprechen, wird die Tiroler Landesregierung nach Maßgabe ihrer Möglichkeiten unterstützen. Aktuelle Projekte stehen derzeit bspw. im Bereich der Biomassevergasungstechnologie sowie der effizienten Stromanwendung an. Aber auch die Entwicklungsaktivitäten Tiroler Hersteller von solarthermischen Anlagen und Wärmepumpen sind ein wesentlicher Bestandteil des Innovationsstandortes Tirol.

## **10. Information, Beratung, Weiterbildung mit Schwerpunkt „Energieautonomes Tirol: Unabhängig – Sicher – Innovativ.“**

Im Hinblick auf das Generationsprojekt „Energie Zukunft Tirol – der Weg zur Energieautonomie“ gilt es, diesem klaren Tiroler energiepolitischen Weg ein Erfordernis und eine Identität in der Gesellschaft zu vermitteln. Dies ist am besten durch begleitende und zielgruppenspezifische Kommunikation und Information möglich. Durch im Energiebereich tätige Akteure und Netzwerke werden dabei vor allem Schulen und Meinungsträger zu bedienen sein. Darüber hinaus gilt es, bestehende Informations-, Beratungs- und Weiterbildungsaktivitäten noch besser zu bündeln und zielgruppenspezifisch auszurichten. Insgesamt gilt es auch, den Prozess „Energie Zukunft Tirol“ wissenschaftlich zu begleiten und im Energiemonitoring Tirol in entsprechenden Zeitabständen zu dokumentieren.

## 8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Energieflussbild Österreich 2005 der Statistik Austria (oben) sowie Energieflussbild Österreich 2050 aus der Feasibility-Studie "Energieautarkie für Österreich 2050" (unten).10
Abb. 2:	Umrechnungsfaktoren und Energieeinheiten.....14
Abb. 3:	Das Energiesystem – zentrales Element des Energiemonitorings.....15
Abb. 4:	Methodischer Problemlösungsansatz.....16
Abb. 5:	Betrachtete Systemgrenze für das Energieflussbild Tirol 2010 (Landesgrenze Tirol). .....17
Abb. 6:	Energiefluss-Schema – Energiekaskade – in blau hervorgehobener Bereich.....17
Abb. 7:	Bilanzaggregate: Gegenüberstellung verwendete Nomenklatur des Berichtes / Nomenklatur der Regionalen Energiebilanzen der Statistik Austria.....19
Abb. 8:	Gleichung Energiedienstleistung.....19
Abb. 9:	Bilanzgleichung Endenergieeinsatz bzw. Energetischer Endverbrauch Regionale Energiebilanzen der Statistik Austria.....20
Abb. 10:	Bilanzgleichung Aufkommen bzw. Bruttoinlandsverbrauch Regionale Energiebilanzen der Statistik Austria.....22
Abb. 11:	Bilanzgleichung Einsatz.....22
Abb. 12:	Energieträrgliederung in Österreich nach IEA, Eurostat und UNECE.....25
Abb. 13:	Energieträgerzuordnung Regionale Energiebilanzen der Statistik Austria.....26
Abb. 14:	Überblick über die Einteilung nach Sektoren lt. ÖNACE 2008.....28
Abb. 15:	Nutzenergieanalyse 1998/2005 - Erhebungsbereiche und –inhalte.....29
Abb. 16:	Nutzenergie-Kategorien laut NEA 1998/2005.....30
Abb. 17:	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren einzelner Energieträger.....31
Abb. 18:	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren einzelner Energieträger – Gruppe Öl.....31
Abb. 19:	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren einzelner Energieträger – Gruppe Gas.....31
Abb. 20:	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren einzelner Energieträger – Gruppe Erneuerbare.....32
Abb. 21:	Entwicklung der Vergütungsvolumina [Mio. EUR] (inkl. Marktwert) 2003 - 2010.....41
Abb. 22:	Energieeinsatz in Tirol 2010 [GWh/a].....44
Abb. 23:	Energieeinsatz in Tirol 2010 [TJ/a].....45
Abb. 24:	Entwicklung von Aufkommen gesamt und Endenergieeinsatz in Tirol 1988-2010.....46
Abb. 25:	Entwicklung von Inländischer Erzeugung von Primärenergie, Importen* und Exporten* in Tirol 1988-2010.....46
Abb. 26:	Entwicklung der inländischen Energieerzeugung sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2010.....47
Abb. 27:	Detailansicht der Entwicklung inländischer Erzeugung der Bereiche ‚Wind und Photovoltaik‘ sowie Umgebungswärme in Tirol 1988 - 2010.....48
Abb. 28:	Entwicklung der Importe nach Einzelenergieträgern sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2010.....48
Abb. 29:	Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2010.....49
Abb. 30:	Entwicklung der Energie-Exporte nach Einzelenergieträgern sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2010.....50
Abb. 31:	Entwicklung des Endenergieeinsatzes nach Energieträgergruppen in Tirol 1988 - 2010.....51
Abb. 32:	Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2010.....51
Abb. 33:	Entwicklung des Endenergieeinsatzes nach Einzelenergieträgern in Tirol 1988 – 2010.....52
Abb. 34:	Entwicklung des Gesamt-Endenergieeinsatzes nach Sektoren in Tirol 1988-2010.....52
Abb. 35:	Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010.....53
Abb. 36:	Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.....55

Abb. 37:	Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik. ....	55
Abb. 38:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle. ....	56
Abb. 39:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik. ....	56
Abb. 40:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle.....	57
Abb. 41:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.....	57
Abb. 42:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle. ....	58
Abb. 43:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik. ....	58
Abb. 44:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 -Tabelle.....	59
Abb. 45:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik. ....	59
Abb. 46:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle. ....	60
Abb. 47:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik. ....	60
Abb. 48:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Tabelle. ....	61
Abb. 49:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2010 - Grafik.....	61
Abb. 50:	Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol 2002 - 2010 – Tabelle.....	62
Abb. 51:	Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol 2002 - 2010 – Grafik. ....	62
Abb. 52:	Entwicklung Strombilanz der Regelzone Tirol 2002 - 2010 inkl. Saldo Import-Export. ....	63
Abb. 53:	Jahres-Strombilanz der Regelzone Tirol 2010 (Monatswerte) – Tabelle.....	63
Abb. 54:	Monatliche Strombilanz in der Regelzone Tirol 2010 - Grafik.....	64
Abb. 55:	Prozentuale Verteilung der Stromerzeugung und des Saldos Import/Export in der Regelzone Tirol im Winter 2010 (Monate Januar bis März sowie Oktober bis Dezember). ....	65
Abb. 56:	Prozentuale Verteilung der Stromerzeugung und des Saldos Import/Export in der Regelzone Tirol im Sommer 2010 (Monate April bis September). ....	65
Abb. 57:	Entwicklung der Strombilanz 2009 – 2010 sowie im Mittel 2006 – 2010 nach Sektoren in Tirol und Österreich. ....	66
Abb. 58:	Entwicklung der Strombilanz in Tirol nach Sektoren 2009 – 2010. ....	66
Abb. 59:	Prozentuale Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2010.....	67
Abb. 60:	Entwicklung der Anzahl anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol 2002 – 2010.	67
Abb. 61:	Entwicklung der Leistung anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol 2002 – 2010. ....	67
Abb. 62:	Entwicklung von Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol 2004 – 2010 nach Anlagenart.....	68
Abb. 63:	Entwicklung von Anzahl und Leistung anerkannter Kleinwasserkraftwerke in Tirol 2004 – 2010. ....	68
Abb. 64:	Entwicklung des Gasabsatzes der TIGAS 2004 – 2010 in Tirol nach Kundengruppen. ....	69
Abb. 65:	Entwicklung der Länge des TIGAS Gas-Versorgungsnetzes 2003 – 2010 in Tirol.....	70

Abb. 66:	Prozentuale Anteile fremdbelieferter und eigenversorgter Gas-Kunden der TIGAS in Tirol 2010. ....	70
Abb. 67:	Entwicklung der Anzahl der TIGAS-Erdgastankstellen in Tirol 2004 – 2010. ....	71
Abb. 68:	Erdgasversorgung in Tirol 2010. ....	72
Abb. 69:	Erdgastankstellen in Tirol 2010. ....	73
Abb. 70:	Wasserkraftanlagen in Tirol 2010. ....	75
Abb.71:	Inbetriebnahme von Wasserkraftanlagen in 10-Jahressummen in Tirol zwischen 1801 und 2010. ....	76
Abb. 72:	Inbetriebnahme von Wasserkraftanlagen pro Jahr in Tirol zwischen 1991 und 2010. ....	76
Abb. 73:	Verteilung RAV (GWh/a) unterschiedlicher Anlagengrößen in Tirol 2010. ....	77
Abb. 74:	Entwicklung RAV Kraftwerksausbau in Tirol 1900 – 2009. ....	77
Abb. 75:	Entwicklung des Regelarbeitsvermögens nach Betreibern in Tirol 1900 – 2010. ....	78
Abb. 76:	Prozentuale und absolute Anteile am Regelarbeitsvermögen nach Betreibern in Tirol 2010. ....	78
Abb. 77:	Aufstellung projektierter Kraftwerke in Tirol 2010 mit mehr als 1 MW Engpassleitung. ....	79
Abb. 78:	Abflusslinienpotenzial, technisch wirtschaftliches und integrativ sinnvolles Potenzial in Tirol für Anlagen über 2 MW. ....	80
Abb. 79:	Beispiel des geplanten Ausbaus des Kraftwerks Kaunertal. ....	81
Abb. 80:	Beispiel des geplanten neuen Speichers Kühtai. ....	82
Abb. 81:	Entwicklung der Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol 1978 – 2010. ....	83
Abb. 82:	Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol nach Bezirken 2010. ....	84
Abb. 83:	Anzahl von Erdwärmegewinnungsanlagen in Tirol nach Bezirken 2010. ....	84
Abb. 84:	Anzahl thermischer Grundwassernutzungen zu Heiz- und Kühlzwecken je Bezirk in Tirol 2010. ....	85
Abb. 85:	Erdwärmegewinnungsanlagen in Tirol 2010. ....	86
Abb. 86:	Tiefengeothermie - Thermalbohrungen in Tirol 2010. ....	87
Abb. 87:	Anzahl und Förderhöhe von Landes- und KPC-Wärmepumpen-Förderungen im Bundesländervergleich 2009 und 2010. ....	88
Abb. 88:	Entwicklung der Anzahl TIWAG-geförderter Wärmepumpen in Tirol 2007 – 2010 nach Wärmequelle. ....	88
Abb. 89:	Entwicklung von Anzahl, Anschluss- und Heizleistung TIWAG-geförderter Wärmepumpen in Tirol 2000 – 2010. ....	89
Abb. 90:	Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Ökostrom-Anlagen Photovoltaik in Tirol 2004 – 2010. ....	90
Abb. 91:	Entwicklung jährlich installierter sowie kumulierter Kollektorflächen in Tirol 2005 – 2010. ....	91
Abb. 92:	Entwicklung jährlich installierter Kollektorflächen im Bundesländervergleich 2005 – 2010. ....	92
Abb. 93:	Entwicklung des Förderumfanges von Landesförderungen für solarthermische Anlagen im Bundesländervergleich 2004 – 2010. ....	92
Abb. 94:	Entwicklung des Förderumfanges von Bundesförderungen KPC (Gewerbe-, Industrie- und Tourismusbereich UFI) im Bundesländervergleich 2007 – 2010. ....	93
Abb. 95:	Entwicklung von Anzahl und Fläche KPC-geförderter solarthermischer Anlagen in Tirol 2007 – 2010. ....	93
Abb. 96:	Entwicklung der Leistung installierter netzgekoppelter und autarker Photovoltaik-Anlagen in Österreich 1995 – 2010. ....	94
Abb. 97:	Entwicklung der Anzahl der über den Klima- und Energiefonds via Kommunalkredit KPC geförderten Anlagen im Bundesländervergleich 2008 – 2010. ....	95
Abb. 98:	Entwicklung der Leistung der über den Klima- und Energiefonds via Kommunalkredit KPC geförderten Anlagen im Bundesländervergleich 2008 – 2010. ....	95

Abb. 99:	Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Ökostrom-Anlagen Biomasse in Tirol 2004 – 2010.....	96
Abb. 100:	Entwicklung der Anzahl mittlerer Anlagen (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und Großanlagen (Hackgut-, Rindenfeuerungen) in Tirol 1980 – 2010. ....	97
Abb. 101:	Entwicklung der Leistung mittlerer Anlagen (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und Großanlagen (Hackgut-, Rindenfeuerungen) in Tirol 1980 – 2010. ....	97
Abb. 102:	Entwicklung der Anzahl mittlerer (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und großer (Hackgut-, Rindenfeuerungen) Anlagen in Tirol nach Anlagenart 1980 – 2010. ....	98
Abb. 103:	Kumulative Entwicklung der Anzahl mittlerer (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und großer (Hackgut-, Rindenfeuerungen) Anlagen in Tirol nach Anlagenart 1980 – 2010. ....	98
Abb. 104:	Entwicklung der Leistung mittlerer (Hackgutfeuerungen- und Großanlagen) und großer (Hackgut-, Rindenfeuerungen) Anlagen in Tirol 1980 – 2010.....	99
Abb. 105:	Entwicklung der Anzahl der in Österreich verkauften Biomasseöfen und -herde von 2008 – 2010. ....	99
Abb. 106:	Entwicklung der Anzahl und Leistung (MW) anerkannter Ökostrom-Anlagen Deponie- und Klärgas in Tirol 2004 – 2010. ....	100
Abb. 107:	Biogasanlagen in Tirol, Stand November 2011 – Tabelle.....	100
Abb. 108:	Biogasanlagen in Tirol, Stand November 2011 – Grafik.....	101
Abb. 109:	Heizleistung und prozentuale Verteilung der eingesetzten Brennstoffe in Fernwärmeanlagen nach Brennstoffen in Tirol.....	102
Abb. 110:	Heizleistung der eingesetzten Brennstoffe in Fernwärmeanlagen in Tirol.....	103
Abb. 111:	Anteile der Jahresfahrleistung des Flächen- und Linienverkehrs in Tirol 2005.....	104
Abb. 112:	Aufteilung der Jahresfahrleistungen von PKWs und LKWs auf Bezirke in Tirol 2005.....	105
Abb. 113:	Abschätzung des Kraftstoff- und Energiebedarfs für Verkehr in Tirol 2005.....	105
Abb. 114:	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Österreich 1990 – 2008.....	106
Abb. 115:	CO <sub>2</sub> -Emissionen in Tirol 1990 – 2008.....	106
Abb. 116:	Prozentuale Verteilung der Gesamt-CO <sub>2</sub> -Emissionen in Tirol nach Bezirken 2005. ....	107
Abb. 117:	Energieflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssektoren.....	109
Abb. 118:	Energieflussbild Tirol 2010 nach Dienstleistungskategorien.....	110
Abb. 119:	Energieflussbild Tirol 2010 nach Bedarfssektoren. ....	111
Abb. 120:	Informationsflussbild Tirol 2010 (1).....	112
Abb. 121:	Informationsflussbild Tirol 2010 (2).....	113
Abb. 122:	Informationsflussbild Tirol 2010 (3).....	114
Abb. 123:	Informationsflussbild Tirol 2010 (4).....	115
Abb. 124:	Geldflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssektoren.....	116
Abb. 125:	Energie-Wertflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssektoren. ....	117
Abb. 126:	Geld-Wertflussbild Tirol 2010 nach Wirtschaftssektoren. ....	118
Abb. 127:	Ergebnisse der Maßnahme ‚Zusatz-Förderaktion KLIEN-geförderter Photovoltaikanlagen‘ des Landes mit Stand 26.09.2011. ....	125
Abb. 128:	Anzahl geförderter Pelletkaminöfen 2009 – 2011. ....	131
Abb. 129:	Darstellung des Abwärmeargebots im zentralen Tiroler Siedlungsraum – Ergebnis des Förderprogrammes Abwärmekataster. ....	133
Abb. 130:	Geförderte Kollektorflächen im Zuge des Maßnahmenprogrammes ‚Ja zu Solar!‘ – Sanierungen und Neubau. ....	138
Abb. 131:	Beispiel der Ergebnisse der Solarkartierung Landeck.....	140
Abb. 132:	Beispiel einer Thermalfrontdarstellung. ....	142
Abb. 133:	Förderhöhe sowie Anzahl geförderter Passivhäuser 2007 – 2010. ....	152
Abb. 134:	Energie- und CO <sub>2</sub> -Einsparung des Förderprogramms Straßenbeleuchtungs-Check im Jahr 2011.....	155

Abb. 135:	Kennziffern des Straßenbeleuchtungs-Checks im Jahr 2011.....	156
Abb. 136:	Skizze zur Oberflächen- und Tiefengeothermie im Tiroler Inntal.....	162
Abb. 137:	GEOPOT-3D-Beispiel-Grafik zur Ausbreitung von Temperaturanomalien im Grundwasser. .....	163
Abb. 138:	Maßnahmen des Landes Tirol mit jeweiligen Förderhöhen sowie Art der Maßnahmenwirkung auf Energieebenen.....	167
Abb. 139:	Schematische Darstellung von Nutz- und Endenergieeinsatz sowie Aufkommen 2010 sowie geplante Auswirkungen energiepolitischer Maßnahmen bis 2050.....	168
Abb. 140:	Endenergieeinsparungen - Beleuchtung.....	170
Abb. 141:	Endenergieeinsparungen - Energieberatung.....	171
Abb. 142:	Endenergieeinsparungen – Fernwärmeanschluss in neuen und bestehenden Wohngebäuden und Wohnungen (mit Unsicherheitsfaktor).....	171
Abb. 143:	Endenergieeinsparungen durch verbesserte thermische Qualität der Gebäudehüllen bei Neubauten (Wohngebäude).....	172
Abb. 144:	Endenergieeinsparungen durch Sanierung der Gebäudehülle bestehender Wohngebäude. .....	172
Abb. 145:	Endenergieeinsparungen durch Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen.....	173
Abb. 146:	Endenergieeinsparungen durch Wärmebereitstellung mittels geförderter solarthermischer Anlagen zwischen 1992 und 2010 (mit Unsicherheitsfaktor).....	173
Abb. 147:	Endenergieeinsparungen durch Kesseltausch (fossile Energieträger).....	174
Abb. 148:	Endenergieeinsparungen durch den Tausch von Gas-Kombi-Thermen (mit Unsicherheitsfaktor).....	174
Abb. 149:	Endenergieeinsparungen durch Neuanschaffung von bzw. Ersatz alter Geräte durch effiziente Weißware.....	175
Abb. 150:	Übersicht über die Endenergieeinsparungen nach Maßnahmenblöcken und Maßnahmen. .....	176
Abb. 151:	Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs je Person in Tirol 1995 – 2010. ....	177
Abb. 152:	Endenergieeinsparungen entsprechend Top-down-Berechnungen im Bereich Private Haushalte 1995 – 2007 bzw. 2007 – 2009.....	179
Abb. 153:	Top-Down-Indikatoren öffentliche und private Dienstleistungen 1995 - 2008. ....	180
Abb. 154:	Primärenergieseitige Energieintensität je Einwohner (Index 1995 = 1).....	181
Abb. 155:	Endenergiebedarf nach Energieträgergruppen in Tirol 1995 - 2010. ....	182
Abb. 156:	Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch in Tirol 2010. ....	183
Abb. 157:	Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Tirol 2005 – 2010. ....	184
Abb. 158:	Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Tirol 2010. ....	185
Abb. 159:	Entwicklung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Tirol 2005 – 2010.....	185
Abb. 160:	Endenergieeinsatz nach Endenergieträgergruppen 1962 bis 2010 in Tirol.....	186
Abb. 161:	Ausschnitt aus dem Energieflussbild Tirol nach Wirtschaftssektoren.....	187
Abb. 162:	Endenergieeinsatz 1962 bis 2010 sowie Ziele für 2016 und 2020 in Tirol. ....	189
Abb. 163:	Endenergieeinsatz 1962 bis 2010 sowie notwendige Energieeinsparungen und Effizienzsteigerungen sowie notwendiger Ausbau Erneuerbarer bis 2050 zur Zielerreichung in Tirol. .....	192
Abb. 164:	Notwendige Energieeinsparungen und Effizienzsteigerungen bis 2050 zur Zielerreichung. .....	193
Abb. 165:	Energieflussdiagramm Tirol 2010 (TJ) nach Wirtschaftssektoren.....	207
Abb. 166:	Überblick über die Datenqualität zum Energiemonitoring-Bericht 2010.....	209

## 9 LITERATURVERZEICHNIS

- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (1987): Tiroler Energiekonzept.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (1993): EnergieKonzept Tirol 1993 - Rahmenkonzept. - Endbericht. 125 Seiten, Innsbruck.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007): Tiroler Energiestrategie 2020. Grundlage für die Tiroler Energiepolitik. 70 Seiten, Innsbruck.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2009): Emissionskataster Tirol. – Grundlagen und Ergebnisse – Basisjahr 2005. 87 Seiten, Innsbruck.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2011): Wasserkraft in Tirol. Potenzialstudie. Ermittlung des noch verfügbaren Wasserkraftpotenzials in Tirol. 126 Seiten, Innsbruck.
- AUSTRIAN ENERGY AGENCY (2011a): Auswertung der Beiträge des Landes Tirol zur nationalen Umsetzung der Richtlinie 2006/32/EG. 34 Seiten, Wien.
- AUSTRIAN ENERGY AGENCY (2011b): Energieeffizienz sowie Anteil Erneuerbarer Energien in Tirol. 8 Seiten, Wien.
- BIERMAYR, W. & WEISS, W. & BERGMANN, I. & FECHNER, H. & GLÜCK, N. (2008): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2007. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Erhebung für die internationale Energie-Agentur (IAE). – BMVIT. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. 69 Seiten, Wien.
- BIERMAYR, W. & WEISS, W. & BERGMANN, I. & FECHNER, H. & GLÜCK, N. (2009): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2008. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Erhebung für die internationale Energie-Agentur (IAE). – BMVIT. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. 79 Seiten, Wien.
- BIERMAYR, W. & WEISS, W. & BERGMANN, I. & FECHNER, H. & GLÜCK, N. (2010): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2009. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. – Erhebung für die internationale Energie-Agentur (IEA). 138 Seiten, Wien.
- BIERMAYR, P. & EBERL, M. & EHRIG, R. & FECHNER, H. & GALOSI, A. & KRISTÖFEL, C. & PRÜGGLER, N. & STRASSER, C. & WEISS, W. & WÖRGETTER, M. (2011): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2010. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. BMVIT. 165 Seiten, Wien.
- ENERGIEWEST & EWR & IKB & TIWAG (2011): Energie für Tirol. Konzept zur Nutzung der Wasserkraft in Tirol. Präsentation vom 19.11.2011. 14 Seiten.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2003) Bericht über die Ökostromentwicklung und Kraft-Wärme-Kopplung. – Jahresbericht. 46 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2005) Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich. – Jahresbericht. 188 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2006) Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich. – Jahresbericht. 175 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2007) Ökostrom sowie Energieverbrauchsentwicklung und Vorschläge zur Effizienzsteigerung. – Jahresbericht. 155 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2008) Ökostrom Bericht der Energie-Control GmbH. – Jahresbericht. 153 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2009) Ökostrombericht 2009. - Jahresbericht. 128 Seiten, Wien.
- ENERGIE-CONTROL-GMBH WIEN (2011): Ökostrombericht 2010. Bericht der Energie-Control GmbH gemäß §25 Abs 1 Ökostromgesetz. 204 Seiten, Wien.
- ENERGIE TIROL (2011): Arbeitsbericht 2011. Verein ENERGIE TIROL. - Jahresbericht. 33 Seiten, Innsbruck.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Energiefahrplan 2050: ein sicherer, wettbewerbsfähiger und CO<sub>2</sub>-armer Energiesektor ist möglich. Pressemitteilung vom 5.12.2011. - <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/1543&format=HTML&aged=0&language=DE&guiLanguage=en>
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2006): Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG des Rates. – L 114/64 Amtsblatt der Europäischen Union. - 27.04.2006. 22 Seiten, Brüssel.
- FANINGER, G. (2007): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2006. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Erhebung für die Internationale Energieagentur (IEA). – BMVIT. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. 146 Seiten, Wien.

- FLEISCHHACKER, E. (1994): Methodischer Problemlösungsansatz für ein zukunftsorientiertes Wasserwirtschaftskonzept. – Wasserwirtschaft, 84(10). Seite 544 – 548.
- FLEISCHHACKER, E. & SPIEGELHALTER, K. & EBENBICHLER, R. (2011): Die Rolle von GWTEMPIS und GEOPOT in der Grundwasserwärmebewirtschaftung.
- HEIßEL, G. (2011): Stellungnahme der Landesgeologie zur Frage der Nutzung geothermischer Energie mittels tiefer Bohrungen. – Gutachten vom 06.09.2011. 4 Seiten.
- ILF (2011): Wasserkraftpotentialstudie Tirol – Nutzbares Wasserkraftpotential in Tirol. Vortragsunterlagen vom 09.06.2011.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2011): World Energy Outlook. 660 Seiten.
- INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR, OECD, EUROSTAT (2005): Handbuch Energiestatistik. - Handbuch. 224 Seiten, Paris.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2009): Biomasse-Heizungserhebung 2008. – Bericht. 20 Seiten, St. Pölten.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2010): Biomasse-Heizungserhebung 2009. – Bericht. 20 Seiten, St. Pölten.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2011): Biomasse-Heizungserhebung 2010. – Bericht. 20 Seiten, St. Pölten.
- LEBENSMINISTERIUM (2011): Klimaschutzgesetz verbessert Kordination von bund und Ländern bei Maßnahmen zum Klimaschutz. Pressemitteilung vom 07.11.2011. - file:///Z:/Klimaschutzgesetz%20verbessert%20Koordination%20von%20Bund%20und%20Laendern\_bei\_Ma%C3%9Fnahm.html.
- LEBENSMINISTERIUM (2012): Berlakovich: 19 neue Klima- und Energiemodellregionen werden Vorreiter auf dem Weg in die Energieautarkie. – Pressemitteilung: [http://www.lebensministerium.at/presse/umwelt/modellregion\\_100112.html](http://www.lebensministerium.at/presse/umwelt/modellregion_100112.html).
- KLIMA- UND ENERGIE FOND (2011): Leitfaden Förderaktion Photovoltaik-Anlagen 2011.
- MITTERLEHNER, R. & GRAF, M. (2011): Präsentation des Ökostromberichts 2011. Unterlagen der Pressekonferenz vom 12.12.2011
- OBLASSER, S. (2011): Kurzbericht für den Budgetlandtag. Innsbruck.
- OBLASSER, S. & ZINGERLE, G. & STEIXNER, A. (2011): Energie Zukunft Tirol – der Weg zur Energieautonomie. 10 Punkte-Aktionsprogramm zur Absicherung der Energiezukunft Tirols. Präambel. 4 Seiten, Innsbruck.
- ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR (2006): Energieflussbild Österreich 2005 - 2 Seiten, Karte und Erläuterung, Wien.
- PAUMGARTEN, N. (2012): In Wattens startet Fernwärmenetz-Aufbau. – Tiroler Tageszeitung vom 06.01.2012.
- SCHWANINGER, C. (2010): Bericht zur Lage der Tiroler Land- und Forstwirtschaft 2009/2010. Kurzbericht.
- STATISTIK AUSTRIA (2003): ÖNACE . - ÖNACE Struktur. 54 Seiten, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009a): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zur Nutzenergieanalyse. - Dokumentation Berichtszeitraum 2005. 12 Seiten, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009b): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu den Energiebilanzen für Österreich und die Bundesländer. - Berichtszeitraum 1970-2007 (Österreich) 1988-2007 (Bundesländer). 46 Seiten, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009c): Methodendokumentation Nutzenergieanalyse (NEA). – Dokumentation. 10 Seiten, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2009d): Regionale Energiebilanzen - Energieträgerdefinitionen. – Dokumentation. 9 Seiten, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2010a): Regionale Energiebilanzen. Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2009. - Excel-File (Übermittlung durch Statistik Austria am 29.10.2010).
- STATISTIK AUSTRIA (2010b): Bundesländerspezifische Nutzenergieanalyse-Auswertungen zu den Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2009. - Excel-File (Übermittlung durch Statistik Austria am 28.01.2011).
- STATISTIK AUSTRIA (2011a): Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu den Energiebilanzen für Österreich und die Bundesländer. - Berichtszeitraum 1970-2009 (Österreich) 1988-2009 (Bundesländer). 48 Seiten, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2011b): Energiebilanzen Tirol 1988 – 2010. Excel-File (Übermittlung durch Statistik Austria am 31.10.2011) mit Aktualisierung durch das Land Tirol Abt. Raumordnung-Statistik am 23.11.2011.
- STREICHER, W. & SCHNITZER, H. & TITZ, M. & TATZBER, F. & HEIMRATH, R. & WETZ, I. & HAUSBERGER, S. & HAAS, R. & KALT, G. & DAMM, A. & STEININGER, K. & OBLASSER, S. (2010): Energieautarkie für Österreich 2050. - Feasibility Study. Vorläufiger Endbericht (unveröffentlicht). 111 Seiten, Wien.
- TIWAG (2010): Information Speicherkraftwerk Kühtai.
- TIWAG (2011): Ausbau der Wasserkraft in Tirol – Das Projekt Kraftwerk Kaunertal. Projektinformation Oktober 2011.
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990 – 2008. 222 Seiten, Wien.

- WASSER TIROL (2012a): Förderinitiative „Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken“. – Projektbericht der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH. (<http://www.wassertirol.at/e-i-n-g-a-b-e/projektberichte/foerderinitiative-land-tirol-revitalisierung-von-kleinwasserkraftwerken/index.html>).
- WASSER TIROL (2012b): Abwärmekataster für Tirol vorgestellt. – Projektbericht der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH. (<http://www.wassertirol.at/e-i-n-g-a-b-e/projektberichte/energiezukunft/abwaermekataster-vorgestellt/index.html>).
- WASSER TIROL (2012c): Grundwasserschichtenplan. – Projektbericht der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH. (<http://www.wassertirol.at/e-i-n-g-a-b-e/medienarchiv/tondokumente/2009/grundwasserschichtenplan/index.html>).
- WASSER TIROL (2012d): GEOPOT – Neues Verfahren zur Grundwasserwärmenutzung. – Projektbericht der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH. (<http://www.wassertirol.at/e-i-n-g-a-b-e/projektberichte/geopot/index.html>).
- WEIDNER, R. (2008): Entwicklung der Tiroler Energieaufbringung von 1962 – 2020. Grenzen und Möglichkeiten. Bachelorarbeit, FH Kufstein. 39 Seiten, Kufstein.

## **10 ANHANG**

