



TIROL
2050
energieautonom

Tiroler Energiemonitoring 2015

Statusbericht zur Umsetzung
der Tiroler Energiestrategie

Impressum

13.05.2016

Auftraggeber



Amt der Tiroler Landesregierung – Büro für Energieangelegenheiten
Heiliggeiststraße 7-9
A-6020 Innsbruck
www.tirol.gv.at

Auftragnehmer



Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH
Salurner Str. 6
A-6020 Innsbruck
www.wassertirol.at

Projektteam

Dr. ANDREAS HERTL, Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH
DI STEPHAN OBLASSER (Energiebeauftragter Land Tirol)
CHRISTOPH SEEHAUSER, BSC, Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH
DI RUPERT EBENBICHLER, Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Geleitwort



© Land Tirol / Berger

Der hier vorliegende Energiemonitoring-Bericht 2015 zeigt uns, dass wir auf Kurs sind. Der Endenergieeinsatz des Jahres 2014 ist gegenüber 2013 um 3,6 %, gegenüber 2005 **um 4,8 % gesunken**. Gleichzeitig nahm der Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG seit 2005 um 8,9 Prozentpunkte auf **41,1 %** zu. Eine vertiefte Betrachtung zeigt, dass wir vor allem noch im Gebäude- und Verkehrsbereich konkrete Umsetzungsmaßnahmen treffen müssen, um den Energieeinsatz durch Einsparungen und Effizienzsteigerungen zu minimieren und gleichzeitig den Anteil Erneuerbarer Energien durch die Substitution fossiler Energieträger zu erhöhen. Das Projekt ‚So fährt Tirol 2050‘ zur Entwicklung einer Elektromobilitätsstrategie wird hier bedeutende Impulse setzen.

Der Tiroler Energiemonitoring-Bericht stellt die **zentrale, wertfreie und interessensunabhängige Grundlage** für die Umsetzung der Tiroler Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie dar. Die in den vergangenen Jahren immer weiter ausgebauten **eigenen Datenbanken** erlauben uns, eigene Bottom-Up-Auswertungen über die wesentlichen heimischen Ressourcen und deren energetische Verwertung anzustellen. Sie bilden mittlerweile eine wichtige **Ergänzung** zu den Daten der Statistik Austria. Der Energiemonitoring-Bericht liefert uns die Grunddaten für die Analyse unseres Energiesystems, woraus wir die notwendigen Maßnahmen und Projekte für den schrittweisen Umbau des Systems ableiten und ist somit das Kursbuch für „Tirol 2050 energieautonom“.

Zahlreiche Ziele wurden in den vergangenen Jahren auf europäischer, Bundes- und Landesebene formuliert. Sie stellen für uns wichtige Teilziele auf dem Weg zum Tiroler Kernziel – der **Energieautonomie im Jahre 2050** – dar und wurden im Wesentlichen auch eindrucksvoll im Rahmen des Pariser Klimavertrags bestätigt. Letzteres bestärkt uns auch weiterhin dabei, unseren eingeschlagenen Weg konsequent weiter fortzusetzen, um zukünftig unabhängig von Öl und Gas zu werden und Wertschöpfung zunehmend im eigenen Land zu generieren. Nach wie vor geben die Tiroler Bürgerinnen und Bürger jedes Jahr rund 2 Milliarden Euro für den Ankauf fossiler Energie aus.

Im Rahmen der Erstellung von Ressourcenbewirtschaftungskonzepten hat sich für alle 38 teilnehmenden Gemeinden gezeigt, dass sie mit den **eigenen, reichlich vorhandenen heimischen Ressourcen** energieautonom werden können. Hier – wie auch im gesamten Land – kommt es auf den Einsatz eines nachhaltigen **Mixes** eingesetzter Ressourcen zur Energiebedarfsdeckung an. Dazu bedarf es

guter Kenntnis der **technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten**, um letztlich nachhaltige Lösungen umzusetzen.

Um unser Energiesystem umzubauen und sinnvoll auf sämtliche Energieträger zu verteilen, so dass eine nachhaltige Nutzung unter bestmöglicher Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte gelingt, werden wir neben den Bemühungen im Bereich Wohngebäudesanierung und Gebäudeneubau zukünftig folgende **Schwerpunkte** setzen:

- **Qualitätssicherung bei Erdwärmesonden:** abgeleitet aus den Erkenntnissen des Erdwärmesondenmonitorings des Jahres 2014 arbeiten wir einen Leitfaden zur Qualitätssicherung bei der Planung und dem Bau von Erdwärmesonden aus, mit dessen Hilfe die Qualität und Marktfähigkeit derartiger Anlagen auf ein deutlich höheres Niveau gehoben werden soll.
- **Grundwasserwärme** für größere Objekte: Um Planern und Eigentümern insbesondere größerer Objekte notwendige Planungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen, werden Grundwasserschichtenpläne erstellt.
- **Photovoltaik:** Um vor allem den Eigenverbrauch und damit die wirtschaftliche Attraktivität zu erhöhen, wird ab 01.07.2016 eine neue Fördermaßnahme für die Ausstattung von PV-Anlagen mit Lastmanagementsystemen und Batteriespeichern angeboten. Diese soll die PV-Nutzung von Solarenergie auch in Verbindung mit dem soeben abgeschlossenen Projekt ‚Solar Tirol 2050‘ maßgeblich fördern.
- **Wasserkraft:** Der Ausbau von Groß- und Regionalkraftwerken sind zur Deckung des zunehmenden Strombedarfs unbedingt notwendig. Unverzichtbar ist auch die Revitalisierung der rund 850 Kleinwasserkraftwerke als kulturelles Erbe, die in Summe rund 25 % des Wasserkraftstroms erzeugen und die oftmals die wirtschaftliche Stütze der Betreiber darstellen.
- **Mobilität:** der Ausbau der Elektromobilität muss forciert angegangen und parallel zur Schaffung entsprechender Ladeinfrastrukturen durchgeführt werden. Das Projekt ‚So fährt Tirol 2050‘ wird sich detailliert mit alternativen Mobilitätslösungen befassen und entsprechende Lösungswege ausarbeiten.

Aus der Gesamtzusammenschau in diesem Energiemonitoring ist klar, dass es für die Erreichung unserer Ziele in der Energiepolitik kein einfaches Rezept gibt. Nur durch den konsequenten **Umbau und Vernetzung der Bereiche Strom, Wärme und Mobilität** und intelligenter **Einbindung aller heimischer Ressourcen** in einem sinnvollen Mix kann die Zielerreichung gelingen.

LH-Stv. ÖR Josef GEISLER



INHALT

Teil A - Zusammenfassung

1 Zusammenfassung der Ergebnisse	11
1.1 Verständnis, Auftragsgegenstand und Methodik	11
1.2 Ziele	12
1.3 Entwicklung Endenergiebedarf und Anteil Erneuerbarer	13
1.4 Treibhausgasemissionen	15
1.5 Bevölkerung, Wirtschaft und Energiebedarf	16
1.6 Ressourceneinsatzszenario	17
1.7 Szenario Ausbau Erneuerbarer Energien	19

Teil B - Detailergebnisse

2 Berichtsverständnis, Methodik	23
3 Energiepolitische Rahmenbedingungen / Systemeinflüsse	25
3.1 Entwicklungen in der Europäischen Union und Österreich 2005 bis 2014	25
3.2 Maßgebliche internationale Ereignisse / Einflüsse	26
3.3 Maßgebliche nationale Ereignisse / Energieeffizienzgesetz	28
4 Ergebnisse	30
4.1 Energie-, Ressourcen- und Klimaziele Tirols bis 2050	30
4.2 Ist-Stand 2014	32
4.2.1 Entwicklung des Endenergieeinsatzes	32
4.2.2 Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien	34
4.2.3 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen	36
4.2.4 Verfolgung der Zielpfade bis 2014	38
4.2.5 Energiebedarf, Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung	39
4.3 Ressourceneinsatzszenario 2050	40
4.3.1 Zielpfade für den Einsatz heimischer Ressourcen	40
4.3.2 Auswirkungen auf die zukünftige Energiebedarfsdeckung	42
5 Maßgebliche Ereignisse und Projekte in Tirol	46
5.1 Tirol 2050 energieautonom	46
5.2 So fährt Tirol 2050	46
5.3 Regierungsanträge 2015	47
5.4 Tiroler Naturschutzgesetz-Novelle	48
5.5 Natura-2000-Gebiete und Stand der Nachnominierung	48
5.6 Wasserkraftwerksausbau	50
5.6.1 Gemeinschaftskraftwerk Inn	50
5.6.2 Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain Silz	51
5.6.3 Ausbau Speicherkraftwerk Kaunertal	51
5.6.4 Kraftwerk Tauernbach – Gruben	51
5.6.5 Kraftwerk Imst – Haiming	52
5.6.6 Kraftwerk Kirchbichl Erweiterung	52
6 Bottom-up-Ergebnisse Tirols	53
6.1 Allgemeines	53
6.2 Strom in Tirol	54
6.2.1 Entwicklung anerkannter Ökostromanlagen	54
6.2.2 Strombilanz der Regelzone Tirol im Jahresvergleich	55

6.2.3	Wasserkraft.....	60
6.2.4	Photovoltaik.....	68
6.2.5	Windkraft.....	72
6.3	Wärme / Kühlen.....	73
6.3.1	Grundwasser-Wärmepumpen – Bestand.....	73
6.3.2	Grundwasser-Kühlanlagen – Bestand	75
6.3.3	Erdwärmesonden – Bestand.....	77
6.3.4	Förderungen von Umweltwärme-Anlagen.....	79
6.3.5	Tiefengeothermie	81
6.3.6	Solarthermie.....	82
6.3.7	Biomasse	84
6.3.8	Erdgas.....	91
6.4	Mobilität	94
6.4.1	Entwicklung der Fahrleistungen Individualverkehr.....	94
6.4.2	Entwicklung des Gütervolumens auf Schiene und Straße	95
6.4.3	Erdgas-Mobilität	97
6.4.4	Elektro-Mobilität	99
6.4.5	Wasserstoff-Elektro-Mobilität und Green Corridor	101
6.4.6	Binnenseeschifffahrt.....	102
7	Top-down-Ergebnisse Tirol.....	103
7.1	Übersicht Energieeinsatz in Tirol 2014	103
7.2	Aufkommen	105
7.3	Erzeugung von Primärenergie in Tirol, Importe und Exporte.....	106
7.3.1	Übersicht.....	106
7.3.2	Erzeugung von Primärenergie in Tirol.....	107
7.3.3	Energie-Importe nach Tirol.....	108
7.3.4	Energie-Exporte aus Tirol	110
7.4	Endenergieeinsatz.....	111
7.4.1	Endenergieeinsatz nach Einzelenergieträgern	111
7.4.2	Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen.....	112
7.4.3	Endenergieeinsatz nach Sektoren	114
7.4.4	Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen und sektorale Zuordnung.....	117
7.4.5	Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien	124
7.5	Nutzenergieeinsatz.....	125
7.5.1	Nutzenergieeinsatz Gesamt.....	125
7.5.2	Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle	127
7.5.3	Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl.....	128
7.5.4	Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas.....	129
7.5.5	Nutzenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle	130
7.5.6	Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie	131
7.5.7	Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme	132
8	Energie-, Informations- und Werteflussbilder Tirol 2014.....	133
9	Maßnahmenmonitoring	134
9.1	Aktionsprogramm und Arbeitsübereinkommen für Tirol.....	134
9.2	Auszug von Umsetzungsprojekten.....	135
9.3	Auszug von Projekten zur Grundlagenbereitstellung.....	153
10	Abbildungsverzeichnis	157
11	Tabellenverzeichnis	160
12	Literaturverzeichnis.....	161

TIROLER ENERGIEMONITORING 2015

TEIL A

ZUSAMMENFASSUNG

1 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

1.1 Verständnis, Auftragsgegenstand und Methodik

Der vorliegende Energiemonitoringbericht bildet mit seinem **gesamthaften Überblick** über die Energieströme der wichtigsten Energieträger die **Grundlage**, um im jährlichen Zyklus die **Entwicklungen des Energiebedarfs** im Lande zu erkennen und den sich vollziehenden **Umbau im Energiesystem** zu verfolgen.

Die Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH wurde mit 25.08.2015 vom Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Wasser-, Forst- und Energierecht, mit der Erstellung des Tiroler Energiemonitorings 2015 beauftragt.

Die zugrundeliegende quantitative und energieträgerbasierte Analyse der Energie-, Informations- und Geldflüsse im Energiebereich Tirols sowie deren **definitionsreine** begriffliche Zuordnung zum Energiesystem ermöglichen eine transparente Darstellung von Zusammenhängen und Prozessabläufen des Tiroler Energiesystems.

Das hinterlegte **Regelkreismodell** stellt sicher, dass das System und die Kenntnis dessen kontinuierlich verbessert werden. Die wiederholte **Analyse des Systemzustands** im Rahmen der jährlich erscheinenden Energiemonitoring-Berichte führt zum schrittweisen Abbau von Unsicherheiten und Unschärfen im Verständnis der Systemzusammenhänge. Zum beabsichtigten Systemumbau sind die Ableitung von **Maßnahmen, Projekten, Förderprogrammen und Strategien** notwendig. Aus diesem ‚Maßnahmenpool‘ sind **konkrete Projekte** umzusetzen. Die im Rahmen einer (neuerlichen) **Systemanalyse** gewonnenen Ergebnisse (Daten) fließen wiederum in die Systemanalyse des Ressourcen-, Energie- und Klimasystems zurück und führen zu einer ständigen Erweiterung der Wissensbasis und damit einhergehend zu einer **rasch wachsenden Datenmenge** und **Verringerung von Unsicherheiten**.

Zur strukturierten Ablage und Verwaltung der systemrelevanten Daten wurden daher in den vergangenen Jahren eigene **Datenbanken** aufgebaut.

Das Energie-Monitoring ist somit als **nutzbringender Impulsgeber** für die Tiroler Ressourcen-, Energie- und Klimasystem zu betrachten.

1.2 Ziele

Tirol hat sich zum Ziel gesetzt, in Übereinstimmung mit europäischen und österreichischen Zielsetzungen **bis zum Jahre 2050 energieautonom** zu sein und seinen Energiebedarf im Jahressaldo auf Basis der Nutzung eigener heimischer, erneuerbarer Energieträger zu decken.

Das **Kernziel** Tirols für das Jahr 2050 besteht aus der **Halbierung des Endenergieeinsatzes** bezogen auf das Jahr 2005 auf rund 50.000 TJ bei gleichzeitiger Steigerung des **Anteils Erneuerbarer Energien** an der Bedarfsdeckung auf **nahezu 100 %**, welches vor allem aus Ergebnissen der Studie ‚Energieautarkie für Österreich 2050‘ (STREICHER et al. 2010) abgeleitet wurde.

Folgende **Zwischenziele** wurden seitens der Tiroler Landesregierung definiert:

- Stabilisierung des Endenergieeinsatzes auf dem Niveau des Jahres 2005 bis zum Jahr 2020.
- Ein mindestens 34 %-Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieeinsatz im Jahre 2020.
- Stromautonomie bis zum Jahre 2030.
- Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 bezüglich des Wertes des Jahres 1990 um 40 %.
- Ausbau der Wasserkraft innerhalb von 25 Jahren um 10.000 TJ bzw. 2.800 GWh bis zum Jahre 2036:
 - Großkraftwerke plus 2.000 GWh,
 - Regionalkraftwerke plus 500 GWh,
 - Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken plus 300 GWh.

1.3 Entwicklung Endenergiebedarf und Anteil Erneuerbarer

Die Aussagen zur Entwicklung des Endenergieeinsatzes sowie des Anteils Erneuerbarer Energien basieren vor allem auf den Energiebilanzen Tirol 1988 – 2014 (STATISTIK AUSTRIA 2015).

Die Entwicklung des Endenergieeinsatzes in Tirol verlief in den Jahren 1962 bis 2005 tendenziell stark steigend und erreichte **im Jahre 2005** mit 98.455 TJ **das bisherige Maximum**. Aus heutiger Sicht ist seit 2005 eine **Stagnation bzw. ein leichtes Absinken** der jährlichen Endenergieeinsätze zu verzeichnen.

Haupt-Ergebnisse:

- Der **Endenergieeinsatz** nahm zwischen dem Höchststand 2005 bis 2014 um **rund 4,8 %** ab. Gegenüber 2013 verringerte sich der Endenergieeinsatz um rund 3,6 %.
- Der **Anteil erneuerbarer Energien** am Endenergieeinsatz betrug im Jahr 2014 **rund 37,3 %**. Er stieg damit seit 2005 stetig um insgesamt 6,1 Prozentpunkte.
- Der **Anteil erneuerbarer Energien** am Bruttoendenergieverbrauch **gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG** stieg im Jahr 2012 auf **41,1 %**. Diesem Wert liegen abweichende Berechnungsmethoden zu Grunde - beispielsweise werden Energieeigenverbräuche und Übertragungs- und Verteilverluste mit einbezogen.

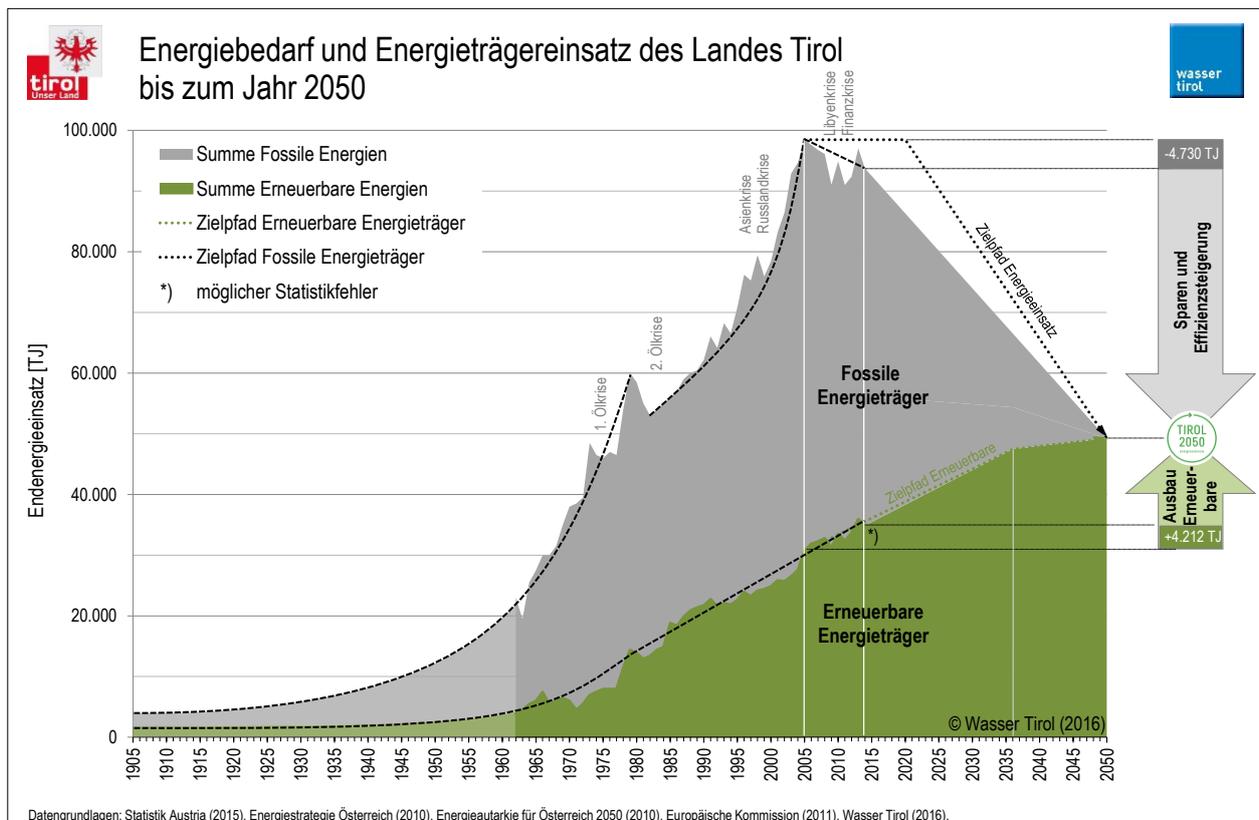


Abb. 1: Ziele zu Endenergiebedarf und Energieträgereinsatz des Landes Tirol bis 2050.

Entwicklung nach Energieträgergruppen:

Gegenüber dem Vorjahr wurden für das Jahr 2014 **in sämtlichen Energieträgergruppen Rückgänge** im Endenergieeinsatz ausgewiesen. Gegenüber 2005 gibt sich ein **differenzierteres Bild**: Während die fossilen Energieträgergruppen Kohle und Öl ein Minus von 25,5 % bzw. 18,2 % aufwiesen, nahm der Endenergieeinsatz im Bereich Gas um 15,2 % zu. Die Erneuerbaren Energieträgergruppen einschließlich Fernwärme verzeichnen mit plus 35,0 % bzw. plus 109,8 % starke Zuwächse des Endenergieeinsatzes, wohingegen der Endenergieeinsatz elektrischen Stroms um rund 4,1 % abnahm.

Entwicklung nach Sektoren:

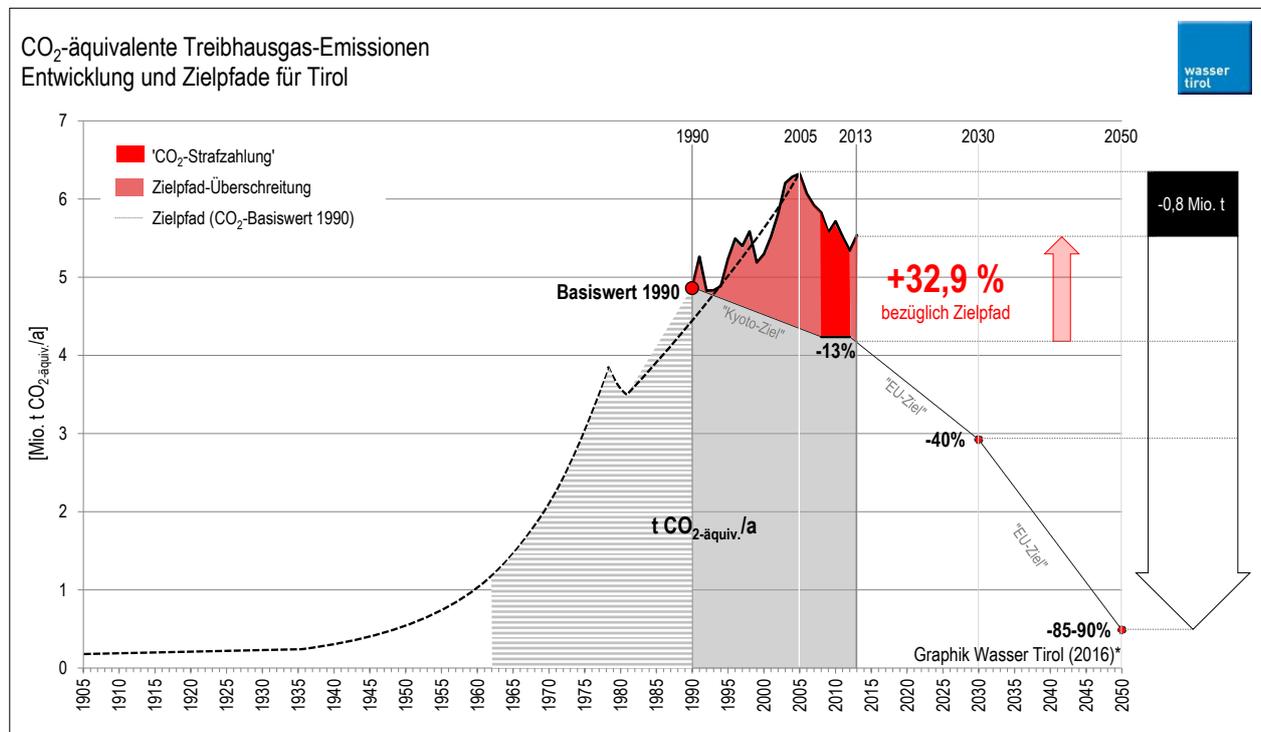
- Für den Endenergieeinsatz im **Sektor Verkehr** war bis 2005 ein starker Anstieg auf rund 11.600 GWh zu verzeichnen. Seitdem verringerte sich der Wert geringfügig – 2014 lag er bei rund 11.200 GWh. Gegenüber 2005 verringerte sich der Endenergieeinsatz um rund 4 %, gegenüber dem Vorjahr um rund 1 %.
- Der Endenergieeinsatz im **Sektor Produktion** stagnierte bis Ende der 1990er Jahre, stieg bis 2005 stark an und nimmt seitdem – trotz (nominal) steigender Wirtschaftsleistung – ab. Bis Ende der 1990er Jahre lag der Endenergieeinsatz bei rund 3.700 GWh/a, im Jahr 2005 betrug er rund 6.000 GWh, im Jahre 2014 lag er bei 5.400 GWh. Dies entspricht einer Reduktion um rund 11 % gegenüber 2005 bzw. einer leichten Steigerung um 0,5 % gegenüber dem Vorjahr.
- Der Endenergieeinsatz im **Sektor Sonstiges** stieg bis 2005 tendenziell, seitdem wird eine leichte Abnahme ausgewiesen. Im Jahr 2005 lag er bei rund 9.700 GWh, im Jahre 2014 bei rund 9.500 GWh – ein Minus von rund 3 %. Gegenüber dem Vorjahr sank der Endenergieeinsatz um rund 9 %. Der Endenergieeinsatz **Privater Haushalte** betrug 2005 rund 6.000 GWh, 2014 rund 5.500 GWh. Gegenüber 2005 wird für das Jahr 2014 ein Minus von rund 8 %, gegenüber 2013 ein Minus um rund 13 % ausgewiesen.

1.4 Treibhausgasemissionen

Die Entwicklung der CO₂-äquivalenten Treibhausgas-Emissionen Tirols weist zwischen 1990 und 2005 im Vergleich zu Gesamt-Österreich einen wesentlich **steileren Anstieg** auf. Der prozentuale Anstieg bezüglich des Basiswertes betrug bis zum Jahre 2005 in Tirol **rund 30 %**.

Obwohl seit dem Maximum des Jahres 2005 die Treibhausgasemissionen bereits **um rund 0,8 Mio. t reduziert** werden konnten, lagen entsprechend der ermittelten Werte des UMWELTBUNDESAMT (2015) die Treibhausgasemissionswerte für das Jahr 2013 (Werte für 2014 und 2015 lagen noch nicht vor) **um rund 32,9 % über dem Zielwert** (Abb. 2). Gegenüber dem Basiswert von 1990 waren die Treibhausgasemissionen des Jahres 2013 **rund 13,7 % erhöht**.

Grund hierfür dürfte der **überdurchschnittliche Energiebedarfsanstieg** im Land Tirol bis 2005 in Verbindung mit einem **hohen Anteil fossiler Energieträger** sein.



Datengrundlage: UMWELTBUNDESAMT (2012) UMWELTBUNDESAMT (2013), UMWELTBUNDESAMT (2014), UMWELTBUNDESAMT (2015).

Abb. 2: Entwicklung bis 2013 und Zielpfade der CO₂-äquiv. Treibhausgas-Emissionen in Tirol.

1.5 Bevölkerung, Wirtschaft und Energiebedarf

Die bereits in den vergangenen Jahren festgestellte Entkoppelung von Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaftswachstum und Endenergiebedarfs kann auch für 2014 nachgewiesen werden.

- Das (nominale!) **Wirtschaftswachstum** beträgt seit 2005 **rund 35 %** (inflationbereinigte Werte zur Entwicklung des Bruttoregionalprodukts Tirol konnten seitens der Wirtschaftskammer Tirol nicht zur Verfügung gestellt werden).
- Der **Bevölkerungszuwachs** betrug im selben Zeitraum **rund 5 %**.
- Der **Gesamtendenergiebedarf** des Landes reduzierte sich um **rund 4,8 %**.

Diese Entwicklungen zeigen erneut die **Entkopplung** des Endenergieeinsatzes von Bevölkerung- und Wirtschaftswachstum.

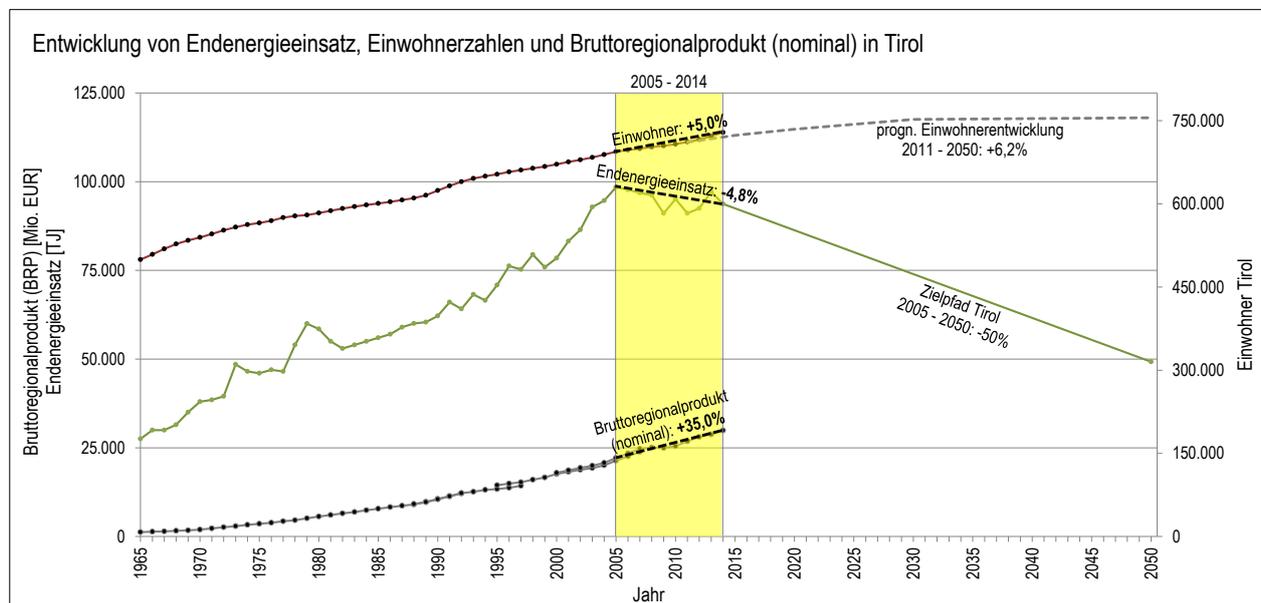


Abb. 3: Entkopplung von Einwohneranzahl, Wirtschaftsentwicklung und Endenergiebedarf seit 2005.

1.6 Ressourceneinsatzszenario

Um die auf EU- und Bundesvorgaben basierenden Energieziele des Landes Tirol erreichen zu können, bedarf es eines **grundlegenden Umbaus des Energiesystems**, welcher im folgenden **Ressourceneinsatzszenario** hinterlegt ist.

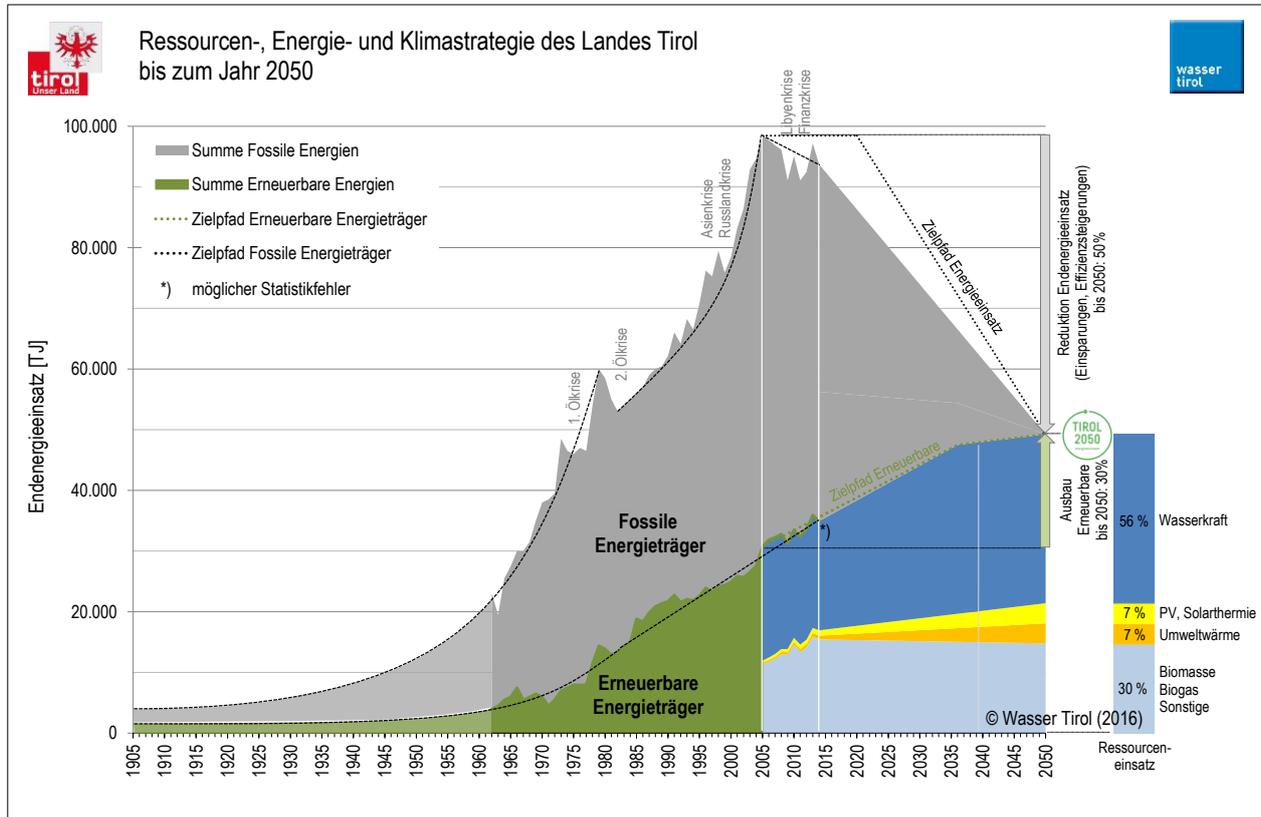


Abb. 4: Ressourceneinsatzszenario zur Erreichung der Energie- und Klimaziele des Landes Tirol. ¹

Fossile Energieträger, die heute noch mehr als 60 % zur Energiebedarfsdeckung beitragen, sind sukzessive durch Erneuerbare Energieträger zu ersetzen. Der **Wasserkraft** kommt hierbei die **wichtigste Rolle** zu. Weitere bedeutende und im **Energiemix** zu berücksichtigende Energieträger sind die Biomasse in fester und gasförmiger Form, die **Sonne** (in Form von Photovoltaik- und Solarthermischen Anlagen) sowie die Nutzung der **Umweltwärme** mittels Wärmepumpentechnologie (Erdwärme, Grundwasser und Luft). Die Nutzung der **Windkraft** wird derzeit im Land Tirol nicht als vordringlich betrachtet.

Der zukünftige Ressourcenmix leitet sich vor allem aus folgenden Fakten und Zielen ab:

Wasserkraft

Gemäß **Wasserkraftdeklaration** und dem ‚Arbeitsübereinkommen für Tirol 2013-2018‘ soll der Ausbau der Wasserkraft durch den Bau von Groß- und Regionalkraftwerken sowie die Revitalisierung von

¹ Der Anteil Erneuerbarer Energieträger gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG betrug 41,1 % im Jahre 2014 (Statistik Austria 2015).

Kleinwasserkraftwerken um **2.800 GWh** bzw. 10.000 TJ **bis zum Jahr 2036** erfolgen. Damit wird der Anteil am Endenergieeinsatz der Wasserkraft bei rund **56 %** liegen.

Biomasse

Im Biomassebereich ist im Saldo mit relativ **gleichbleibender Nutzung** bis zum Jahre 2050 zu rechnen. Zum einen bewegen sich die Biogasanlagen in einem wirtschaftlich sehr schwierigen Umfeld, zum anderen ist aufgrund u.a. der zersplitterten Besitzverhältnisse nicht mit einer höheren Holzgewinnung zu rechnen. Man geht gegenwärtig im Saldo trotz Zubau von einigen kleineren Biomasse-Anlagen eher von einer leichten Abnahme der Biomasse am Endenergieeinsatz aus, da sich die **stofflichen Verwertungen** gegebenenfalls ändern werden. Der Anteil der Biomasse am Endenergieeinsatz wird bei **30 %** liegen.

Sonne und Umweltwärme

Die restlichen 13 % des Endenergieeinsatzes entfallen somit auf die **Sonne** (Photovoltaik und Solarthermie) sowie **Umweltwärme** (Nutzung der Erdwärme, des Grundwassers sowie der Luft mittels Wärmepumpentechnologie). Beide Ressourcen sind in etwa **gleichen Anteilen** angesetzt – somit jeweils rund **7 %**.

Tab. 1: Anteile der Erneuerbaren Energieträger an der Energiebedarfsdeckung 2014 und 2050.

Energieträger	2014			Szenario 2050			Ausbau 2014-2050		
	[TJ]	[GWh]	[%]	[TJ]	[GWh]	[%]	[TJ]	[GWh]	[%]
Fossile	~ 58.796	~ 16.332	~ 62,7 %	0	0	0	-58.796	- 16.332	-100 %
Wasserkraft	~ 17.998	~ 4.999	~ 19,2 %	27.831	7.731	56,5 %	+9.833	+ 2.731	+ 55 %
Photovoltaik und Solarthermie	~ 886	~ 246	~ 0,9 %	3.314	920	6,7 %	+2.428	+ 674	+ 274 %
Umweltwärme	~ 613	~ 170	~ 0,7 %	3.314	920	6,7 %	+2.701	+ 750	+ 440 %
Biomasse, Biogas, Sonstige	~ 15.432	~ 4.287	~ 16,5 %	14.768	4.102	30,0 %	-664	- 184	- 4 %
Summe	~ 93.725	~ 26.035	100,0 %	~ 49.227	~ 13.674	100,0 %	~ -44.498	~ - 12.361	- 47 %

Vor allem im Bereich der Mobilität (Umstieg auf die Elektromobilität und weiterer Ausbau der Wasserstoffmobilität) sowie für die Nutzung der Umweltwärme mittels Wärmepumpentechnologie wird **zukünftig wesentlich mehr Strom benötigt** als derzeit in Tirol produziert wird.

Das bedeutet, dem Strom kommt eine zunehmend wichtigere, ja die **entscheidende Rolle** zu und ein **forcierter Ausbau** von Stromerzeugungsanlagen wird **dringend benötigt**.

1.7 Szenario Ausbau Erneuerbarer Energien

Um die Auswirkungen der angestrebten Anteile Erneuerbarer Energieträger auf das Energiesystem abzuschätzen und zu veranschaulichen, wird in der Folge versucht **grob** zu beziffern, welcher Maßnahmen und Auswirkungen die Zielgrößenerreichung bedarf.

Tab. 2: Mögliche Auswirkungen auf den Ressourceneinsatz zur Erreichung der Energie- und Klimaziele des Landes Tirol.

Energieträger	Anteil 2014 [GWh]	Änderung 2014-2050		Konsequenz bis 2050	
		[GWh]	[%]	Gesamter Zeitraum	jährlich
Fossile	~ 16.300	- 16.300	-100 %	Vollständiger Ersatz fossiler Energieträger durch Erneuerbare durch tiefgreifenden Umbau des Energiesystems	
Wasserkraft	~ 5.000	+ 2.700	+ 55 %	Ausbau um 2.800 GWh im Saldo	Ausbau um 135 GWh/a im Saldo (bis 2036)
Photovoltaik und Solarthermie	~ 250	+ 670	+ 270 %	Errichtung von rund 133.000 5 kW _{peak} -PV-Anlagen	Errichtung von rund 3.700 5 kW _{peak} -PV-Anlagen
Umweltwärme	~ 170	+ 750	+ 440 %	Versorgung von rund 72.000 Niedrigenergiegebäuden mit Wärmepumpen-Technologie	Versorgung von rund 2.000 Niedrigenergiegebäuden mit Wärmepumpentechnologie; zusätzlicher Strombedarf von rund 250 GWh pro Jahr
Biomasse, Biogas, Sonstige	~ 4.300	- 180	- 4 %	Rückbau aufgrund beschränktem Dargebot und sich ändernder Verwertungswege	
Summe	~ 26.050	- 12.360	- 47 %		

Wasserkraft

Die **Umsetzung der Wasserkraftausbauoffensive** bis 2036 ist notwendig:

- Großkraftwerke: plus 2.000 GWh
- Regionalkraftwerke: plus 500 GWh
- Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken: plus 300 GWh

Biomasse

Im Wesentlichen **Beibehaltung** der derzeitigen energetischen Nutzungsintensität.

Sonne

Sofern kein wesentlicher Ausbau im Bereich Solarthermie erfolgt, sind bis 2050 rund **133.000 5- kW_{peak}-äquivalente PV-Anlagen** zu errichten, was einer **Modulfläche** von **rund 5,3 Mio. m²** entspricht. Rund 11 % aller noch zur Verfügung stehender, für eine solare Nutzung geeigneter Dachflächen müssten vollständig mit Paneelen bedeckt werden. Pro Jahr wären rund 148.000 m² PV-Module zu installieren, was rund 3.700 5-kW_{peak}-äquivalenten Anlagen entspricht.

Umweltwärme

Zusätzlich zu den bestehenden Anlagen müssten zur Erreichung des Ausbauziels rund **72.000** Niedrigenergie-Gebäude errichtet bzw. sanierte Gebäude auf einen vergleichbaren energetischen Stand gebracht und mittels Wärmepumpen mit Wärme versorgt werden. Pro Jahr wären rund 2.000 Wärmepumpen zu errichten, für deren Betrieb der **Strombedarf** auf rund **250 GWh/a** abgeschätzt wird.

TIROLER ENERGIEMONITORING 2015

TEIL B

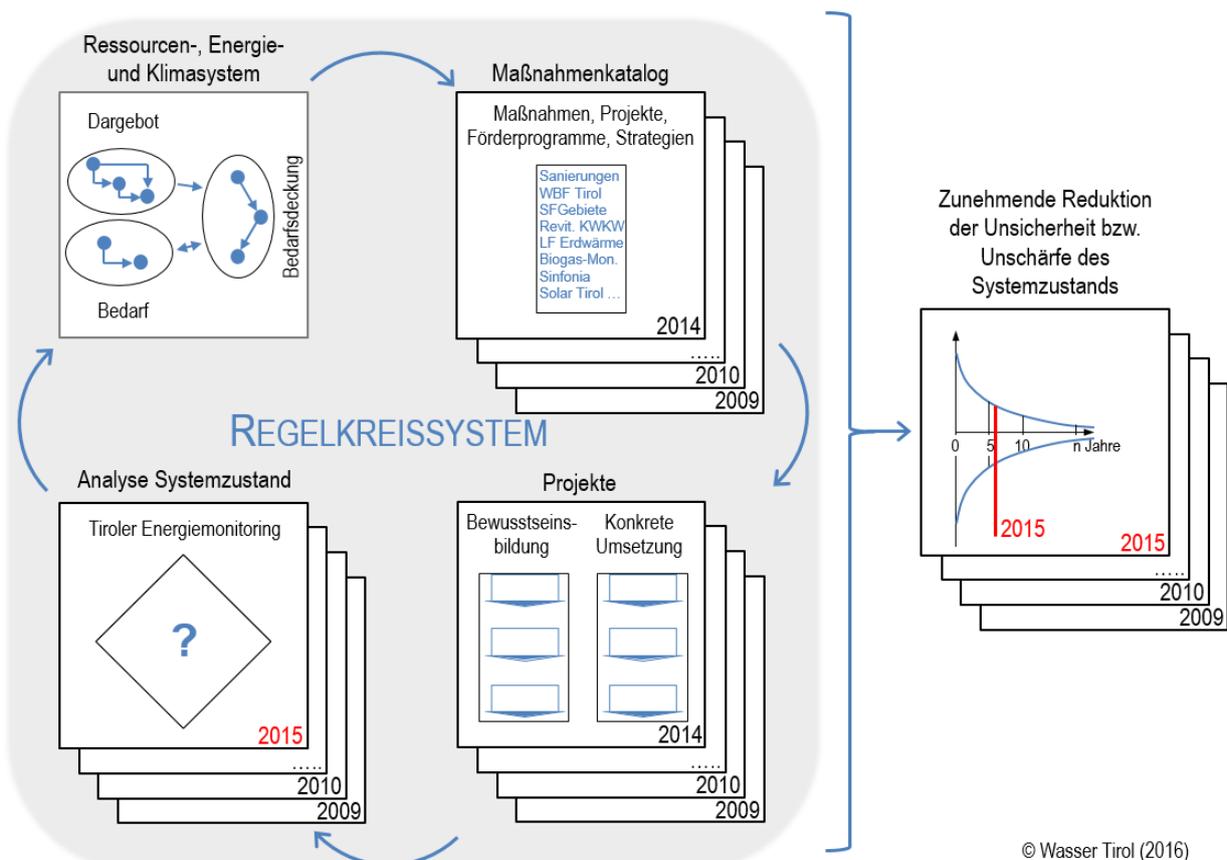
DETAILERGEBNISSE

2 BERICHTSVERSTÄNDNIS, METHODIK

Der Energiemonitoring-Bericht versteht sich als **interessensunabhängiges Dokumentations- und Strategiepapier** und stellt die **wesentliche Bilanz- und Korrekturgrundlage** des Tiroler Energiesystems dar. Er zeigt wertfrei die Entwicklung des Tiroler Energiebedarfs (Strom, Wärme und Mobilität) in Relation zu den von der Tiroler Landesregierung definierten Zielen bis zum Jahre 2050 auf.

Die dem gegenständlichen Bericht zugrundeliegende Methodik wurde ausführlich in den Energiemonitoring-Berichten der Jahre 2011 bis 2013 beschrieben (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2012, AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2013, AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2014) und wird daher im Folgenden lediglich in den wesentlichen Grundzügen wiedergegeben. Gegenüber den Berichten der vergangenen Jahre erfolgte **keine Änderung an der Methodik**.

Die dem Tiroler Energiemonitoringbericht in Anlehnung an FLEISCHHACKER (1994) zugrundeliegende quantitative und energieträgerbasierte Analyse der Energie-, Informations- und Geldflüsse im Energiebereich Tirols sowie deren **definitionsreine** begriffliche Zuordnung zum Energiesystem ermöglichen eine transparente Darstellung von Zusammenhängen und Prozessabläufen im Tiroler Energiesystem.



Grundlage: FLEISCHHACKER (1994).

Abb. 5: Zugrundeliegendes System und methodisches Grundverständnis (Regelkreissmodell) des Tiroler Energiemonitorings.

Der zugrundeliegende **allgemeingültige Systemansatz** erlaubt, die zwischen Dargebot, Bedarf und Bedarfsdeckung bestehenden Informations-, Material- und Werteflüsse vollständig und detailliert im Rahmen einer Analyse darzustellen (Abb. 5). An der Zustandsverbesserung des Systems wird nach dem Regelkreismodell kontinuierlich gearbeitet. Die wiederholte **Analyse des Systemzustands** führt zum schrittweisen Abbau von Unsicherheiten und Unschärfen im Verständnis der Systemzusammenhänge. Hierfür sind die Ableitung von **Maßnahmen, Projekten, Förderprogrammen und Strategien** notwendig. Aus diesem ‚Maßnahmenpool‘ sind in der Folge **konkrete Projekte** umzusetzen. Die im Rahmen einer (neuerlichen) **Systemanalyse** gewonnenen Ergebnisse (Daten) fließen wiederum in die Systemanalyse des Ressourcen-, Energie- und Klimasystems zurück.

Die Systemkenntnis wird somit im Laufe der Zeit **zunehmend verbessert** – am Beispiel des vorliegenden Energiemonitoring-Berichts wird der Systemzustand in jährlichen Abständen seit 2009 untersucht. Die wiederholte Systemanalyse führt – bei Umsetzung von Maßnahmen und Projekten – zu einer ständigen Erweiterung der Wissensbasis und damit einhergehend zu einer **rasch wachsenden Datenmenge**. Zur strukturierten Ablage und Verwaltung der systemrelevanten Daten wurden daher **Datenbanken** angelegt.

Das Energie-Monitoring ist somit als **nutzbringender Impulsgeber** für die Tiroler Ressourcen-, Energie- und Klimasystem zu betrachten. Eine Übersicht über sämtliche vorhandenen Daten, deren Qualität und Strukturen sowie die Austauschbarkeit zwischen verschiedenen Stellen (Land Tirol, Statistik Austria, TIRIS etc.) muss dabei jederzeit gegeben sein.

Die Grundlagen des seit dem Jahre 2009 jährlich erscheinenden Berichts bilden zunehmend **eigene, selbst aufgebaute und fortlaufend gepflegte Datenbasen**, die durch Informationen und Kooperation mit verschiedensten Stellen und Partnern gefüllt werden. Sie enthalten die notwendigen Informationen über das Ressourcendargebot, den Bedarf und die Nachfrage von Energiedienstleistungen sowie die Bedarfsdeckung durch den Unternehmermarkt.

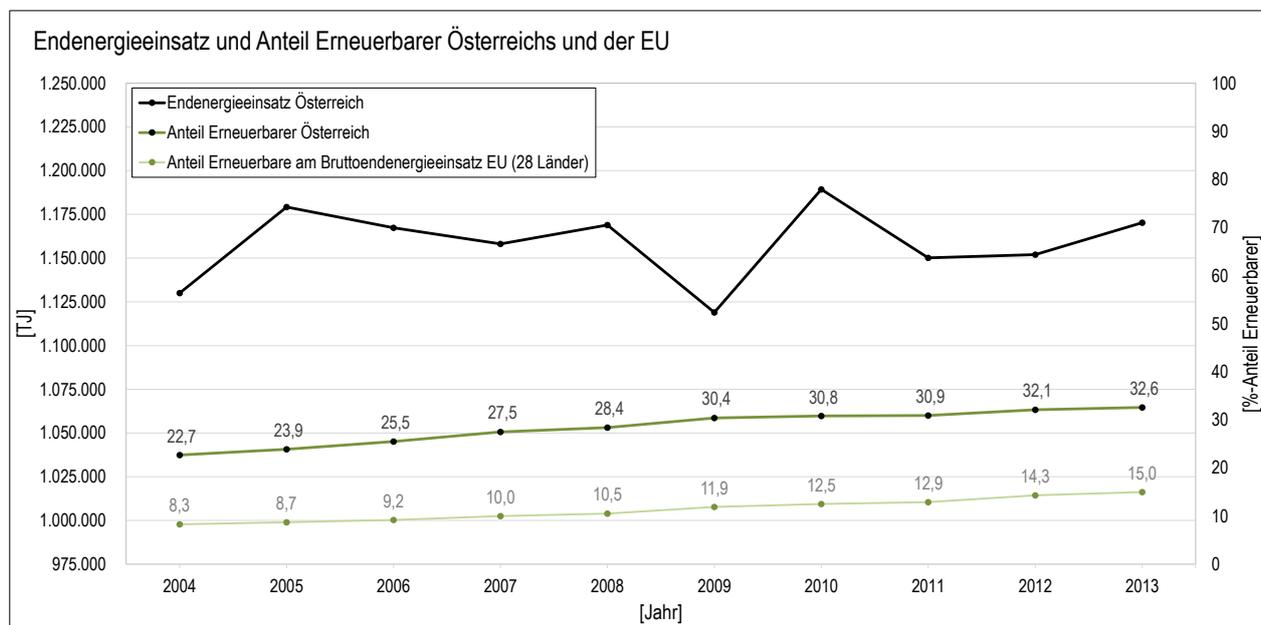
Aus der **stetig besser werdenden Kenntnis** über die Material-, Werte- und Informationsflüsse in diesem System ist es möglich, immer konkretere, auf das Ziel ‚2050‘ und die Bedürfnisse vor Ort abgestimmte Maßnahmen und Projekte abzuleiten und zu entwickeln. Die Projekte haben im Sinne der Zielerreichung konkrete Umsetzungsmaßnahmen in den Bereichen Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Substitution Fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energieträger zu umfassen – ihre Ergebnisse im Hinblick auf den Energieeinsatz spiegeln sich in der nachfolgenden Betrachtung des Energiesystems wider.

3 ENERGIEPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN / SYSTEMEINFLÜSSE

3.1 Entwicklungen in der Europäischen Union und Österreich 2005 bis 2014

Gemäß Daten der Eurostat sowie unter Annahme eines Energiegehalts von 11,63 kWh je Kilogramm Rohöleinheit (oecosystem-erde.de) wies der **Endenergieeinsatz der EU28-Länder** im Jahre 2006 sein bisheriges Maximum mit rund 49.700.000 TJ auf, welches nur leicht über dem Wert des Jahres 2005 lag. Seitdem verringert sich der Endenergieeinsatz in den EU28-Ländern tendenziell – er lag im Jahr 2013 mit rund 46.200.000 TJ um **rund 7 % unter den Werten der Jahre 2005 und 2006**.

Der **Anteil Erneuerbarer** am Bruttoendenergieverbrauch nach EU-Richtlinie stieg gemäß Eurostat-Daten in den EU28-Ländern kontinuierlich von 8,3 % im Jahre 2004 auf **15,0 % im Jahre 2013** (Abb. 6).



Datengrundlage: Eurostat (2016).

Abb. 6: Entwicklung des Endenergieeinsatzes Österreichs sowie Entwicklung des Anteils Erneuerbarer in Österreich sowie der EU28-Länder.

Für Österreich zeigen die Eurostat-Daten ein hierzu **abweichendes Bild**:

Österreich wies den bisher höchsten Endenergieeinsatz mit rund 1.189.000 TJ **im Jahre 2010** auf – er lag damit um rund 10.000 TJ oder **rund 1 % über dem Wert des Jahres 2005** (Abb. 6). Bis 2013 reduzierte sich der Endenergieeinsatz gegenüber 2010 um rund 2 %, **gegenüber 2005 um rund 1 %**.

Der **Anteil Erneuerbarer** stieg seit 2005 vergleichbar den Verhältnissen in den EU28-Ländern ebenfalls kontinuierlich, jedoch **auf wesentlich höherem Niveau** – von 22,7 % im Jahre 2005 auf **32,6 % im Jahre 2013**.

3.2 Maßgebliche internationale Ereignisse / Einflüsse

3.2.1 Klimagipfel Paris

Die 195 teilnehmenden Staaten des Klimagipfels von Paris (30.11.2015 bis 12.12.2015) haben einen Vertrag zum Schutz des Klimas abgeschlossen und damit das Ende von Kohle, Gas und Öl eingeläutet. Die Teilnehmerländer haben sich in Paris darauf geeinigt, die von Wissenschaftlern diagnostizierte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad, eher in der Nähe von 1,5 Grad im Vergleich zum Ende des 19. Jahrhunderts zu begrenzen. Das Abkommen von Paris macht das Klimaziel für alle Länder verbindlich, allerdings entscheidet jede Nation über ihren Beitrag. Die Beschlüsse betreffen alle Bereiche der Gesellschaft. Die erarbeitete internationale Klimaschutz-Vereinbarung gilt als **Nachfolge des Kyoto-Protokolls**.

Inhalt des Vertrags ist es, den Kohlendioxid-Ausstoß nach dem jüngsten Anstieg wieder zu verringern. Langfristig sollen nicht mehr Treibhausgase ausgestoßen werden als gleichzeitig an anderer Stelle zum Beispiel durch Wälder wieder aufgenommen werden können. Die Entwicklungsländer sollen finanziell und technisch beim Klimaschutz unterstützt werden - von 2020 bis 2025 sollen hierfür jährlich 100 Mrd. Dollar (91 Mrd. Euro) zur Verfügung stehen.

Auch **Österreich** hat sich **klar zu den Zielen bekannt**. Minister Rupprechter sieht „das Ende des fossilen Zeitalters eingeläutet und die Dekarbonisierung unserer Gesellschaft eingeleitet“. Es brauche „nun einen Fokus auf erneuerbare Heizsysteme – und generell viel mehr Energieeffizienz“. Insgesamt versteht Minister Rupprechter das Klima-Abkommen als „ein klares Signal für raus aus der Kohle und raus aus der Atomkraft“.

Die Tiroler Energiestrategie hat sich **bereits seit Jahren** zum Ziel gesetzt, den Endenergiebedarf bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Bedarf des Jahres 2005 zu halbieren und vollständig auf Erneuerbare Energieträger zu setzen. Die fossilen Energien Öl, Gas und Kohle sollen annähernd vollständig durch heimische saubere, erneuerbare Ressourcen ersetzt werden. Das Land will energieautonom, das heißt unabhängig vom internationalen Energiemarkt werden. Diese **Marschrichtung** wurde nun durch die Unterschrift von 195 Nationen **bestätigt**.

3.2.2 World Energy Outlook der IEA

Der World Energy Outlook 2015 wurde am 10.11.2015 von der Internationalen Energie-Agentur (IEA) veröffentlicht. Als zentrale Themen wurden unter anderem die

- Auswirkungen des **niedrigen Ölpreises**,
- der **steigende Energiebedarf der Schwellenländer** und
- die **steigende Bedeutung Erneuerbarer Energien**

behandelt.

Ein anhaltend niedriger Ölpreis von rund 50 US \$ je Barrel sei einerseits gut, andererseits schlecht. So können sich die Verbraucher weiter über niedrige Benzin- und Heizkosten und die Ölimportländer über wertmäßige Entlastungen auf der Einfuhrseite freuen. Andererseits jedoch erhöht der niedrige Preis die Abhängigkeit von den Förderländern im Mittleren und Nahen Osten, sofern andere Produzenten angesichts der geringen Erlöse die Investitionen kürzen und die Ölförderung herunterfahren.

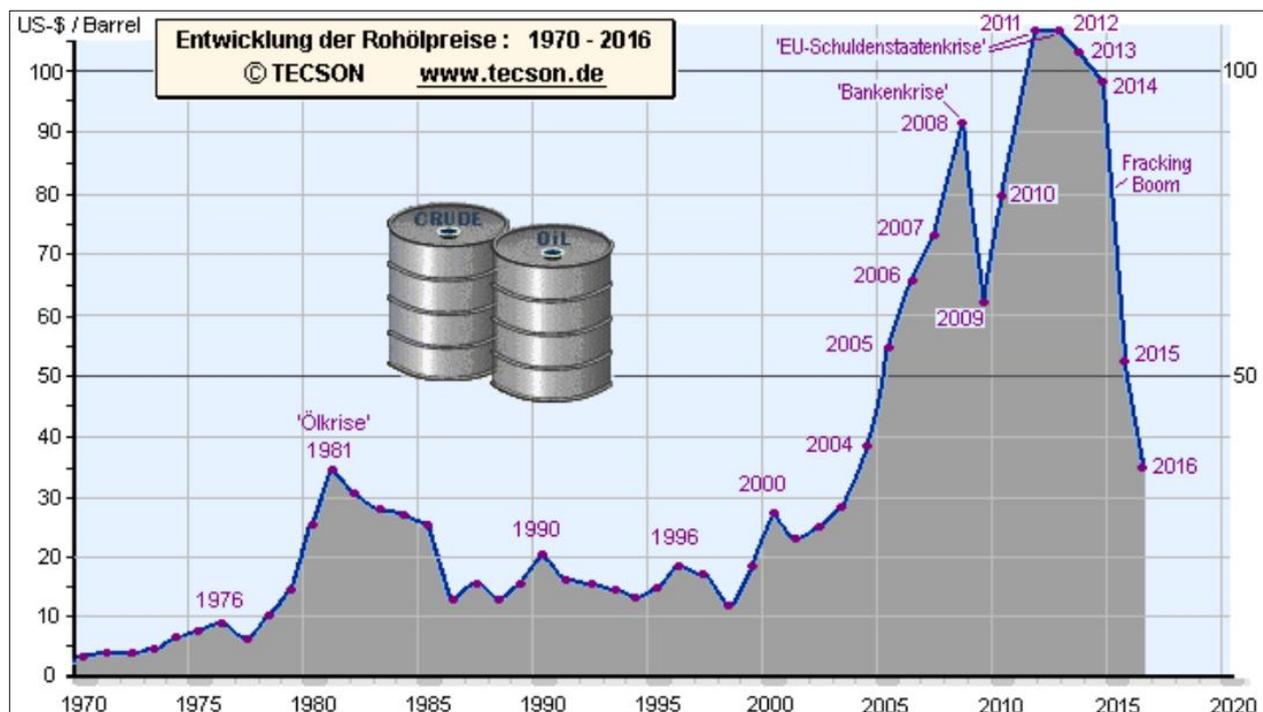
Bis 2020 erwartet die IEA einen **moderaten Ölpreisanstieg** auf 80 US \$ je Barrel.

Der **globale Energiebedarf** wird **bis 2040** um **ein Drittel zulegen** – vor allem in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Insbesondere Indien, China, Afrika, der Nahe Osten und Südostasien werden künftig mehr Energie benötigen. Für die EU, Japan sowie die USA wird von einer Verringerung des Energiebedarfs ausgegangen (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY 2015).

3.2.3 Preisentwicklungen von Rohöl und Heizöl

3.2.3.1 Weltmarktpreisentwicklung von Rohöl

Im November 2014 wurde trotz der Überversorgung des Ölmarktes auf der OPEC-Konferenz kein Förder-,Cut' beschlossen, woraufhin unter der Führung von Saudi-Arabien ein **Verdrängungskampf** eingeläutet wurde. Die Ölpreise fielen von rund 100 US-\$ auf unter 40 US-\$ je Barrel. Unter dem zunehmenden Preisdruck gerieten Ölbohr- und Ölförderfirmen in den USA, aber auch alle anderen Ölförderländer – selbst die meisten OPEC-Länder – in starke Probleme.



Quelle: www.tecson.de am 09.03.2016.

Abb. 7: Entwicklung der Rohölpreise je Barrel seit 1970.

Das Jahr **2015** ist als **extrem günstiges Öljahr** mit einem Jahresdurchschnittspreis von rund 52 US-\$ je Barrel zu notieren. Am Jahresende kostete das Fass Rohöl rund 35 US-\$ – so wenig wie in den vergangenen zehn Jahren nicht mehr.

Der Beginn des Jahres **2016** startete im Januar mit einem **weiteren Rückfall der Ölpreise**. Das Barrel Rohöl kostete teilweise weniger als 30 US-\$ und lag somit im Preisniveau des Jahres 2004 (www.tecson.de).

3.2.3.2 Preisentwicklung von Heizöl in Österreich

Analog zum Rohöl-Weltmarktpreis verzeichnet auch der Heizölpreis in Österreich einen **starken Preisverfall**. Die bisher maximalen Preise wurden in den Jahren 2008 und 2012 mit jeweils über 100 EUR/100 l für Standardqualität bei einer Abnahmemenge von 3.000 l inklusive MwSt. verzeichnet. Ende 2015 / Anfang 2016 lag der Preis bei rund 60 EUR/100 l (www.fastenergy.at).



Quelle: www.fastenergy.at, 01.04.2016.

Abb. 8: Heizölpreisentwicklung in Österreich – Stand 01.04.2016.

3.3 Maßgebliche nationale Ereignisse / Energieeffizienzgesetz

Das Bundes-Energieeffizienzgesetz (EEffG) sieht die Einrichtung einer **Nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle** vor. Nachdem die Vergabe des Auftrags zum Aufbau der Nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle an die Österreichische Energieagentur Ende 2014 vom Bundesverfassungsgericht als nichtig erklärt wurde, wurde der Auftrag zum Aufbau und Betrieb einer Nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle – nach erneuter Vergabe – vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) Ende April 2015 an die **Österreichische Energieagentur** vergeben. Die Aufgaben der Nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle sind in §24 Abs. 2 EEffG festgehalten. Neben dem Aufbau einer Datenbank zur Meldung von Energieeffizienzmaßnahmen, einer Website und einer Hotline umfassen diese auch den Betrieb einer Anlauf- und Informationsstelle für alle nach dem Bundes-Energieeffizienzgesetz verpflichteten Unternehmen, Organisationen, Energiedienstleister und öffentliche Stellen.

Bis 15.02.2016 mussten alle verpflichteten Unternehmen ihre gesetzten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in die Datenbank der Monitoringstelle eintragen. Die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle **prüft** in der Folge sämtliche Maßnahmen auf **Richtigkeit** und eventuelle – unzulässige – **Mehrfachmeldungen**. Erkannte Fehler werden den betroffenen Stellen mit einer dreimonatigen

Korrekturfrist mitgeteilt.

Die Berechnung der Energieeffizienzsteigerungen gesetzter Maßnahmen erfolgt durch Datenbankeinträge mit Hilfe vordefinierter Methoden (Default-Werte) oder durch eigene Berechnungen. Werden Maßnahmen von mehreren Akteuren ko-gefördert, ist eine Aufteilung der erzielten Energieeffizienzsteigerungen unter Angabe einer Teilungsziffer möglich.

4 ERGEBNISSE

4.1 Energie-, Ressourcen- und Klimaziele Tirols bis 2050

Auf Basis europäischer und nationaler Zielsetzungen hat das Land Tirol unter Berücksichtigung definierter Zwischenziele für die Jahre 2020 und 2030 **Zielpfade bis zum Jahr 2050** definiert. Diese umfassen vor allem den Endenergieeinsatz, den Anteil Erneuerbarer Energien sowie die Höhe CO₂-äquivalenter Treibhausgasemissionen.

Kernziele Tirols für das Jahr 2050

Das energiepolitische Ziel der Europäischen Union (EU27-Länder) ist die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 % gegenüber dem Wert des Jahres 1990 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2011). Dies impliziert einen weitgehenden Verzicht fossiler Energien bis zum Jahr 2050 und somit im Umkehrschluss einen Anteil Erneuerbarer Energien von annähernd 100 %.

Unter Beachtung der Ergebnisse der Studie ‚Energieautonomie für Österreich 2050‘ (STREICHER et al. 2010) hat das Land Tirol daraus folgende Energieziele für das Jahr 2050 abgeleitet:

- **Nahezu 100 %-Anteil Erneuerbarer Energien** am Endenergieeinsatz
- **Halbierung des Endenergieeinsatzes** bezogen auf das Jahr 2005 auf rund 50.000 TJ/a.

Das Land Tirol hat sich in den vergangenen Jahren **mehrfach** zur konsequenten Verfolgung dieser definierten Energieziele **bekannt**. Das am 14.05.2013 durch die Landesregierung präsentierte Koalitionsprogramm mit dem Arbeitstitel „Verlässlich handeln. Neu denken – Arbeitsübereinkommen für Tirol 2013 – 2018.“ (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2013) beinhaltet wesentliche Eckpunkte, Vereinbarungen, Maßnahmenabsichten und Gedanken zur Zielerreichung.

Im Rahmen einer Vorstellung der Klima- und Energiemodellregion Zillertal stellte LH-Stv. ÖR Josef Geisler am 01.07.2013 die Eckpunkte der **Energiestrategie des Landes Tirol** samt **Ressourceneinsatzszenario für die künftige Energiebedarfsdeckung** vor, welches seitdem weiterentwickelt wurde. Die vorgestellte Graphik zeigte erstmalig einen Weg auf, wie die gesteckten Ziele des Landes Tirol bis zum Jahr 2050 erreicht werden sollen.

Teilziele des Landes Tirol bis bzw. für das Jahr 2020

Abgeleitet aus den europäischen (unter anderem 20-20-20-Ziele der Europäischen Union) und österreichischen energiepolitischen Zielen (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2014) und übertragen auf Tirol verfolgt das Land Tirol bis 2020 vor allem drei energiepolitische Ziele.

- **Stabilisierung des Endenergieeinsatzes** auf dem Niveau von 2005 bei rund 100.000 TJ (Tiroler Energiestrategie 2020) bzw. des Bruttoendenergieverbrauchs gemäß EU-Richtlinie bei rund 102.000J TJ (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007).
- Der **Anteil von Energie aus Erneuerbaren** Quellen am Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-Richtlinie soll im Jahr 2020 **mindestens 34 %** betragen (der Bruttoendenergieverbrauch sieht im Gegensatz zum Endenergieeinsatz die Einbeziehung von Energieeigenverbräuchen

sowie Übertragungs- und Verteilungsverlusten vor und fällt daher im Vergleich zum Endenergieeinsatz höher aus (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007).

- **Reduktion der Treibhausgasemissionen** bezüglich des Wertes des Jahres 2005 **um 16 %** (BMWFJ 2010).

Teilziele des Landes Tirol für das Jahr 2030

Am 22. Jänner 2014 wurden die Eckpfeiler des neuen EU-Rahmens für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 vorgestellt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2014). In Anlehnung daran ergibt sich für das Land Tirol folgendes Ziel auf dem Weg zur Energieautonomie 2050:

- **Reduktion der Treibhausgasemissionen** bezüglich des Wertes des Jahres 1990 **um 40 %**.

Seitens des Landes Tirol wurde als Bestandteil des ‚Tiroler Weg für Energiesicherheit und Klimaschutz‘ als Ziel zusätzlich die **Stromautonomie bis spätestens 2030** formuliert.

Teilziele des Landes Tirol für das Jahr 2036

Nach intensiven Diskussionen zwischen Politik, Sozialpartnern, Umweltverbänden und Energiewirtschaft wurde der Kriterienkatalog zur Bewertung von Standorten und Kraftwerksprojekten erarbeitet und am 15.03.2011 eine ‚**Deklaration über ein gemeinsames Verständnis zur künftigen Wasserkraftnutzung in Tirol**‘ unterzeichnet. Demnach soll bis 2036 das nutzbare Wasserkraftpotenzial des Landes Tirol (rund 7.000 GWh) zu 40 % auf Basis wasserwirtschaftlicher Regionalprogramme energiewirtschaftlich genutzt werden. Dies bedeutet:

- **Ausbau der Wasserkraft** zwischen 2011 und 2036 um **rund 2.800 GWh** (10.000 TJ).

Abb. 9 zeigt den Tiroler Energieträgereinsatz bis zum Jahre 2014 sowie den angestrebten Endenergiebedarf sowie den Anteil erneuerbarer sowie fossiler Energieträger bis zum Jahr 2050 unter Berücksichtigung Europäischer, Österreichischer und Tiroler Ziele.

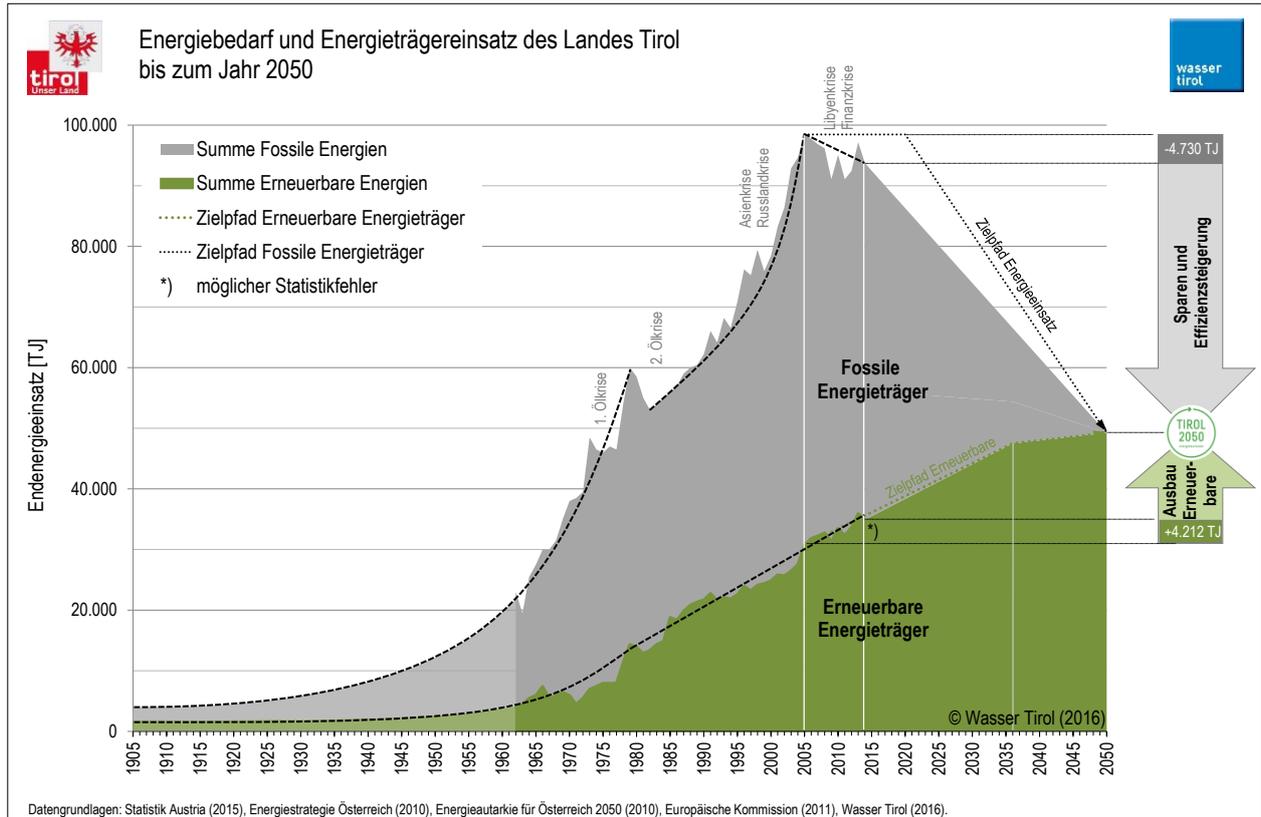


Abb. 9: Energiebedarf und Energieträgereinsatz des Landes Tirol bis zum Jahr 2014 sowie Zielpfade bis zum Jahr 2050.

4.2 Ist-Stand 2014

4.2.1 Entwicklung des Endenergieeinsatzes

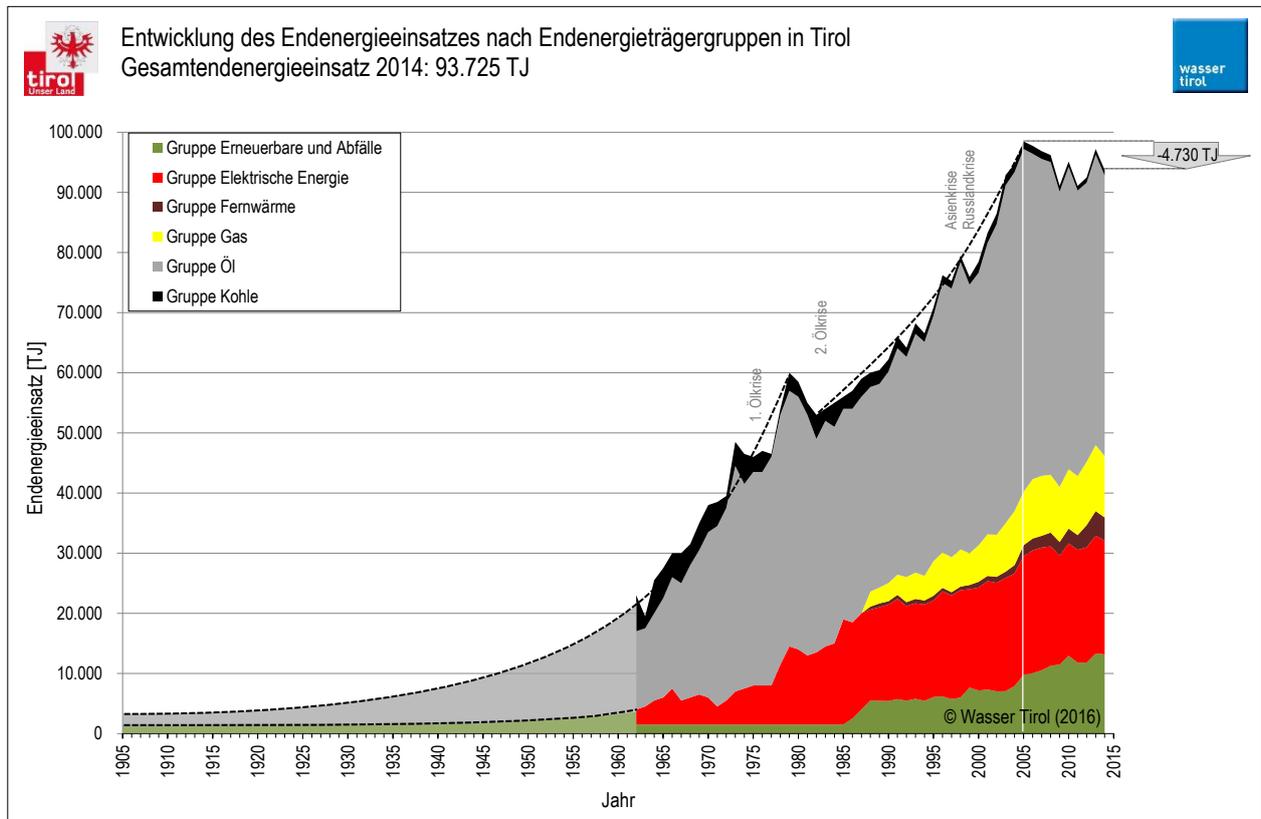
Um eine Aussage zum Energieeinsatz des Landes Tirol treffen und Trends ableiten zu können, ist die Entwicklung über einen ausreichend langen Zeitraum – gegenständig seit Beginn des 20. Jahrhunderts – zu fassen und graphisch darzustellen. Grundlage für die Darstellung bilden im gegenständlichen Bericht die Energiebilanzen Tirol 1988 – 2014 (STATISTIK AUSTRIA 2015), die Nutzenergieanalyse-Auswertungen für Tirol zu den Energiebilanzen Tirol 1993 – 2014 (STATISTIK AUSTRIA 2015) sowie die Daten zum Endenergieeinsatz der Jahre 1962 bis 1987 (WEIDNER 2008). Über die Energiebedarfe bis 1962 liegen keine Daten vor – sie können demnach nur geschätzt werden.

Die Entwicklung des Endenergieeinsatzes in Tirol verlief in den Jahren 1962 bis 2005 tendenziell stark steigend und erreichte **im Jahre 2005** mit 98.455 TJ **das bisherige Maximum**. Aus heutiger Sicht ist seit 2005 eine **Stagnation bzw. ein leichtes Absinken** der jährlichen Endenergieeinsätze zu verzeichnen.

Gegenüber 2005 verringerte sich der Endenergieeinsatz im Jahre 2014 gemäß Daten der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2015) um rund 4.730 TJ (rund 1.300 GWh) bzw. **um 4,8 %** – gegenüber dem Vorjahr um 3,5 % (Abb. 10).

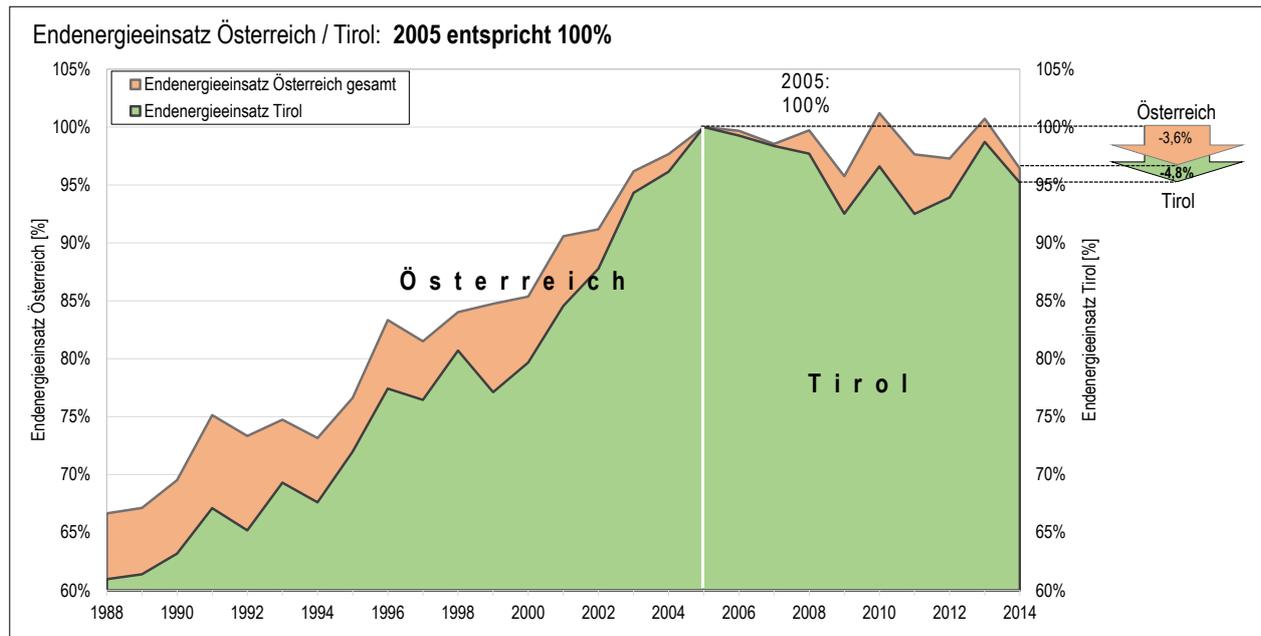
Zeiten eines stagnierenden oder gar rückläufigen Energiebedarfs gab es seit den 1960er Jahren des Öfteren. Diese Phasen spiegeln meist internationale oder gar globale Krisen wider wie zum Beispiel Ölkrise, Asien- und Rußlandkrise oder Libyen- und Finanzkrise. Im Hinblick auf die Zielerreichung im Jahr 2050 ist demnach eine gewisse **Vorsicht geboten**. Darüber hinaus hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass einige der zugrundeliegenden Daten der Statistik Austria nicht immer mit den mittels Bottom-up-Verfahren erhobenen Daten kongruent gehen, wodurch **gewisse Unsicherheiten** in der Energiebedarfsentwicklungsbetrachtung nicht ausgeschlossen werden können.

Die Entwicklung des Endenergieeinsatzes in Tirol bis 2014 gemäß Zahlen der Statistik Austria sowie WEIDNER (2008) – aufgeschlüsselt nach Energieträgergruppen – zeigt Abb. 10.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), WEIDNER (2008).

Abb. 10: Endenergieeinsatz nach Endenergieträgergruppen bis 2014 in Tirol.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 11: Vergleich der Entwicklung des Endenergieeinsatzes Österreich / Tirol.

Im Vergleich zu Gesamt-Österreich konnte der Endenergieeinsatz seit 2005 in Tirol mit 4,8 % **um 1,2 Prozentpunkte stärker reduziert** werden (Abb. 11). Tirol trägt damit **überdurchschnittlich** zum Erreichen des österreichischen Energieziels ‚Reduktion des Endenergieeinsatzes‘ bei.

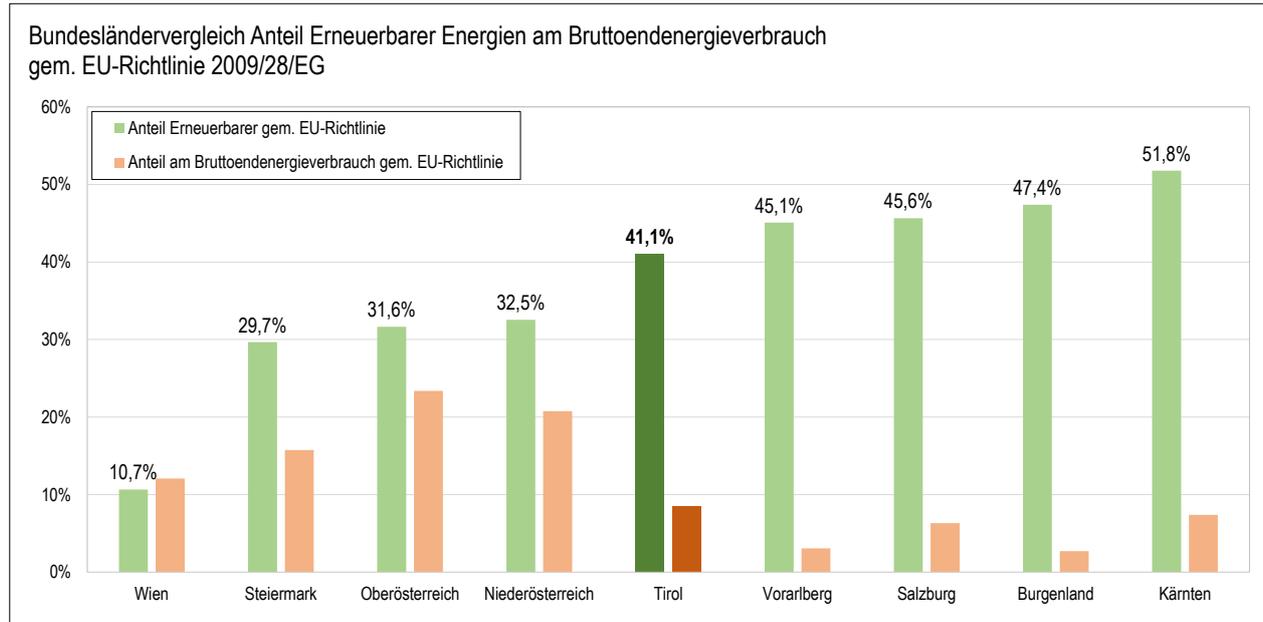
4.2.2 Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien

Gemäß Auswertungen des Endenergieeinsatzes auf Basis der Bundesländerbilanzen 1988 – 2014 (STATISTIK AUSTRIA 2015) in Tirol zeigt sich, dass der **Anteil Erneuerbarer Energieträger** seit 2005 kontinuierlich **von 31,2 % auf 37,3 %** im Jahre 2014 zunahm.

Seitens der Statistik Austria wird auch der Anteil **Erneuerbarer Energieträger gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG** ausgewiesen. Er stieg seit 2005 **von 32,1 % auf 41,1 %** im Jahre 2014 (STATISTIK AUSTRIA 2015). Der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieeinsatz gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG errechnet sich auf Basis

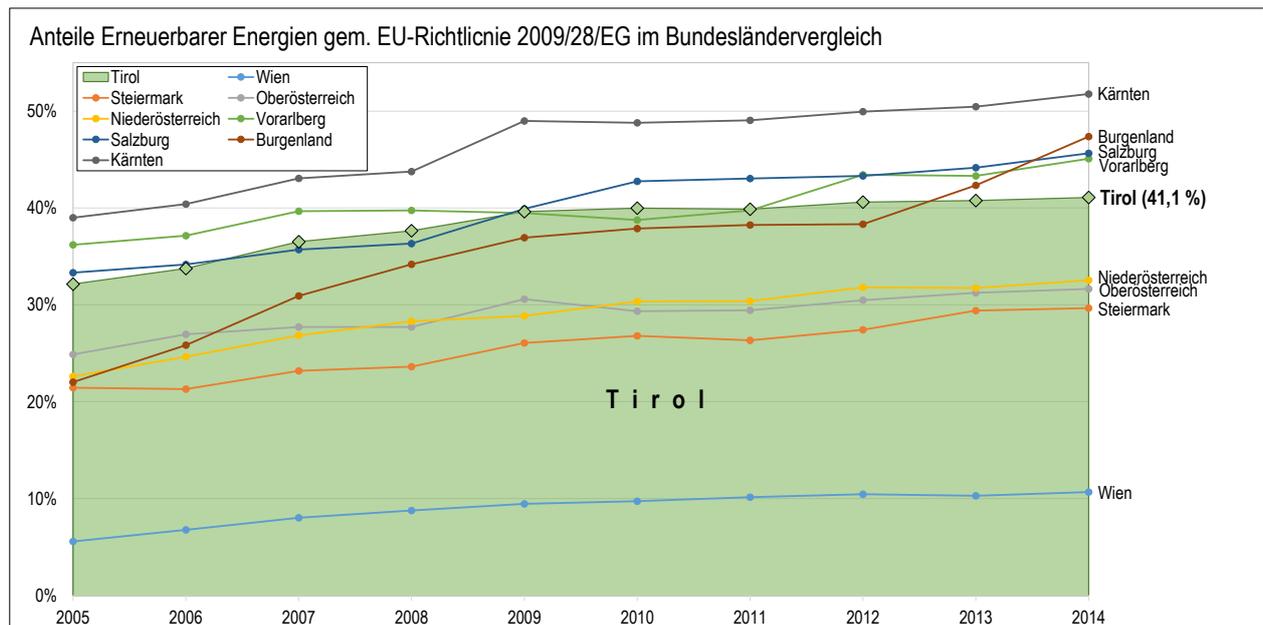
- des Energetischen Endverbrauchs Erneuerbarer (aufgrund Definitionsabweichungen abweichend vom Endenergieeinsatz),
- der Gesamtstromproduktion Erneuerbarer (bei Strom aus Wasserkraft u.a. inklusive Berücksichtigung der mittleren Ausnutzungsdauern der jeweils vergangenen 15 Jahre bei der Ermittlung des Primärstroms mit Pumpe) sowie
- der Fernwärmeproduktion Erneuerbarer.

Diese werden in Summe ins Verhältnis gesetzt zum Bruttoendenergieverbrauch (2014 rund 97.169 TJ) (STATISTIK AUSTRIA 2015). Der Bruttoendenergieverbrauch sieht im Gegensatz zum üblicherweise benutzten Endenergieverbrauch (entspricht dem Endenergieeinsatz) die Einbeziehung von Energieeigenverbräuchen und Übertragungs- bzw. Verteilungsverlusten vor und fällt daher im Vergleich höher aus (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 12: Bundesländer-Vergleich des Anteils Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 13: Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG im Bundesländervergleich.

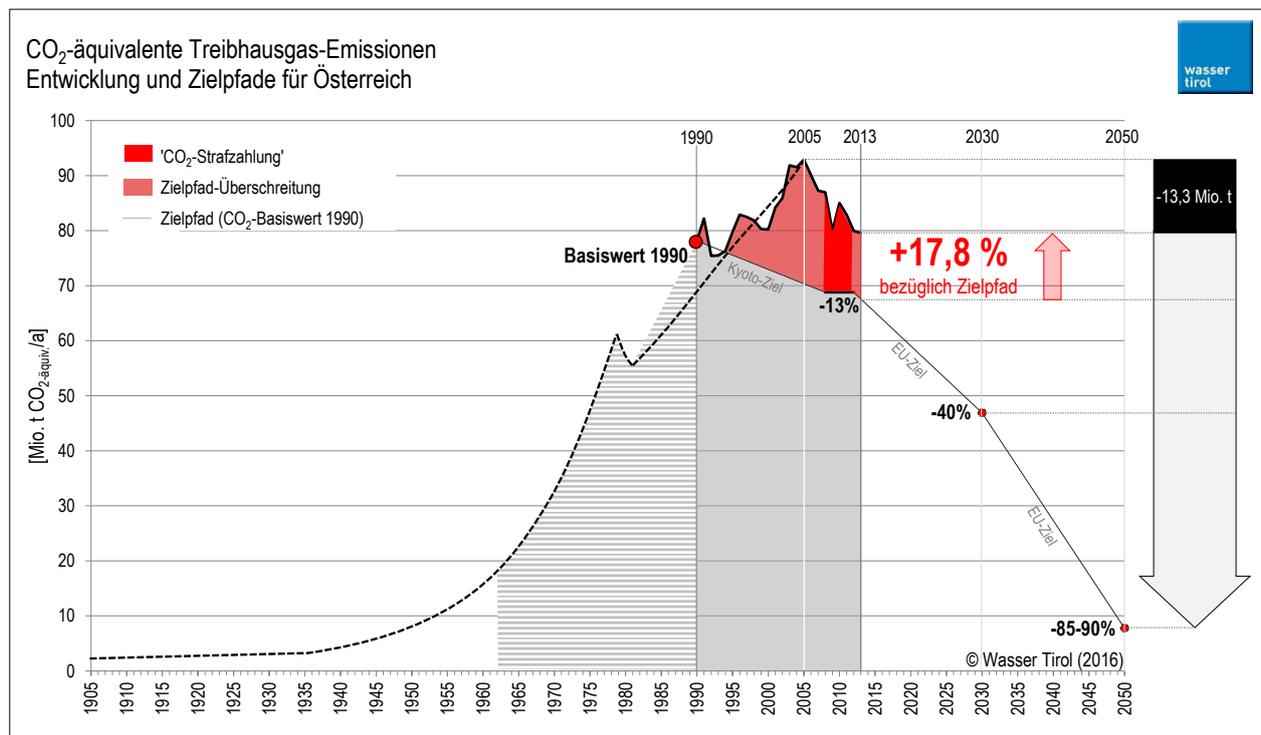
Bezüglich des Anteils Erneuerbarer Energien gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG im Bundesländervergleich zeigt sich, dass **Tirol** mit mehr als 40 % **im Mittelfeld** liegt (Abb. 12 und Abb. 13). Während Kärnten, Salzburg und Vorarlberg bereits seit Beginn der statistischen Auswertungen (2005) höhere Anteile Erneuerbarer Energien gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG als Tirol ausweisen, konnte das **Burgenland** aufgrund starker Zuwächse in den Jahren 2013 und 2014 **an Tirol vorbeiziehen**.

4.2.3 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen

Derzeit liegen noch keine Ergebnisse zu treibhausgasrelevanten Emissionswerten für die Berichtsjahre 2014 und 2015 vor (Mitteilung des Umweltbundesamtes am 09.12.2015).

Österreich

Durch das **Kyoto-Protokoll** wurden im Jahre 1997 erstmals völkerrechtlich verbindliche Treibhausgas-Reduktionsziele für die Industriestaaten festgelegt. Für Österreich wurde ein durchschnittliches **Reduktionsziel** in der Periode 2008 bis 2012 von **13 %** gegenüber dem Basisjahr 1990 festgelegt (Abb. 14), was einer durchschnittlichen, nicht zu überschreitenden Treibhausgas-Emission in Höhe von 68,8 Mio. t CO₂-Äquivalenten entspricht (UMWELTBUNDESAMT 2013, UMWELTBUNDESAMT 2014).



Datengrundlage: UMWELTBUNDESAMT (2012) UMWELTBUNDESAMT (2013), UMWELTBUNDESAMT (2014), UMWELTBUNDESAMT (2015).

Abb. 14: Entwicklung bis 2013 und Zielpfade der CO₂-äquivalenten Treibhausgas-Emissionen in Österreich.

Gemäß Abb. 14 verfehlte Österreich die Kyoto-Treibhausgas-Emissionsreduktions-Ziele der ersten Kyoto-Verpflichtungsperiode (2008 bis 2012) deutlich ('CO₂-Strafzahlung'). Zwischen 2008 und 2012 lagen die Emissionen im Mittel bei rund 82,9 Mio. t CO₂-Äquivalenten. Durch den Einsatz von Zertifikaten aus flexiblen Instrumenten erfüllte Österreich jedoch gemäß UMWELTBUNDESAMT (2014) alle Vorgaben aus den Kyoto-Verpflichtungen. Die zugekauften Zertifikate für die Kyoto-Periode 2008 bis 2012 besaßen einen Gegenwert in Höhe von rund 500 Mio. Euro (SALZBURGER NACHRICHTEN 2014).

Der **Treibhausgas-Emissions-Zielpfad** bis zum Jahre 2030 ergibt sich aus den EU-Kernzielen. Demnach sind die Treibhausgas-Emissionen um mindestens 40 % gegenüber dem Stand von 1990 zu verringern. Obwohl seit dem Maximum des Jahres 2005 die Treibhausgasemissionen bereits um rund

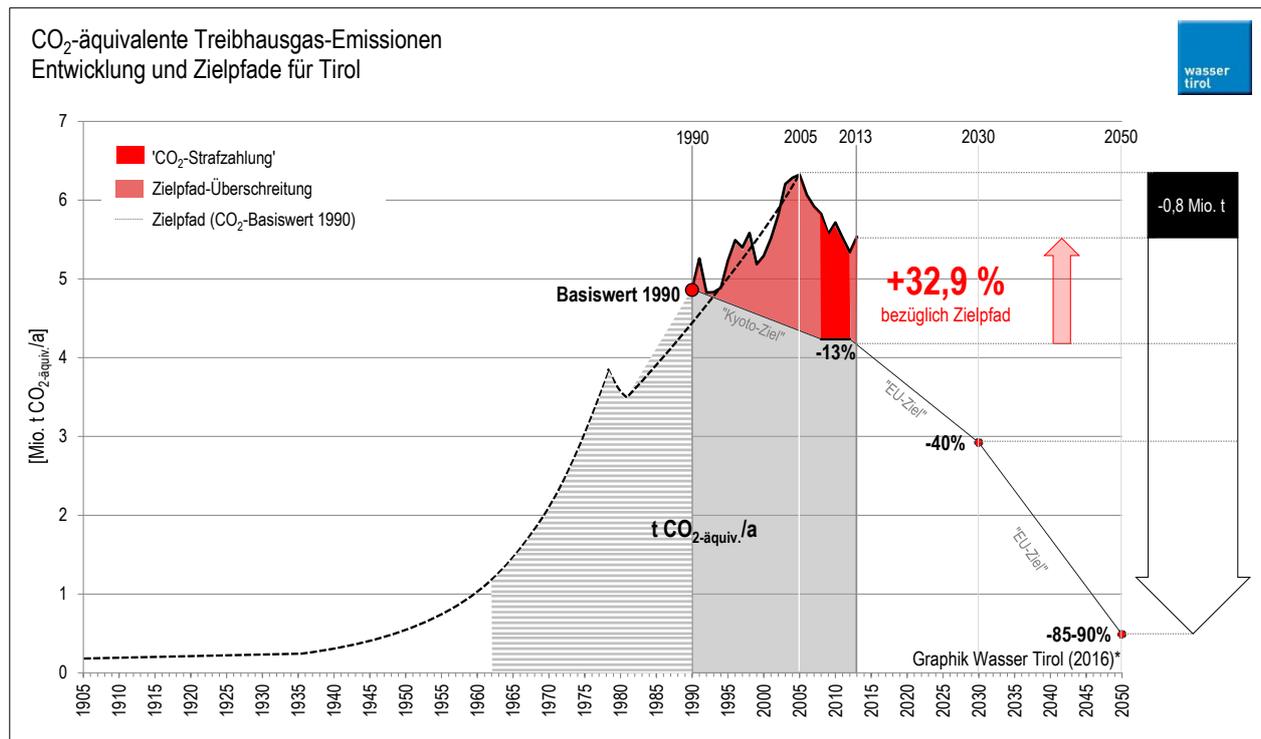
13,3 Mio. t reduziert werden konnten, lagen entsprechend der ermittelten Werte des UMWELTBUNDESAMT (2015) die Treibhausgasemissionswerte für das Jahr 2013 um **rund 17,8 % über dem Zielwert**. Gegenüber dem Basiswert von 1990 waren die Treibhausgasemissionen des Jahres 2013 **rund 2 % erhöht**.

Tirol

Die Entwicklung der CO₂-äquivalenten Treibhausgas-Emissionen Tirols weist zwischen **1990 und 2005** im Vergleich zu Gesamt-Österreich einen wesentlich steileren Anstieg auf (Abb. 15). Der prozentuale Anstieg bezüglich des Basiswertes betrug bis zum Jahre 2005 in Tirol **rund 30 %** – in Österreich dagegen ‚nur‘ rund 19 %.

Obwohl seit dem Maximum des Jahres 2005 die Treibhausgasemissionen bereits um rund 0,8 Mio. t reduziert werden konnten, lagen entsprechend der ermittelten Werte des UMWELTBUNDESAMT (2015) die Treibhausgasemissionswerte für das Jahr 2013 um **rund 32,9 % über dem Zielwert** (Abb. 15). Gegenüber dem Basiswert von 1990 waren die Treibhausgasemissionen des Jahres 2013 **rund 13,7 %** (etwa der sechs- bis siebenfache Wert Österreichs) erhöht.

Grund hierfür dürfte der **überdurchschnittliche Energiebedarfsanstieg** im Lande Tirol bis 2005 in Verbindung mit einem **hohen Anteil fossiler Energieträger** sein.



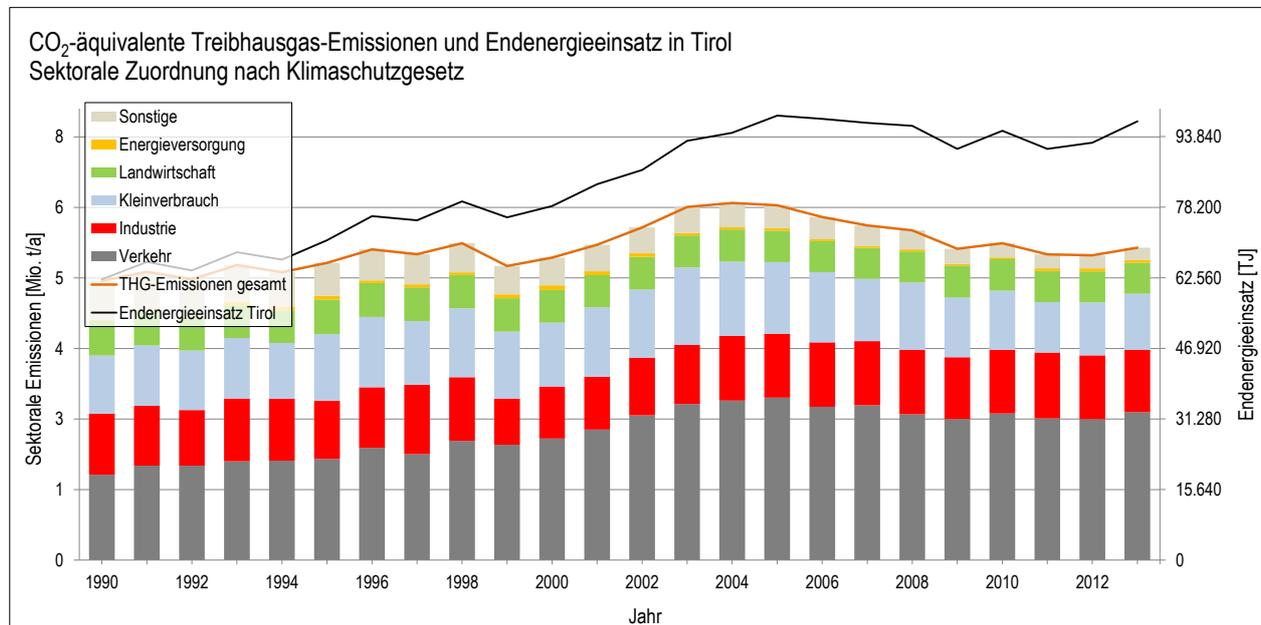
Datengrundlage: UMWELTBUNDESAMT (2012) UMWELTBUNDESAMT (2013), UMWELTBUNDESAMT (2014), UMWELTBUNDESAMT (2015).

Abb. 15: Entwicklung bis 2013 und Zielpfade der CO₂-äquivalenten Treibhausgas-Emissionen in Tirol.

Entsprechend des Österreichischen Klimaschutzgesetzes (BGBl. I 106/2011) werden die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur-Ergebnisse gemäß BMLFUW-Vorschlag sektoral zugeordnet (s.a. AMT

DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2013). Die Entwicklung der **sektoralen Treibhausgas-Emissionswerte** Tirols ist Abb. 16 zu entnehmen.

Die Darstellung zeigt, dass der **Sektor Verkehr** zunehmend für die Treibhausgasemissionen verantwortlich ist, wobei der Anteil seit 2005 in etwa stagniert (2013: rund 47 %).



Datengrundlage: Mitteilung des Umweltbundesamtes am 09.12.2015.

Abb. 16: CO₂-äquivalente Treibhausgas-Emissionen in Tirol 1990 – 2013: sektorale Zuordnung nach Klimaschutzgesetz sowie Endenergieeinsatz in Tirol.

4.2.4 Verfolgung der Zielpfade bis 2014

Die Energiebedarfsentwicklung bis 2014 zeigt, dass bis zum Jahre 2005 ein starker Anstieg zu verzeichnen war, der **seit nunmehr neun Jahren** – mit Schwankungen – **tendenziell sinkt**.

Im Jahre 2014 lag der Endenergiebedarf Tirols **rund 4,8 %** unter demjenigen des Jahres 2005. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Energiebedarf stieg in diesem Zeitraum tendenziell auf **rund 37,2 %** im Jahr 2014.

Hinsichtlich der gesteckten **Ziele bis 2020** kann davon ausgegangen werden, dass die geforderte Stagnation des Endenergiebedarfs als auch der Anteil Erneuerbarer Energien von mindestens 34 % **erreicht** werden wird, sofern der Trend des Endenergiebedarfs bis 2020 anhält und der prozentuale Anteil Erneuerbarer Energien gegenüber ‚heute‘ nicht bedeutend absinkt.

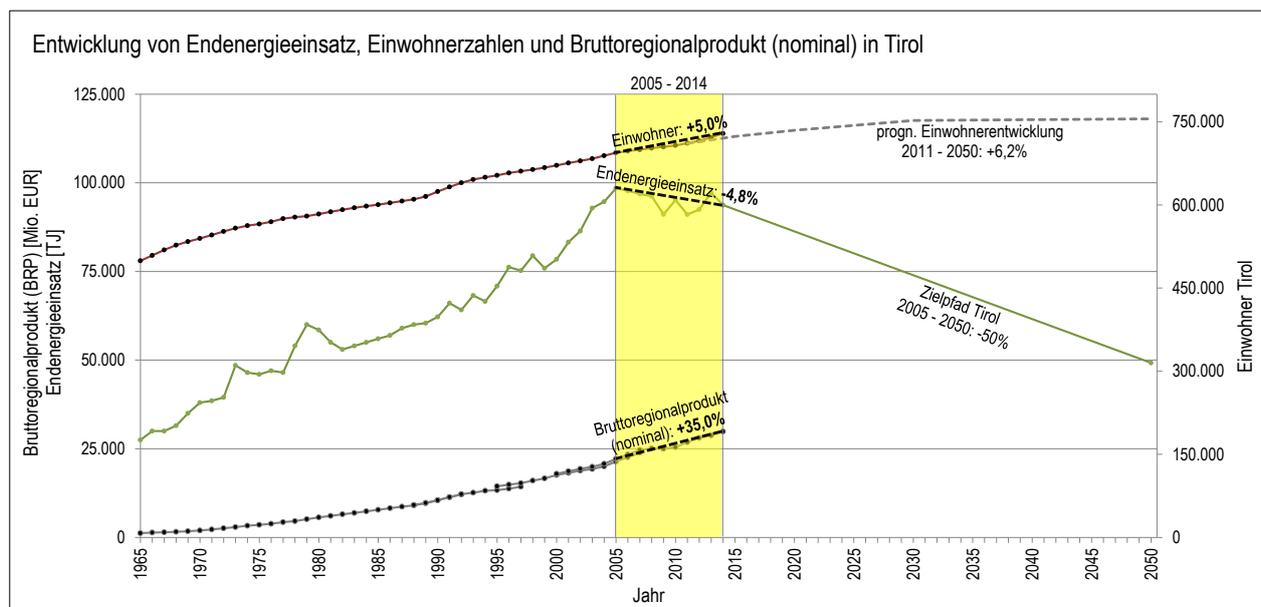
Bezüglich der Erreichung der **Ziele 2050** ist festzustellen, dass die Reduktion des Endenergieeinsatz durch Sparen und Energieeffizienz **verstärkt angegangen werden muss** – der durchschnittliche Rückgang des Endenergieeinsatzes der vergangenen neun Jahre reicht – bei linearer Fortführung – nicht aus, um eine Halbierung des Energieeinsatzes bis 2050 zu erreichen. Die Entwicklung des **Anteils Erneuerbarer** liegt dagegen seit 2005 **im Bereich des definierten Zielpfads** – diesbezüglich liegt die Schwierigkeit in der Beibehaltung des Ausbaus Erneuerbarer Energien sowie ihres Einbin-

dens in die Bedarfsdeckung. Unsicherheiten in der Zielerreichung sind derzeit vor allem beim geforderten Ausbau der Wasserkraft zu sehen.

4.2.5 Energiebedarf, Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung

Die bereits in den vergangenen Jahren festgestellte **Entkoppelung von Energiebedarf, Bevölkerungswachstum und Wirtschaftsentwicklung** kann auch im Rahmen des gegenständlichen Berichts festgestellt werden (Abb. 17).

Trotz eines Anstiegs der Einwohnerzahl um rund 5 % seit dem Jahr 2005 sowie einer Zunahme des (nominalen) Bruttoregionalproduktes um rund 35 % sank der Endenergieeinsatz des Landes um rund 4,8 %. Zu beachten ist, dass die Wirtschaftsleistung durch das **nominale** – und damit **nicht inflationsbereinigte** – Bruttoregionalprodukt dargestellt ist. Angaben zum realen Bruttoregionalprodukt liegen nach Auskunft der Wirtschaftskammer Tirol nicht vor. Sprünge und Überlagerungen in der Entwicklungskurve des Bruttoregionalproduktes sind auf veränderte statistische Verfahren in der Wertermittlung zurückzuführen.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2012), AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2013), AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2012), AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2011), AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2014), AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 17: Entwicklung von Endenergieeinsatz, Einwohnerzahlen und Bruttoregionalprodukt Tirol (nominal) 1965 – 2014 sowie prognostizierte Einwohnerentwicklung und Zielpfad des Endenergieeinsatzes bis 2050.

4.3 Ressourceneinsatzszenario 2050

Um die auf EU- und Bundesvorgaben basierenden Energieziele des Landes Tirol erreichen zu können, bedarf es eines **grundlegenden Umbaus des Energiesystems**.

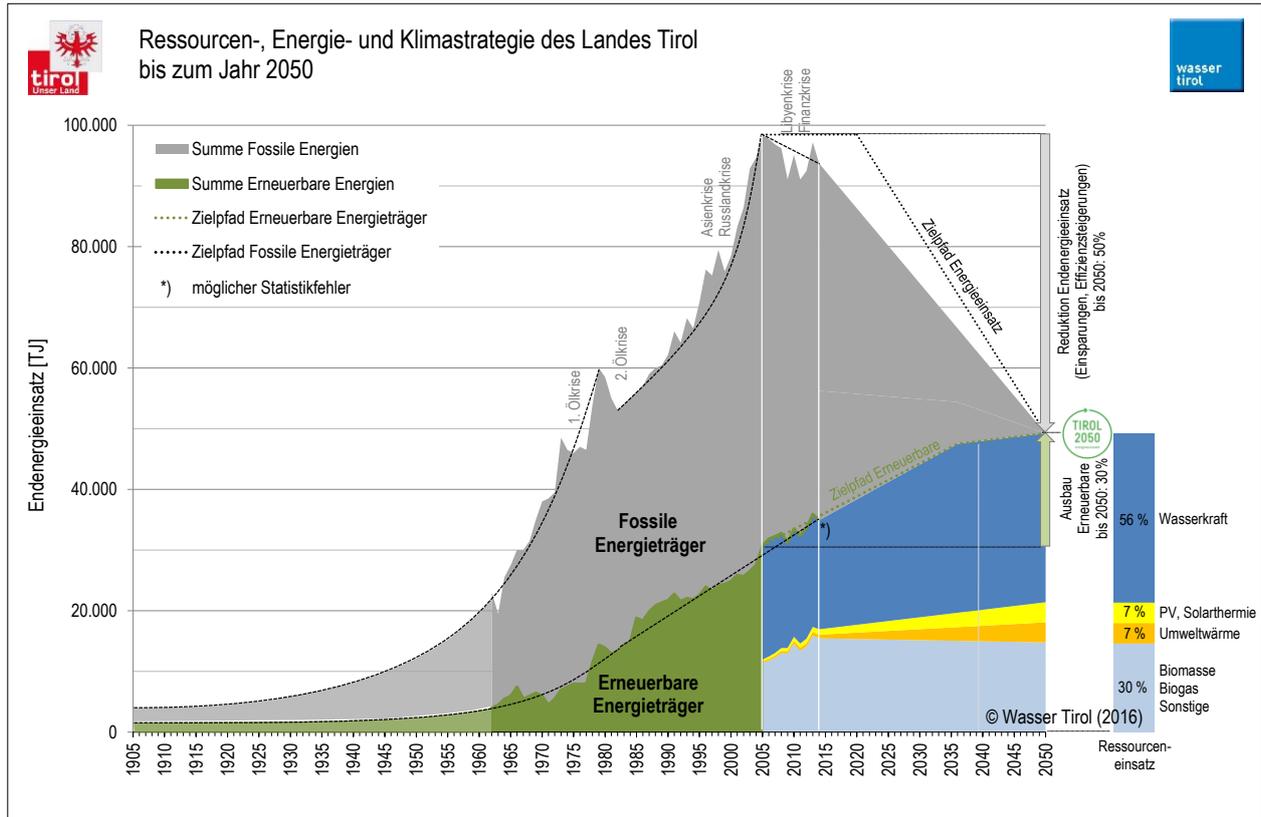
Tirol strebt bis zum Jahr 2050 die nahezu vollständige Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare – weitestmöglich heimische – Energieträger an (Kap. 4.1). Fossile Energieträger, die heute noch mehr als 60 % zur Energiebedarfsdeckung beitragen, sollen sukzessive durch Erneuerbare Energieträger ersetzt werden (Substitution Fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energieträger (Abb. 18). Der **Wasserkraft** kommt hierbei die **wichtigste Rolle** zu. Weitere bedeutende und im **Energiemix** zu berücksichtigende Energieträger sind die Biomasse in fester und gasförmiger Form, die **Sonne** (in Form von Photovoltaik- und Solarthermischen Anlagen) sowie die Nutzung der **Umweltwärme** mittels Wärmepumpentechnologie (Erdwärme, Grundwasser und Luft). Die Nutzung der **Windkraft** wird derzeit im Land Tirol nicht als vordringlich betrachtet.

Parallel zum Ausbau der Erneuerbaren Energieträger muss eine Reduktion des Einsatzes Fossiler Energieträger in der Bedarfsdeckung erfolgen. Die Halbierung des Energiebedarfs gegenüber dem Wert des Jahres 2005 bis 2050 ist durch Sparen und effizienzsteigernde Maßnahmen zu erreichen. Zusätzlich sind die derzeitigen Anwendungen zur Deckung des Strom-, Wärme- und Mobilitätsbedarfs zu überdenken und gegebenenfalls durch bessere Techniken zu ersetzen. Im Bereich der Mobilität wäre dies zum Beispiel der Umstieg von Verbrennungsmotoren auf elektro- und / oder wasserstoffbetriebene Fahrzeuge. Die Wärmebereitstellung im Wohnbereich sollte bei entsprechend gedämmten Gebäuden auf Wärmepumpentechnologie umgestellt werden, wobei je nach Rahmenbedingungen die benötigte Wärme aus dem Grundwasser, der Erde oder der Luft entzogen werden könnte. Im Bereich Strom ist die Eigenstromerzeugung mittels Photovoltaikanlagen möglich – optimaler Weise in Verbindung mit Speichermedien, wodurch die Eigendeckungsrate gegenüber bisherigen ‚Standard‘-Photovoltaikanlagen nochmals deutlich erhöht werden kann.

4.3.1 Zielpfade für den Einsatz heimischer Ressourcen

Aus den Europäischen, Österreichischen und Tiroler Zielen ergibt sich der Zielpfad ‚Erneuerbare‘ gemäß Abb. 18. Der **Endenergieeinsatz Erneuerbarer** lag im Jahre 2014 bei rund 35.000 TJ und soll bis zum Jahr 2036 vor allem aufgrund der Wasserkraftausbauziele (+ 2.800 GWh zwischen 2011 und 2016) auf rund 47.500 TJ steigen. Im Jahre 2050 soll er bei rund 49.300 TJ liegen.

Unter der Annahme, dass ein weiterer Ausbau der Biomasse kaum noch möglich ist und die Wasserkraft gemäß Ausbauziel ausgebaut wird, ergeben sich für die Umweltwärme sowie Photovoltaik und Solarthermie die in Tab. 3 genannten und in Abb. 19 dargestellten, mit dem Energiebeauftragten des Landes Tirol abgestimmten **Anteile in der Energiebedarfsdeckung im Jahre 2050**.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), WEIDNER (2008), STREICHER et al. (2010), BMWFJ (2010), EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011), WASSER TIROL (2016).

Abb. 18: Endenergiebedarf bis 2014 sowie Endenergie- und Ressourceneinsatzziele des Landes Tirol bis zum Jahr 2050².

Tab. 3: Anteile der Erneuerbaren Energieträger an der Energiebedarfsdeckung 2014 und Szenario für 2050.

Ressourcen	2014			Szenario 2050			Ausbau 2014-2050		
	[TJ]	[GWh]	[%]	[TJ]	[GWh]	[%]	[TJ]	[GWh]	[%]
Fossile	58.796	16.332	62,7	0	0	0	-58.796	- 16.332	-100
Wasserkraft	17.998	4.999	19,2	27.831	7.731	56,5	+9.833	+ 2.731	55
Photovoltaik, Solarthermie	886	246	0,9	3.314	920	6,7	+2.428	+ 674	+ 274
Umweltwärme	613	170	0,7	3.314	920	6,7	+2.701	+ 750	+ 440
Biomasse, Biogas, Sonstige	15.432	4.287	16,5	14.768	4.102	30,0	-664	- 184	- 4
Summe	93.725	26.035	100	49.227	13.674	100	-44.498	- 12.361	- 47

37,3 %
100,0 %
- 47%

² Der Anteil Erneuerbarer Energieträger gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG betrug 41,1 % im Jahre 2014 (Statistik Austria 2015).

Der notwendige Verlauf der Anteile ausgewählter Energieträger an der Energiebedarfsdeckung zwischen 2005 und 2050 ist Abb. 19 zu entnehmen.

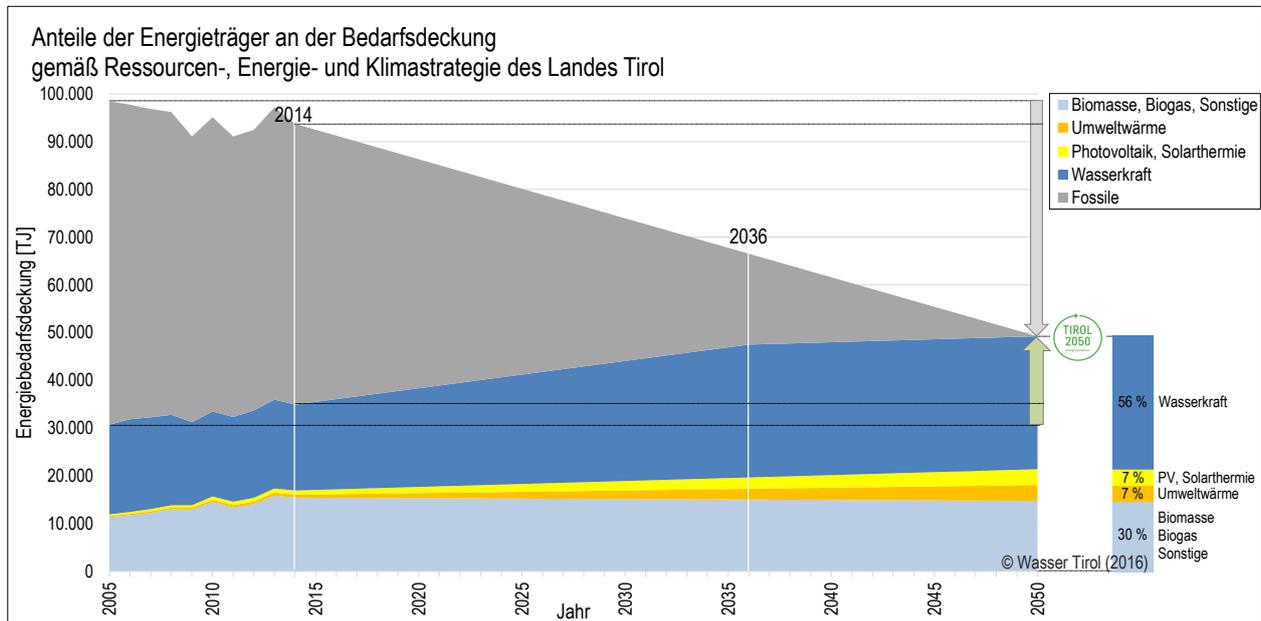


Abb. 19: Anteile der Energieträger an der Energiebedarfsdeckung von 2002 bis 2050.

4.3.2 Auswirkungen auf die zukünftige Energiebedarfsdeckung

Um die **Auswirkungen** der angestrebten Anteile Erneuerbarer Energieträger auf das Energiesystem abzuschätzen und zu **veranschaulichen**, wird im Folgenden versucht zu beziffern, welcher Maßnahmen und Auswirkungen die Zielgrößenenergieerreichung bedarf.

Wasserkraft

Die Erreichung des Ausbauziels Wasserkraft soll gemäß aktuellem ‚Koalitionspapier Arbeitsübereinkommen für Tirol 2013-2018‘ durch den Bau von Groß- und Regionalkraftwerken sowie die Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken in folgender Größenordnung erfolgen:

- Bau von **Großkraftwerken**: + **2.000 GWh**
- Bau von **Regionalkraftwerken**: + **500 GWh**
- Revitalisierung von **Kleinwasserkraftwerken**: + **300 GWh**
- Summe + **2.800 GWh**

Die Zielerreichung gestaltet sich allerdings aufgrund der Rahmenbedingungen **nicht einfach**. Eine Herausforderung für die Neuerrichtung von Kraftwerken sowie die Umsetzung von Revitalisierungsprojekten sind neben dem derzeit geringen Strompreis die komplexen und strengen gesetzlichen Regelungen.

Erfahrungen im Rahmen der mit Unterstützung des Landes Tirol ausgearbeiteten Revitalisierungsprojekte von Kleinwasserkraftwerken zeigen, dass dies und die erforderlichen Gutachten zumeist Gründe dafür sind, dass die konkrete Umsetzung erkannter Optimierungspotenziale **oftmals mehrere Jahre** dauert. Im Rahmen des Förderprogramms hat sich gezeigt, dass bei Umsetzung entsprechender

Maßnahmen die Energieerzeugung um durchschnittlich 30 Prozent erhöht werden kann.

Photovoltaik / Solarthermie

Das bis zum Jahre 2050 gesteckte Ausbauziel beträgt rund 3.300 TJ (920 GWh). Auf Basis der Erkenntnisse der Entwicklungen von Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen in Tirol (geringe Zuwachsraten bei solarthermischen Modulflächen (Kap. 6.3.6.1); kaum steigende betriebliche und kommunale solarthermische Anlagenzahlen (Kap. 6.3.6.3); stark steigende Photovoltaik-Modulflächen (6.2.4.1)) wird in einer **groben Abschätzung** davon ausgegangen, dass sich die geplante Energie-Mehrerzeugung zu **annähernd 100 % aus Photovoltaik-Anlagen** ergeben soll.

Derzeit (2014) werden mittels Photovoltaik-Anlagen rund 43 GWh/a Strom sowie mittels solarthermischen Anlagen rund 212 GWh/a Wärme erzeugt – in Summe somit rund 250 GWh/a. Die **Differenz** zum Ausbauziel 2050 beträgt demnach **rund 670 GWh**.

Unter der Annahme von für Einfamilienhäuser üblichen 5 kW_{peak}-Anlagen müssten **zusätzlich rund 133.000 Anlagen** mit einer Modulfläche von rund 5,3 Mio. m² betrieben werden.

Gemäß Statistiken des Landes Tirol im Rahmen des Projektes ‚Solar Tirol‘ verfügt Tirol über rund 86.200.000 m² Dachflächen, wovon rund 49.600.000 m² bzw. 58 % aufgrund der Einstrahlungsverhältnisse für eine Nutzung mittels Photovoltaik- oder Solaranlagen geeignet sind (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2015). Unter der Annahme, dass hiervon bereits rund 535.000 m² durch solarthermische Anlagen sowie rund 350.000 m² durch Photovoltaik-Anlagen belegt sind, verbleiben noch rund 48.715.000 m² zur potenziellen solaren Nutzung. Um das gesteckte Solar-Ausbauziel zu erreichen, müssten demnach **rund 11 %** der noch zur Verfügung stehenden geeigneten Dachflächen Tirols mit Photovoltaik-Modulen bestückt werden.

Unter Berücksichtigung von Dachform, Randflächen, Wartungsflächen etc. sind demnach **rund 20 %** aller geeigneten Dachflächen mit Photovoltaik-Modulen zu belegen.

Um die Ausbauziele bezüglich Photovoltaik zu erreichen, müssten entsprechend obiger Annahmen **jährlich rund 148.000 m² Photovoltaik-Module** zusätzlich errichtet werden. Dies entspricht beispielsweise rund **3.700 Anlagen** zu je 5 kW_{peak}.

Auf Basis der Stromerzeugungsdaten aus Photovoltaikanlagen der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2015) zeigt sich, dass im Jahre 2014 in Tirol **rund 8.700** 5-kW_p-äquivalente Photovoltaikanlagen betrieben wurden – dies ist die rund vierfache Anzahl an Anlagen als im Jahre 2011. Der **durchschnittliche Zuwachs** an 5-kW_p-äquivalenten Photovoltaikanlagen zwischen 2011 und 2014 lag bei **rund 2.500 Anlagen**, wobei der Zuwachs 2012/2013 mit rund 3.100 Anlagen maximal und der Zuwachs 2013/2014 mit 2.800 Anlagen deutlich geringer als im Vorjahr war. Auf Basis der Zahlen der EVU-Bestandsanlagen (Abb. 35) lässt sich ein weiteres Absinken der neu installierten Anlagen **2014/2015 auf rund 1.900** ableiten.

Um das Ausbauziel bezüglich Photovoltaik zu erreichen, ist demnach eine **deutliche Steigerung** neu installierter Anlagen pro Jahr **gegenüber sämtlicher vergangener Jahre erforderlich**.

Umweltwärme

Das bis zum Jahre 2050 gesteckte Ausbauziel beträgt **rund 3.300 TJ (920 GWh)**. Dies soll durch die Installation von Wärmepumpenanlagen mit dem Energiegewinn aus Erdwärme (kurz: Erdwärmesonden), Grundwasser-Wärmepumpen und Luft-Wärmepumpen erreicht werden. Gegenwärtig (2014) beträgt der Endenergieeinsatz aus Umweltwärme rund 167 GWh/a. Die **Differenz** zum Ausbauziel 2050 beträgt demnach **rund 755 GWh**.

Die Verteilung geförderter Wärmepumpensysteme hat sich in den vergangenen neun Jahren stark geändert. Betrug der Anteil von Erdwärmepumpensystemen bis ins Jahr 2012 noch deutlich über 50 %, so betrug ihr Anteil im Jahre 2015 lediglich noch 35 %. Der Anteil an Luftwärmepumpensystemen nahm dagegen kontinuierlich zu - von rund 10 % im Jahre 2007 bis auf rund 60 % im Jahre 2015. Der Anteil der Grundwasserwärmepumpensysteme schwankte relativ gering – er betrug im Jahr 2015 rund 15 %.

Entsprechend der Entwicklung der durch die Tiroler EVU **geförderten Anlagen** der vergangenen drei Jahre soll sich die folgende Grobabschätzung orientieren:

- rund 40 % Erdwärmesonden – zusätzliches Ausbauziel demnach rund 300 GWh,
- rund 20 % Grundwasser-Wärmepumpen – zusätzliches Ausbauziel demnach rund 155 GWh,
- rund 40 % Luft-Wärmepumpen – zusätzliches Ausbauziel demnach rund 300 GWh.

Weiterhin wird in Anlehnung an die Fördervoraussetzungen von Wärmepumpenanlagen der Tiroler Wohnbauförderung eine **Jahresarbeitszahl von 4** vorausgesetzt.

Erdwärmesonden

Zur Gewinnung von 300 GWh Wärme mittels Erdwärmesonden werden näherungsweise Sonden mit einer Länge von rund 3 Mio. lfm benötigt. Damit könnte in etwa der Jahreswärmebedarf von **rund 28.500** Niedrigenergiehäusern bzw. auf vergleichbaren Stand sanierten Häusern gedeckt werden.

Grundwasser-Wärmepumpen

Zur Gewinnung von 155 GWh Wärme mittels Grundwasser-Wärmepumpen werden bei einer Entzugsleistung von 3 K näherungsweise rund 45 Mio. l Grundwasser benötigt. Damit könnte in etwa der Jahreswärmebedarf von **rund 15.000** Niedrigenergiehäusern bzw. auf vergleichbaren Stand sanierten Häusern gedeckt werden.

Luft-Wärmepumpen

Mit aus der Luft gewonnenen 300 GWh Wärme könnte in etwa der Jahreswärmebedarf von **rund 28.500** Niedrigenergiehäusern bzw. auf vergleichbaren Stand sanierten Häusern gedeckt werden.

Zur Zielerreichung bezüglich Umweltwärme müssen zusätzlich zu den bereits heute bestehenden Anlagen weitere rund 755 GWh aus dem Grundwasser, der Erde bzw. der Luft gewonnen werden. Hiermit könnten beispielsweise **rund 72.000** Niedrigenergiehäuser bzw. auf vergleichbaren Stand sanierte Häuser mit Wärme versorgt werden – dies entspräche einer durchschnittlichen Zahl von **rund 2.000 pro Jahr**. Zum Vergleich: gemäß Statistik Austria existierten 2011 in Tirol rund 178.000 Gebäude bzw. rund 376.000 Wohnungen.

Für den Betrieb der oben genannten Wärmepumpenanlagen wird der Strombedarf auf **rund 250 GWh/a** abgeschätzt, welches in der Größenordnung des **Ausbauziels der Revitalisierung von**

Kleinwasserkraftwerken liegt.

Das dargestellte Szenario ist als **grobe Annäherung** zu verstehen, um zu verdeutlichen, wie intensiv der energetische Umbau im Bereich Umweltwärme erfolgen muss, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

Biomasse, Biogas, Sonstige

Biomasse trägt derzeit (2014) mit rund 4.300 GWh bzw. rund 16,5 % zum Endenergieeinsatz bei. Im Jahre 2050 soll der Anteil der Biomasse bei rund 30 % liegen, was de facto einer **geringfügigen Verringerung** der **absolut** energetisch genutzten Biomasse entspricht. Fragen in diesem Zusammenhang sind:

- Wird die Biomasse – vor allem das Holz – auch zukünftig zu gleichen Anteilen energetisch genutzt oder wird eine **andere stoffliche Verwertung** betrieben?
- Kann die Tiroler **Holzgroßindustrie** am Standort Tirol gehalten oder sogar ausgebaut werden?

Nach Mitteilung der Abteilung Waldschutz ist nicht von einem bedeutenden Ausbau der Ressource Biomasse in der Energiebedarfsdeckung auszugehen. Die Wirtschafts- und Schutzwälder in Ertrag werden gegenwärtig **bereits umfassend genutzt** – sowohl industriell als auch privat. Gegen eine weitere Nutzung sprechen oftmals unter anderem die gegebenen Waldbesitzstrukturen sowie die Erschließungssituation. Generell werden nach Mitteilung der Abteilung Waldschutz gegenwärtig nur rund 20 % des geernteten Holzes energetisch genutzt.

Auch für den Bereich Biogas ist nicht mit einem bedeutenden Ausbau der Anlagen zu rechnen. Gemäß Tab. 15 konnten in jüngster Zeit lediglich zwei kleinere Anlagenerweiterungen verzeichnet werden. Generell werden die Biogasanlagen seit Jahren in einem **wirtschaftlich schwierigen Umfeld** betrieben.

5 MAßGEBLICHE EREIGNISSE UND PROJEKTE IN TIROL

5.1 Tirol 2050 energieautonom



Im September 2014 wurde das Zukunftsprogramm ‚**TIROL 2050 energieautonom**‘ ins Leben gerufen, welches den Aufbau der Dachmarke ‚Tirol 2050 energieautonom‘ sowie einen begleitenden Kommunikationsprozess und Maßnahmen zur Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit umfasst. Im Zeitraum 2014 bis 2016 stellt die Tiroler Landesregierung für "Tirol 2050 energieautonom" insgesamt **650.000 EUR** zur Verfügung..

"Tirol 2050 energieautonom" ist das zentrale energiepolitische Programm der Tiroler Landesregierung. Durch eine **breite Bewusstseinsbildung** sollen unter anderem Maßnahmen gebündelt, sichtbar gemacht und mit neuen Initiativen ergänzt werden. Eine eigene **Arbeitsgruppe** mit Schnittstellenfunktion wurde zur Steuerung des Prozesses gebildet, um beteiligte Akteure und Impulsgeber einzubinden.

‚Tirol 2050 energieautonom‘ soll maßgeblich dazu beitragen, die formulierten Energieziele des Landes Tirol bis zum Jahr 2050 – Halbierung des Endenergieeinsatzes gegenüber dem Wert des Jahres 2005 sowie nahezu vollständige Deckung des Endenergieeinsatzes durch Erneuerbare Ressourcen – zu erreichen. Ziel von "Tirol 2050 energieautonom" ist es, die energiepolitischen Ziele des Landes zu verbreiten und eine **Resonanz** für den notwendigen Veränderungsprozess über sämtliche Generationen hinweg herzustellen sowie die Möglichkeit für jeden Einzelnen zu schaffen, sich am Prozess zu **beteiligen**. Neben technologischen Innovationen bezieht die Initiative vor allem die **gesellschaftliche Komponente** – und somit die individuelle Wirkungsebene – mit ein.

5.2 So fährt Tirol 2050

Ergänzend zu „Tirol 2050 energieautonom“ startete Anfang 2016 das Projekt ‚So fährt Tirol 2050‘, welches die **Entwicklung einer Elektromobilitätsstrategie** beinhaltet. Ziel ist, den Einsatz von **Elektrofahrzeugen** sowie **alternativen Mobilitätslösungen** in Tirol zu forcieren. Die Landesregierung fördert das auf einen Zeitraum von drei Jahren angesetzte Projekt mit insgesamt **rund 600.000 EUR**.

In einem ersten Schritt wird durch eine umfassende Datenerhebung der **Ist-Stand** erfasst und somit bestehende Initiativen und Maßnahmen sichtbar gemacht. In einem nachfolgenden Schritt sollen auf Forschungs- und Unternehmensebene vorhandene **Potenziale** und **aktuelle Technologietrends** analysiert werden. Ergänzend hierzu wird es Beratungen und Kommunikation geben sowie ein **Anreizsystem** ausgearbeitet (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2016).

5.3 Regierungsanträge 2015

Tab. 4 bietet einen Überblick über **Regierungsanträge und -beschlüsse** des Landes Tirol mit Energiebezug im Jahr 2015.

Tab. 4: Regierungsanträge mit Energiebezug in Tirol im Jahr 2015.

Titel / Geschäftszahl	Inhalt	Datum
Regierungsantrag / IIIa1-E-23.400/52 Tiroler Energiestrategie 2020; BioEnergie Tirol eGen – Gründung des Tiroler Heizwerkverbands – Startförderung 2015 und 2016.	Zur Steigerung der Beratungs- und Servicedienstleistung wird der Tiroler Heizwerkverband gegründet, dessen Ziel die Förderung der Wirtschaftlichkeit und der Effizienz der Mitgliedsbetriebe unter Beachtung umweltrelevanter und technischer Aspekte ist. Im Rahmen der Startförderung gewährt das Land Tirol für die Jahre 2015 und 2016 eine Unterstützung in Höhe von 80.000 EUR .	18.02.2015
Regierungsantrag / IIIa1-E-23.015/59 Tiroler Energiestrategie 2020; Tirol 2050 Energieautonom – Ideenkanal Tirol 2050 .	Das Projekt ‚Ideenkanal Tirol 2050‘ versteht sich als Erweiterung des Projekts ‚Tirol 2050 Energieautonom‘ . Der Ideenkanal soll kreative und innovative Projektideen fördern, die zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen und einen Mehrwert schaffen sollen. Das Land Tirol finanziert das Projekt in Höhe von 80.000 EUR .	18.02.2015
Regierungsantrag / IIIa1-E-23.007/236 Tiroler Energiestrategie 2020; Energiemonitoring 2015 – Statistische Auswertungen.	Um die Entwicklungen in den Bereichen Energiedargebot, -bedarf und -bedarfsdeckung definitionsrein, neutral und interessensunabhängig bis einschließlich 2014 abzubilden, wird der Tiroler Energiemonitoring-Bericht fortgeschrieben. Die beauftragten Leistungen umfassen maximal 51.000 EUR .	16.06.2015
Regierungsantrag / IIIa1-E-23.031/63 Tiroler Energiestrategie 2020; Energieeffizienzprogramm 2015/2016. 10-Punkte Aktionsprogramm zur Absicherung der Energiezukunft Tirols. Umsetzungsprogramm 2015/2016 .	Das von der Energie Tirol ausgearbeitete Energieeffizienzprogramm 2015/2016 soll umfangreiche Aktivitäten in den Bereichen Sanierungsoffensive, Energie- und Klimaschutzkonzepte, Photovoltaik, Forschung und Entwicklung sowie Information, Beratung und Weiterbildung setzen. Das Programm wird vom Land Tirol mit bis zu 697.000 EUR gefördert.	20.08.2015
Regierungsantrag / IIIa1-E-22.221/21 Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung von Straßenbeleuchtungen ; Förderaktion des Lebensministeriums. Klima: aktiv – Klimaschutz in Gemeinden. Landesförderung 2015 und 2016 (Co-Förderung).	Die Europäische Kommission hat durch die Verordnung 2009/245/EG bestimmte Anforderungen hinsichtlich Energieeffizienz von Leuchten und Leuchtmitteln festgelegt. Im Zuge der Umsetzung haben die Gemeinden in den kommenden Jahren beträchtliche Investitionen in energieeffiziente Beleuchtungssysteme zu tätigen. Das Land Tirol fördert die Optimierung der Straßenbeleuchtung in Summe mit bis zu 50.000 EUR als Co-Förderung zur Bundesförderung .	26.08.2015

Datengrundlage: Mitteilung des AdTLR vom 14.01.2015.

5.4 Tiroler Naturschutzgesetz-Novelle

Mit dem Jahr 2015 sind die **neuen Regelungen** aus der Novelle zum Tiroler Naturschutzgesetz **in Kraft getreten**. Im Allgemeinen kann zusammengefasst werden, dass mit der neuen Rechtsgrundlage einerseits Gewässersysteme aufgrund ihrer besonderen ökologischen Funktion einen verstärkten Schutz erfahren und andererseits **Projekte der Energiewende** – zu denen auch die Wasserkraftnutzung gezählt wird – einen **privilegierten verfahrensrechtlichen Status** erhalten. Damit soll der vielfach postulierte ‚ökologisch verträgliche Wasserkraftausbau‘ gewährleistet werden.

Im Konkreten ergeben sich für die Wasserkraftnutzung in Tirol folgende wesentlichen Änderungen:

Gewässerstrecken können **per Verordnung** zu hochwertigen Strecken und folglich zu ‚**Tabustrecken**‘ für Stromerzeugungsanlagen erklärt werden. Die Bewilligungsfähigkeit ist bei Betroffenheit solcher Strecken auch nicht über eine Interessensabwägung gegeben. Im Konkreten betrifft dies weitgehend naturbelassene Gewässerstrecken bzw. (nur mehr) selten vorkommende Gewässertypen, welche sich innerhalb eines wasserwirtschaftlichen Planungsgebietes gemäß § 53 oder § 55g des Wasserrechtsgesetzes 1959 befinden sowie über solche Gebiete ‚hinausragen‘.

Bestehende Wasserkraftanlagen erhalten bei ihrer Wiedererteilung der **naturschutzrechtlichen Bewilligung** eine gewissen ‚**Bestandsschutz**‘. Sofern keine geänderten naturschutzrechtlichen Vorschriften oder öffentliche Interessen entgegenstehen und gegebenenfalls Anpassungen zur Erreichung unionsrechtlicher Umweltziele für Oberflächengewässer notwendig sind, ist eine (neuerliche) Erteilung der naturschutzrechtlichen Bewilligung möglich. Als maßgebend für die Bewilligungsfähigkeit gelten in solchen Fällen zumindest ausschließlich gewässerökologische Aspekte - andere Naturschutzinteressen werden im Rahmen des Abwägungsprozesses zurückgestellt. Bestehende Kleinkraftwerke unter 500 kW Engpassleistung fallen auch dann unter das erleichterte Bewilligungsregime, wenn sie zulässigerweise noch keine naturschutzrechtliche Bewilligung besitzen.

Bei der **Neubewilligung von Wasserkraftanlagen** sind die Bewilligungsvoraussetzungen in puncto Artenschutz in der Weise gelockert, dass die Voraussetzung eines ‚guten Erhaltungszustandes‘ von bestimmten Pflanzen- oder Tierarten im Verbreitungsgebiet nicht vorliegen muss. Darüber hinaus werden Ausnahmegewilligungen auch für Eingriffe in den nicht schutzgebietsbezogenen Lebensraum von Vögeln ermöglicht, sofern entsprechende öffentliche Interessen überwiegen.

In den **Ruhegebieten** sind nunmehr bei der **Errichtung von Wasserkraftanlagen** notwendige **Lärmemissionen** (Baulärm) sowie auch motorisierte **Flugeinsätze** (z.B. Hubschrauberflüge) **zulässig**.

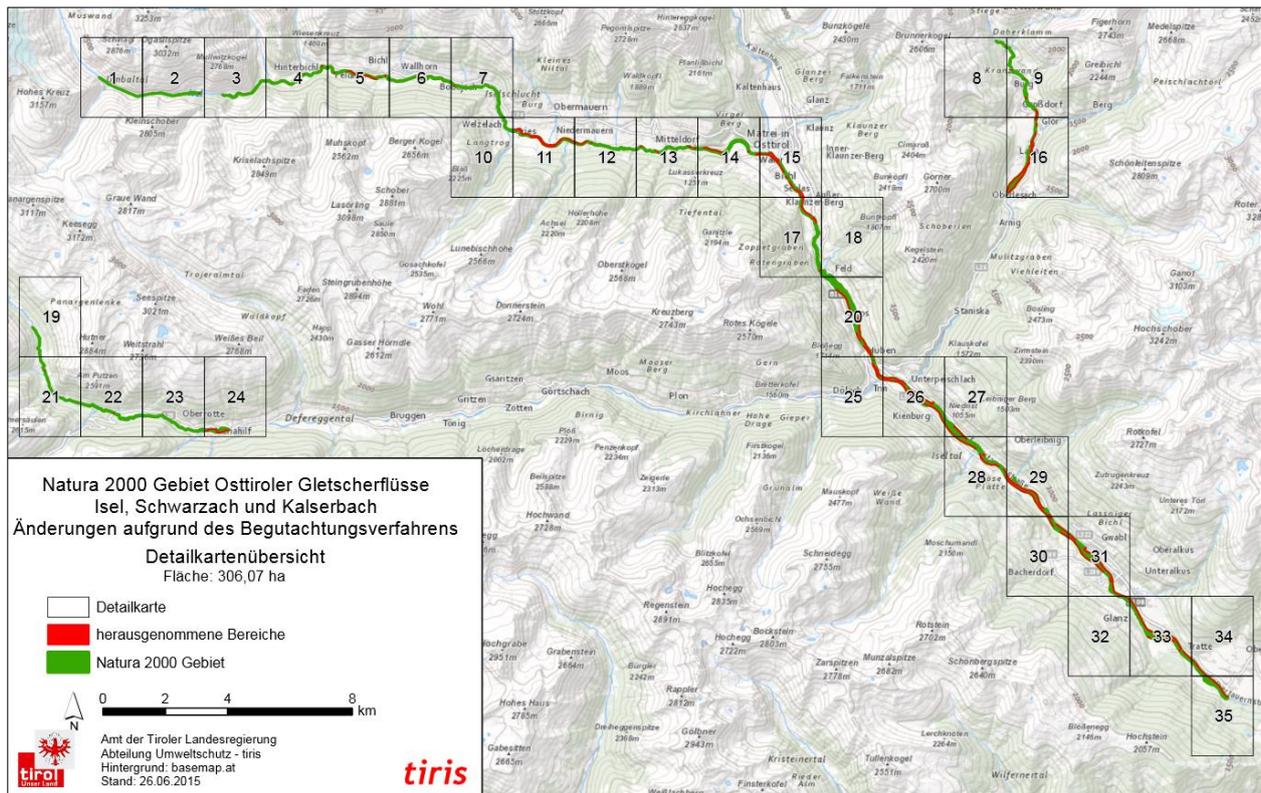
5.5 Natura-2000-Gebiete und Stand der Nachnominierung

Die Tiroler Landesregierung hat in Reaktion auf das Mahnschreiben der Europäischen Kommission vom 30.05.2013 (EU-KOMMISSION 2013) im Juni 2015 **drei neue Tiroler Natura 2000-Gebiete** nach der FFH-Richtlinie nominiert:

- **Osttiroler Gletscherflüsse Isel, Schwarzach und Kalserbach**
für den Lebensraum 3230 - Alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit *Myricaria germanica*
Osttiroler Gletscherflüsse Isel, Schwarzach und Kalserbach,

- **Tiefer Wald** in der Gemeinde **Nauders**
für den Braungrüner Streifenfarn (4066 - *Asplenium adulerinum*)
- **Sinesbrunn** in der Gemeinde **Tarrenz**
für eine besonders seltene Libelle (sensible Art, daher nicht bezeichnet).

Eventuelle **Auswirkungen auf Kraftwerke** und **Kraftwerksplanungen** im Nahbereich der ausgewiesenen und nominierten Gebiete (trifft bei den oben genannten Nominierungen die Isel und damit etliche Kraftwerke) sind in jedem Verfahren zu prüfen. Die in Osttirol nominierten Flächen auf Basis des durchgeführten Begutachtungsverfahrens sind in Abb. 20 grün dargestellt.



Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung (2015).

Abb. 20: Osttiroler Natura-2000-nachnominierte Gebiete (grün).

Bis heute sind in Tirol **dreizehn Natura-2000-Gebiete** gemeldet, welche über eine Fläche von insgesamt **rund 1.836 km²** (entspricht rund 14,5 % der Landesfläche) verfügen. Die drei zusätzlich nominierten Gebiete erstrecken sich über eine Fläche von **rund 3,6 km²**.

Tab. 5: Liste der gemeldeten sowie nominierten Natura 2000-Gebiete Tirols.

Natura 2000-Gebiet	Meldestand	Fläche [km²]	Meldejahr
Nationalpark Hohe Tauern	gemeldet	610	1995
Alpenpark Karwendel	gemeldet	730	1995
Naturschutzgebiet Valsertal	gemeldet	35	1995
Naturschutzgebiet Vilsalpsee	gemeldet	18	1995
Ruhegebiet Ötztaler Alpen	gemeldet	395	2000
Afrigal	gemeldet	0,7	2000
Egelsee	gemeldet	0,03	2000
Schwemm	gemeldet	0,7	2000
Lechtal	gemeldet	41	2000
Arzler Pitzklamm	gemeldet	0,3	2003
Engelswand	gemeldet	0,4	2004
Fließer Sonnenhänge	gemeldet	0,9	2004
Vogelschutzgebiet Silz-Haiming-Stams	gemeldet	3,8	2004
Osttiroler Gletscherflüsse Isel, Schwarzach und Kaiserbach	nominiert	3,1	2015
Tiefer Wald	nominiert	0,02	2015
Sinesbrunn	nominiert	0,5	2015
Summe		1.839	

Quelle: AdTLR (2016).

5.6 Wasserkraftwerksausbau

5.6.1 Gemeinschaftskraftwerk Inn

Am 14. November 2014 erfolgte der Spatenstich zum **ersten großen Wasserkraftwerksprojekt** seit Fertigstellung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz im Jahre 1981. Seit Beginn der Planungen 2003 vergingen **rund 10 Jahre**, bis sämtliche Bewilligungen rechtskräftig im Jahre 2013 vorlagen. Das Kraftwerk wird überwiegend unterirdisch gebaut, um mögliche Beeinträchtigungen so gering wie möglich zu halten. Die Wehranlage wird in Ovella im schweizerisch-österreichischen Grenzgebiet errichtet, das Krafthaus in Prutz, die Rückgabe des Wassers erfolgt in den Inn.

Kennzahlen:

Leistung.....	~89 MW
Jahreserzeugung	~414 GWh
Ausbaudurchfluss	max. 75 m³/s
Bruttofallhöhe.....	160,7 m
Geplante Inbetriebnahme	2018

Mit der geplanten Jahreserzeugung wird das Kraftwerk in **etwa 8 % des derzeitigen Jahresstrombedarfs** Tirols erzeugen. Bezogen auf das **Wasserkraftausbauziel** bis zum Jahre 2036 (plus 2.800 GWh) trägt das GKI **rund 14 %** bei.

Ende November 2015 hatte die Tunnelvortriebsmaschine bereits 150 m Richtung Ovella absolviert. Im Endausbau wird der Triebwasserstollen eine Länge von rund 23 km aufweisen. Die Arbeiten für das unterirdische Krafthaus, den Kraftabstieg und den Unterwasserkanal sind im vollen Gange, im Bereich der Wehrfassung wurde Ende 2015 an den Hangsicherungsmaßnahmen gearbeitet (gemeinschaftskraftwerk-inn.com).

5.6.2 Ausbau der Kraftwerksgruppe Sellrain Silz

Die Kraftwerksgruppe Sellrain / Silz umfasst derzeit die Kraftwerke Kühtai und Silz sowie die Speicher Finstertal und Längental. Der projektierte Ausbau umfasst im Wesentlichen die Errichtung eines **dritten Speichers** im hinteren Längental, eines weiteren **Pumpspeicherkraftwerks**, sowie die Errichtung eines **Triebwasserwegs** zwischen dem neuen Speicher und dem bestehenden Speicher Finstertal, eines **Beileitungstollens** sowie von **Wasserableitungen** aus dem Stubai- und Ötztal.

Kennzahlen:

Engpassleistung..... ~130 MW
Regelarbeitsvermögen aus natürlichem Zufluss~260 GWh

Nachdem im Dezember 2009 ein Antrag zur Genehmigung gemäß UVP-G gestellt wurde, hat die Behörde nach langwierigen Diskussionen am 01.03.2016 den ‚**Schluss des Ermittlungsverfahrens**‘ erklärt. Der Abschluss wurde mit 15.03.2016 rechtswirksam.

5.6.3 Ausbau Speicherkraftwerk Kaunertal

Das bestehende Speicherkraftwerk Kaunertal soll um einen **Speicher im Platzertal** sowie **zwei Kraftwerke** (Versetz und Prutz 2) erweitert werden. Durch das Vorhaben soll unter anderem die Energiespeicherung stark schwankender erneuerbarer Erzeugungsformen verbessert werden.

Kennzahlen:

Engpassleistung..... ~1.016 MW
Regelarbeitsvermögen aus natürlichem Zufluss~913 GWh

Im Juli 2012 wurde ein Antrag zur Genehmigung gemäß UVP-G bei der Behörde gestellt. Nach Einreichung einer Revision im Juni 2015 wurde seitens der Behörde am 15.09.2015 mitgeteilt, dass das Verfahren ruhend gestellt wurde.

5.6.4 Kraftwerk Tauernbach – Gruben

Das Kraftwerk Tauernbach – Gruben ist als Ausleitungskraftwerk mit einer **Wasserfassung** im Bereich der Schildalmen und einem **Krafthaus** direkt unterhalb der Pumpstation der TAL (Transalpine Ölleitung) geplant. Das Kraftwerk soll eine optimierte Nutzung des Wasserdargebots sicherstellen, wobei die Proseggklamm nicht beeinflusst wird.

Kennzahlen:

Engpassleistung.....	~27 MW
Regelarbeitsvermögen aus natürlichem Zufluss	~85 GWh

Im Jänner 2013 wurde seitens der TIWAG der Antrag zur Genehmigung gemäß UVP-G eingebracht. Nach bisher drei Verbesserungsaufträgen wurde im März 2016 die dritte Revision eingereicht.

5.6.5 Kraftwerk Imst – Haiming

Im Tiroler Oberland plant die TIWAG die Errichtung eines Ausleitungskraftwerkes Innstufe Imst – Haiming. Die neue Kraftwerksanlage bindet an das 1956 ans Netz gegangene Kraftwerk Prutz - Imst an, welches mit einem rund 12 km langen Stollen die Wehranlage Runserau bei Prutz mit dem Krafthaus in Imst verbindet. Das Vorhaben beschränkt sich dabei ausschließlich auf die **nochmalige Nutzung** der im Kraftwerk Prutz-Imst bereits einmal abgearbeiteten Wassermenge.

Kennzahlen:

Engpassleistung.....	~43,5 MW
Regelarbeitsvermögen aus natürlichem Zufluss	~270 GWh

Im März 2013 wurde der Antrag auf Vorprüfung gemäß UVP-G gestellt, im Mai 2015 der Antrag zur Genehmigung gemäß UVP-G.

5.6.6 Kraftwerk Kirchbichl Erweiterung

Die Erweiterung des seit den 1940er Jahren bestehenden Kraftwerks Kirchbichl sieht die Errichtung eines **neuen, zusätzlichen Krafthauses** sowie die Errichtung eines **Dotierkraftwerkes** am orographisch rechten Ufer unmittelbar unterhalb der bestehenden Wehranlage vor.

Kennzahlen:

Engpassleistung Bestand	~19,3 MW
Engpassleistung Zubau	~22,7 MW
Regelarbeitsvermögen Bestand	~130,6 GWh
Regelarbeitsvermögen Zubau	~34,0 GWh

Im Mai 2012 wurde der Antrag auf Vorprüfung gemäß § 4 UVP-G gestellt, im Juli 2013 der Antrag zur Genehmigung gemäß UVP-G. Derzeit liegt eine dritte Revision bei der Behörde vor, welche geprüft wird.

6 BOTTOM-UP-ERGEBNISSE TIROLS

6.1 Allgemeines

In den vergangenen Jahren wurde damit begonnen, als Gegenpol zu den Top-Down-Ergebnissen der Statistik-Austria **eigene Datenbanken** aufzubauen (Bottom-Up-Analysen) und derart auszuwerten, dass ein wesentlich verfeinertes Bild des Energiesystems Tirol abgeleitet werden kann, worauf konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung abgeleitet werden können. Damit soll es möglich werden, Schlüsse für einen **wesentlich zielgerichteteren Einsatz** von Fördermitteln abzuleiten.

Das Monitoring-System kann somit in Zukunft in immer stärkerem Ausmaß auf die Programm- und Projektebene heruntergebrochen werden.

Die Ergebnisse des gegenständlichen Energiemonitoring-Berichts zeigen, dass die **Richtungspfeile** ‚Endenergieeinsatz‘ sowie ‚Anteil Erneuerbarer am Endenergieeinsatz‘ **eingehalten** werden (Abb. 18). Die aufgezeigte Tendenz der Treibhausgasemissionsentwicklung zeigt ebenfalls in die gewünschte Richtung, liegt aber nach wie vor **noch wesentlich über den Zielwerten** (Abb. 15). Die nach wie vor festzustellende Entkoppelung des Energiebedarfs vom Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum lässt den berechtigten Schluss zu, dass sich Tirol seit dem Jahr 2005 in einer Energiewende befindet, die auf im Land umgesetzte lenkende Maßnahmen zurückzuführen ist.

Allerdings besteht auch weiterhin die Notwendigkeit der forcierten **Erschließung eigener Ressourcen**, um Öl, Kohle und Gas zu substituieren und somit die Treibhausgasemissionen drastisch zu senken.

Nach wie vor liegt der Hauptfokus aller Maßnahmen auf dem **Strom**, der für den Umbau des Tiroler Energiesystems **in zunehmendem Maße benötigt** wird. Mit Strom kann man alles machen – sämtliche Spar-, Verbesserungs- und Substitutionsprozesse können mit ihm bestmöglich unterstützen werden: Motoren betreiben, Licht und Wärme erzeugen und Kommunikations-, Effizienzsteigerungs- und Mobilitätsbedürfnisse zufriedenstellen – bis 2050 sollen beispielsweise die heute mit Benzin und Diesel betriebenen Fahrzeuge vollständig durch Elektro- und Wasserstofffahrzeuge ersetzt sein.

Die in diesem Kapitel aufgeführten Entwicklungen und Informationen entstammen umfangreichen Datenerhebungen verschiedenster Stellen im **Bottom-Up-Verfahren**.

6.2 Strom in Tirol

6.2.1 Entwicklung anerkannter Ökostromanlagen

Gemäß Abb. 21 ist für die vergangenen rund sechs Jahre eine **starke Zunahme auf 4.169** anerkannte Ökostromanlagen in Tirol zu verzeichnen, die sich allerdings in den Jahren 2013 und 2014 abgeschwächt hat. Zwischen 2009 und 2014 ist ein Zuwachs um rund 440 % zu verzeichnen.

Die kumulierte Leistung der Anlagen stieg jedoch im gleichen Zeitraum um lediglich rund 30 % auf rund 438 MW, wobei die Zunahme fast vollständig auf **Photovoltaikanlagen** zurückzuführen ist. In den Bereichen Kleinwasserkraftwerks-, Biomasse-, Deponie- und Klärgas- sowie Windkraft-Anlagen waren absolut betrachtet nur geringe Zuwächse zu verzeichnen (Tab. 6 und Tab. 7).

Tab. 6: Entwicklung Anzahl anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.

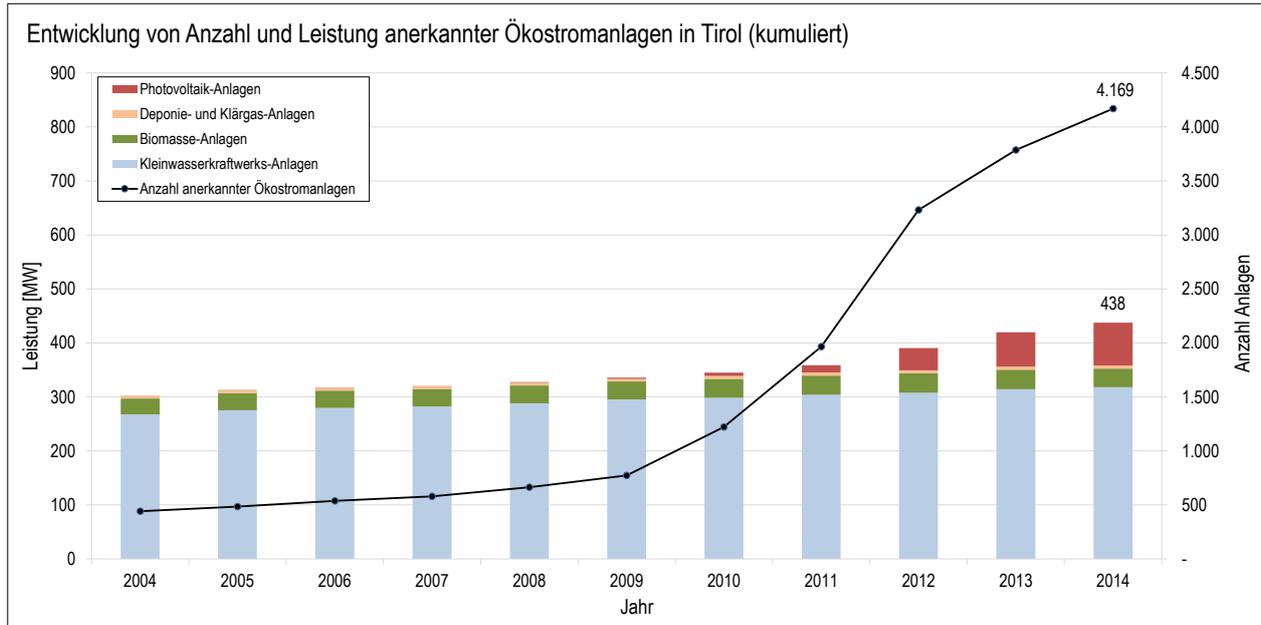
Anzahl anerkannter Ökostromanlagen											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Biomasse-Anlagen	27	33	34	34	37	36	36	54	41	43	43
Deponie- und Klärgas-Anlagen	12	13	13	13	13	13	15	16	17	18	18
Photovoltaik-Anlagen	47	59	103	129	203	301	741	1.462	2.729	3.269	3.644
Kleinwasserkraftwerks-Anlagen	355	379	388	403	411	422	430	432	443	454	462
Windkraft-Anlagen								1	2	2	2
Anlagenanzahl gesamt	441	484	538	579	664	772	1.222	1.965	3.232	3.786	4.169

Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

Tab. 7: Entwicklung Leistung anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.

Leistung anerkannter Ökostromanlagen [MW]											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Biomasse-Anlagen	29,8	31,9	32,1	32,1	33,2	33,1	35,1	35,7	35,8	36,1	34,6
Deponie- und Klärgas-Anlagen	4,8	5,1	5,1	5,1	5,1	5,0	5,5	5,6	5,7	5,7	5,7
Photovoltaik-Anlagen	0,3	0,4	0,7	0,8	1,2	2,4	6,0	13,7	41,3	63,7	79,5
Kleinwasserkraftwerks-Anlagen	267,4	275,3	279,5	282,1	288,1	295,4	298,5	303,8	307,6	314,4	317,9
Windkraft-Anlagen								0,005	0,006	0,006	0,006
Leistung gesamt	302,3	312,7	317,4	320,1	327,6	335,9	345,0	358,8	390,4	419,9	437,6

Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

Abb. 21: Entwicklung von Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol 2004 – 2014 nach Anlagentyp.

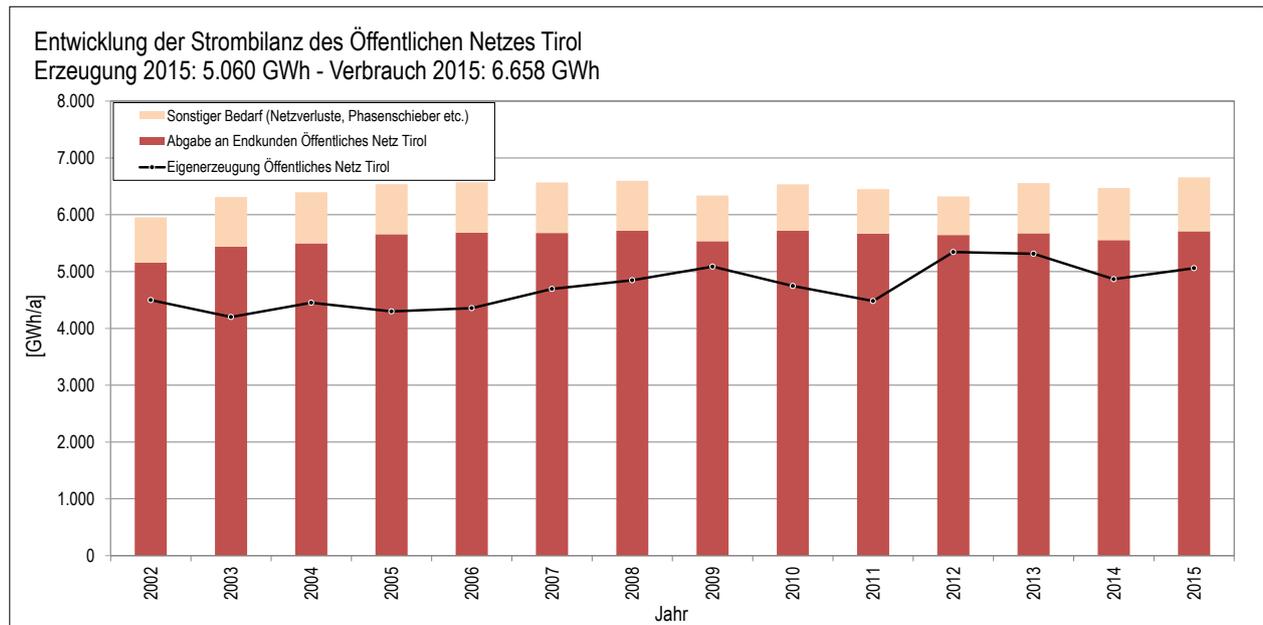
6.2.2 Strombilanz der Regelzone Tirol im Jahresvergleich

6.2.2.1 Strombilanz in der Regelzone Tirol bzw. im Öffentlichen Netz Tirol – Jahreswerte

Tab. 8: Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol.

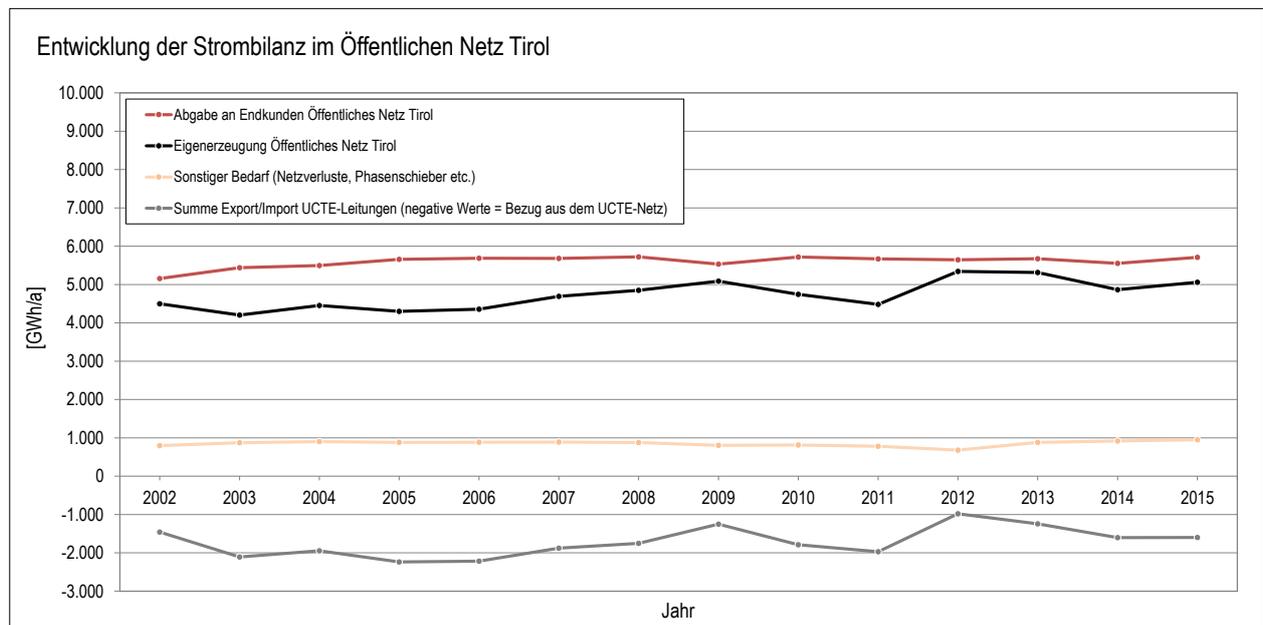
Energiebilanz Strom im Öffentlichen Netz Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol)														
[GWh/a]	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Eigenerzeugung Öffentliches Netz Tirol	4.499	4.202	4.452	4.300	4.356	4.693	4.848	5.087	4.746	4.480	5.344	5.313	4.867	5.060
Import	1.457	2.110	1.945	2.238	2.216	1.876	1.751	1.251	1.789	1.971	980	1.244	1.603	1.598
Summe Export/Import UCTE-Leitungen (* =Bezug aus dem UCTE- Netz)	-1.457	-2.110	-1.945	-2.238	-2.216	-1.876	-1.751	-1.251	-1.789	-1.971	-980	-1.244	-1.603	-1.598
Abgabe an Endkunden Öffentliches Netz Tirol	5.157	5.438	5.496	5.657	5.686	5.680	5.720	5.534	5.720	5.669	5.645	5.675	5.553	5.709
Sonstiger Bedarf (Netzverluste, Phasenschieber etc.)	799	874	901	882	886	890	879	805	815	782	679	882	917	949
Gesamtbedarf	5.956	6.311	6.396	6.538	6.572	6.569	6.600	6.338	6.535	6.451	6.323	6.557	6.469	6.658

Datengrundlage: Mitteilungen der TIWAG Netz AG vom 22.01.2013, der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 18.10.2013, 19.03.2015 und 03.03.2016.



Datengrundlage: Mitteilungen der TIWAG Netz AG vom 22.01.2013, der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 18.10.2013, 19.03.2015 und 03.03.2016.

Abb. 22: Entwicklung der Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol).



Datengrundlage: Mitteilungen der TIWAG Netz AG vom 22.01.2013, der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 18.10.2013, 19.03.2015 und 03.03.2016.

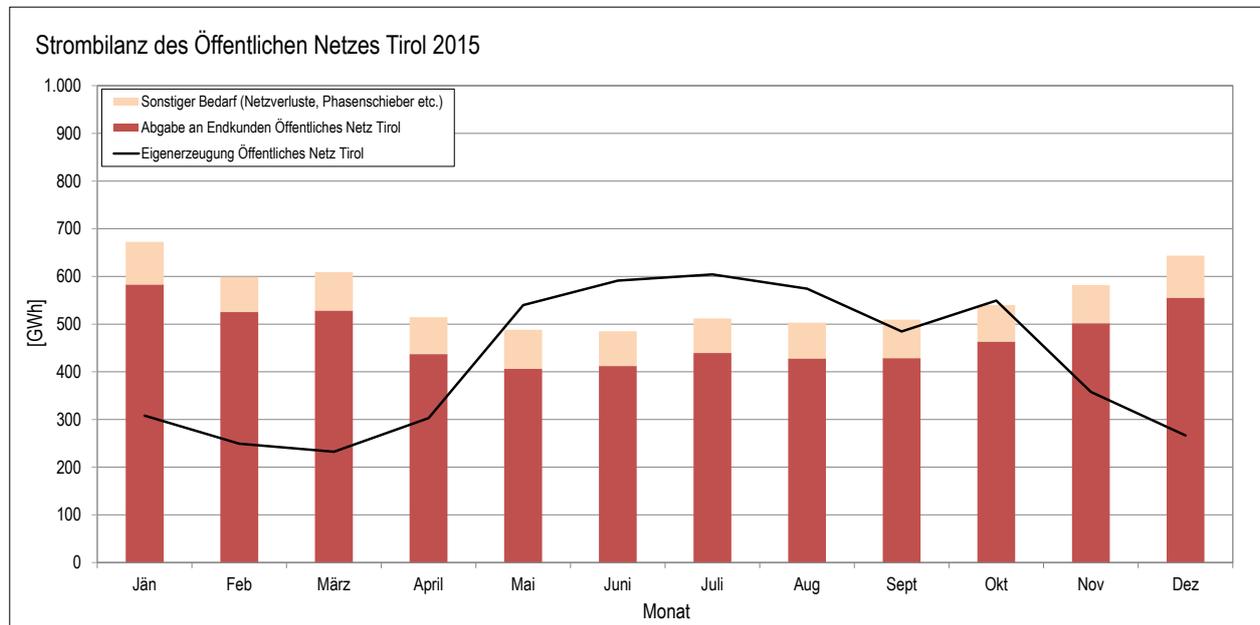
Abb. 23: Entwicklung Strombilanz der Regelzone Tirol inkl. Saldo Import-Export.

6.2.2.2 Saisonale Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2015

Tab. 9: Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2015 (Monatswerte).

Energiebilanz Strom im Öffentlichen Netz Tirol 2015													
[GWh]	Jän	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Summe
Eigenerzeugung Öffentliches Netz Tirol	308	249	232	303	540	591	604	574	485	549	358	266	5.060
Import	365	350	377	211	-52	-106	-92	-71	25	-9	224	377	1.598
Summe Export/Import UCTE-Leitungen (* =Bezug aus dem UCTE- Netz)	-365	-350	-377	-211	52	106	92	71	-25	9	-224	-377	-1.598
Abgabe an Endkunden Öffentliches Netz Tirol	583	525	528	437	407	412	439	428	429	463	502	556	5.709
Sonstiger Bedarf (Netzverluste, Phasenschieber etc.)	89	74	81	77	82	73	73	75	81	77	80	88	949
Gesamtbedarf	673	599	609	514	488	485	512	503	509	540	582	644	6.658

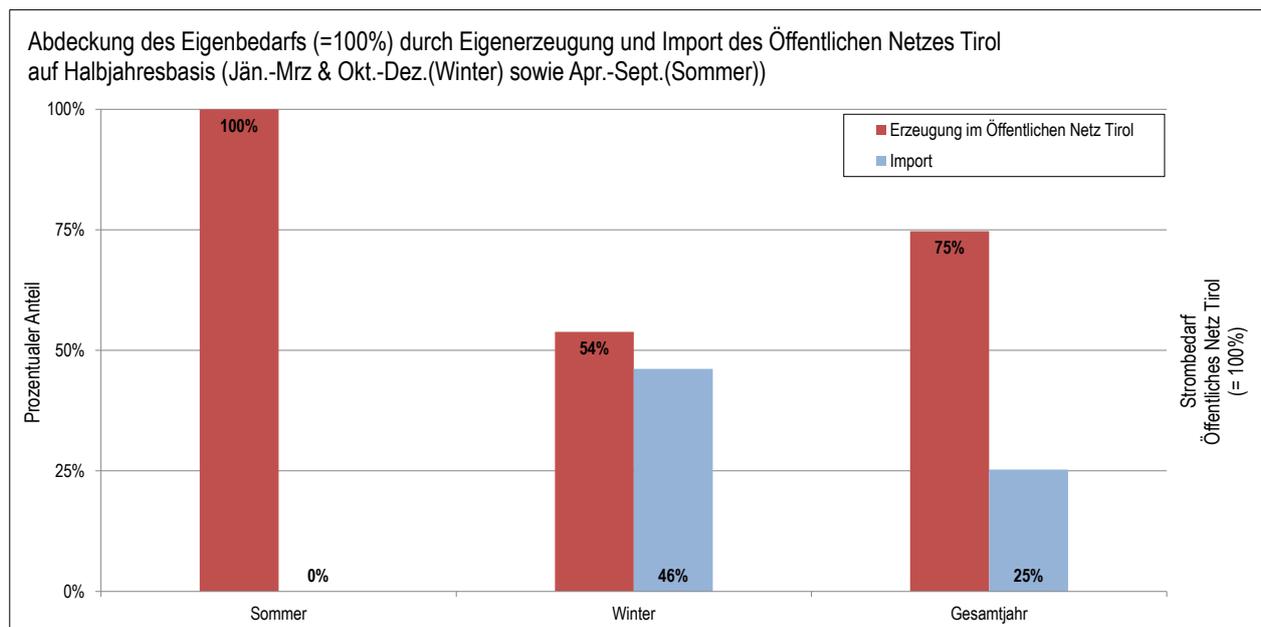
Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 03.03.2016.



Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 03.03.2016.

Abb. 24: Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2015 (Monatswerte).

6.2.2.3 Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol – Eigenerzeugung und Importe 2015



Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 03.03.2016.

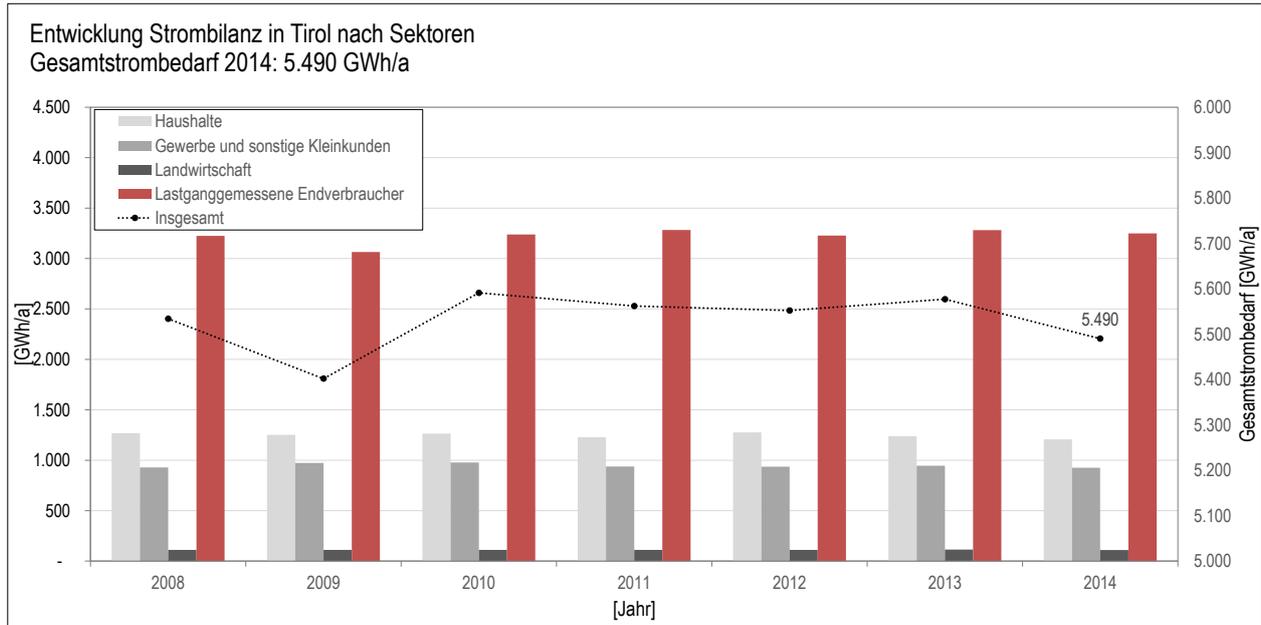
Abb. 25: Abdeckung des Strom-Eigenbedarfs durch Eigenerzeugung bzw. Importe im Öffentlichen Netz Tirol – Auswertungen für Sommermonate (Apr. bis Sept.), für Wintermonate (Jän. bis März und Okt. bis Dez.) sowie für das Gesamtjahr 2015.

6.2.2.4 Strombilanz nach Sektoren

Tab. 10: Entwicklung der Strombilanz sowie im Mittel 2008 – 2014 nach Sektoren in Tirol und Österreich.

Endkundenkategorie	Abgabe an Endverbraucher								Mittel (2008-2014) [GWh/a]	Anteil (2008-2014)
	2008 [GWh/a]	2009 [GWh/a]	2010 [GWh/a]	2011 [GWh/a]	2012 [GWh/a]	2013 [GWh/a]	2014 [GWh/a]			
Tirol	Haushalte	1.269	1.251	1.263	1.229	1.276	1.237	1.207	1.247	23%
	Gewerbe und sonstige Kleinkunden	929	974	978	938	936	945	925	946	17%
	Landwirtschaft	111	111	112	112	112	114	110	112	2%
	Lastganggemessene Endverbraucher	3.225	3.065	3.239	3.283	3.228	3.281	3.249	3.224	58%
	Insgesamt	5.534	5.402	5.591	5.562	5.552	5.577	5.490	5.530	100%
Österreich	Haushalte	12.960	13.131	13.439	13.214	13.318	13.422	13.008	13.213	24%
	Gewerbe und sonstige Kleinkunden	9.081	9.104	9.237	8.869	8.820	8.748	8.406	8.895	16%
	Landwirtschaft	1.446	1.510	1.475	1.444	1.449	1.448	1.396	1.453	3%
	Lastganggemessene Endverbraucher	31.820	29.736	31.086	31.852	32.402	33.556	34.055	32.072	58%
	Statistische Differenz	-29	-190	-232	-302	-292	-333	-405	-255	0%
Abgabe an Endkunden	55.277	53.291	55.005	55.076	55.697	56.841	56.460	55.378	100%	

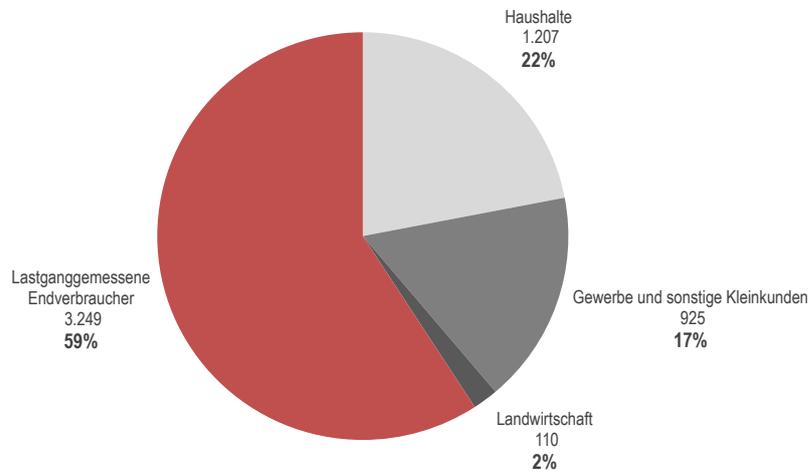
Datengrundlage: E-Control (2016).



Datengrundlage: E-Control (2016).

Abb. 26: Entwicklung der Strombilanz in Tirol nach Sektoren.

Prozentuale Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2014
Gesamt-Strombedarf: 5.490 GWh/a



Datengrundlage: E-Control (2016).

Abb. 27: Prozentuale Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2014.

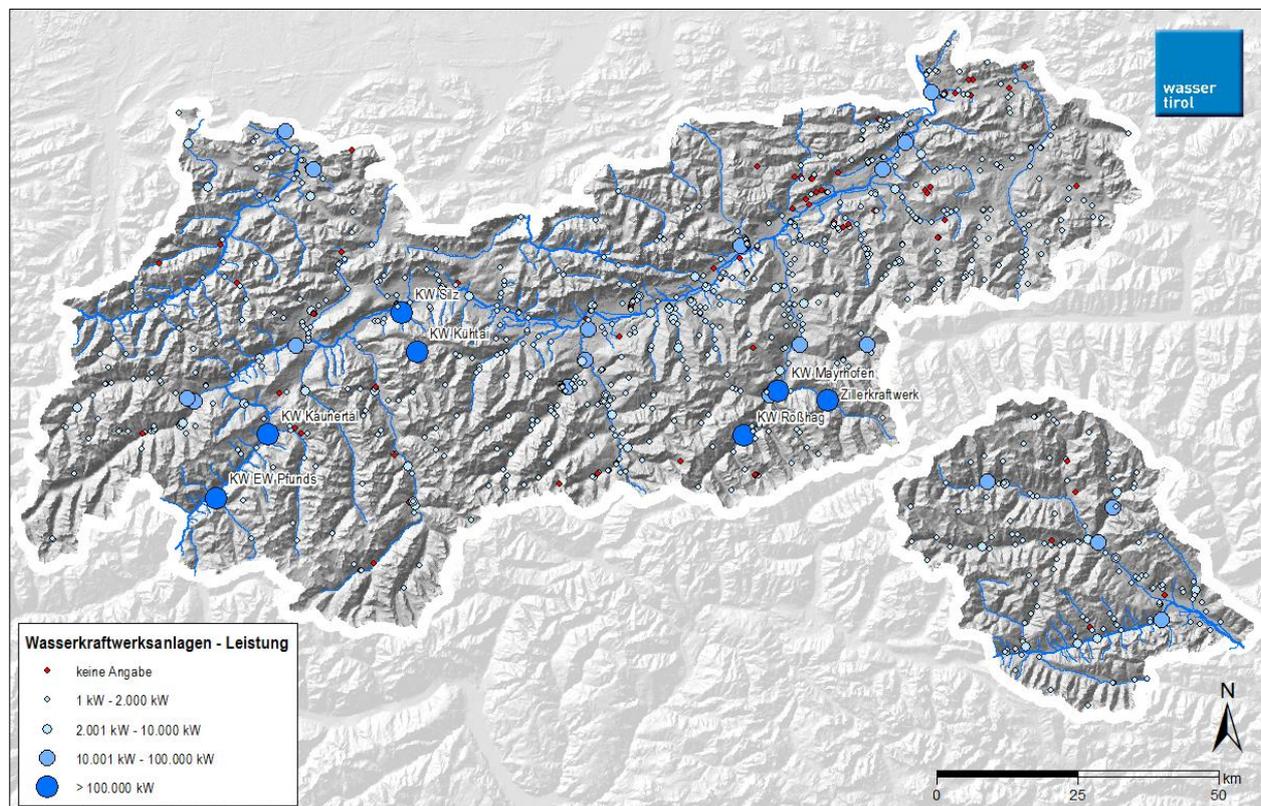
6.2.3 Wasserkraft

6.2.3.1 Bestandsanlagen

Die **Wasserkraftanlagen-Datenbank der Wasser Tirol** wurde sukzessive fortgeschrieben, wobei Aktualisierungen nach Informationen des AdTLR vom 28.10.2015 berücksichtigt wurden. Mit Stand 05.01.2016 weist die Datenbank 939 Wasserkraftanlagen im Bestand auf.

Datenlage der **Anlagen im Bestand** der Wasser Tirol-Datenbank – Stand 05.01.2016):

▪ Anzahl von Kraftwerksanlagen im Bestand.....	939
▪ Vorhandene Angaben zur Anlagenleistung	873
▪ Fehlende Angaben zur Anlagenleistung.....	66
▪ Vorhandene Angaben zum Regelarbeitsvermögen	725
▪ Fehlende Angaben zum Regelarbeitsvermögen	214
▪ Fehlende Angaben zu Regelarbeitsvermögen und Leistung	65
▪ Fehlende Angaben zum Urkundendatum	8



Datengrundlage: Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2016).

Abb. 28: Räumliche Übersicht über die Wasserkraftanlagen Tirols gemäß Anlagenleistung.

Die Aufnahme der Inbetriebnahmedaten der Kraftwerksanlagen wurde im vergangenen Jahr fortgesetzt, ist jedoch noch nicht abgeschlossen. Damit werden zur Auswertung der Inbetriebnahmen der Kraftwerksanlagen – wie im vergangenen Bericht auch – näherungsweise die **Urkundendaten der Erstbewilligung** der Anlagen herangezogen.

Bei Kraftwerksanlagen, die eine Angabe zur Leistung, nicht aber zum Regelarbeitsvermögen aufweisen, wurde das Regelarbeitsvermögen mit Hilfe geschätzter Jahres-Volllastbetriebsstunden **abgeschätzt**. Diese wurden entsprechend Tab. 11 aus den Angaben derjenigen Anlagen abgeleitet, die sowohl eine Angabe zum Regelarbeitsvermögen als auch zur Anlagenleistung aufweisen.

Tab. 11: Gemittelte Volllastbetriebsstunden auf Basis der Einträge von Leistung und RAV in der Wasserkraftdatenbank der Wasser Tirol.

Kraftwerksleistung [kW]	Durchschnittliche Volllastbetriebsstunden [h/a]	ausgewertete Datensätze [Stück]
1 – 2.000	4.191	801
2.001 – 10.000	4.616	46
10.001 – 100.000	4.299	19
>100.000	1.004	7
SUMME		873

Datengrundlage: Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (05.01.2016).

Im **Ergebnis** errechnet sich das Regelarbeitsvermögen der 873 auswertbaren Bestandsanlagen Tirols auf **6.630 GWh/a**. Für **weitere 65 Bestandsanlagen** – hierbei handelt es sich durchwegs um Klein- und Kleinanlagen – liegen derzeit **keine Angaben** vor. Das mittlere Regelarbeitsvermögen dieser Anlagen wurde geschätzt. In Summe ergibt sich ein **Gesamt-Regelarbeitsvermögen** der Tiroler Bestandsanlagen von **rund 6.633 GWh/a**.

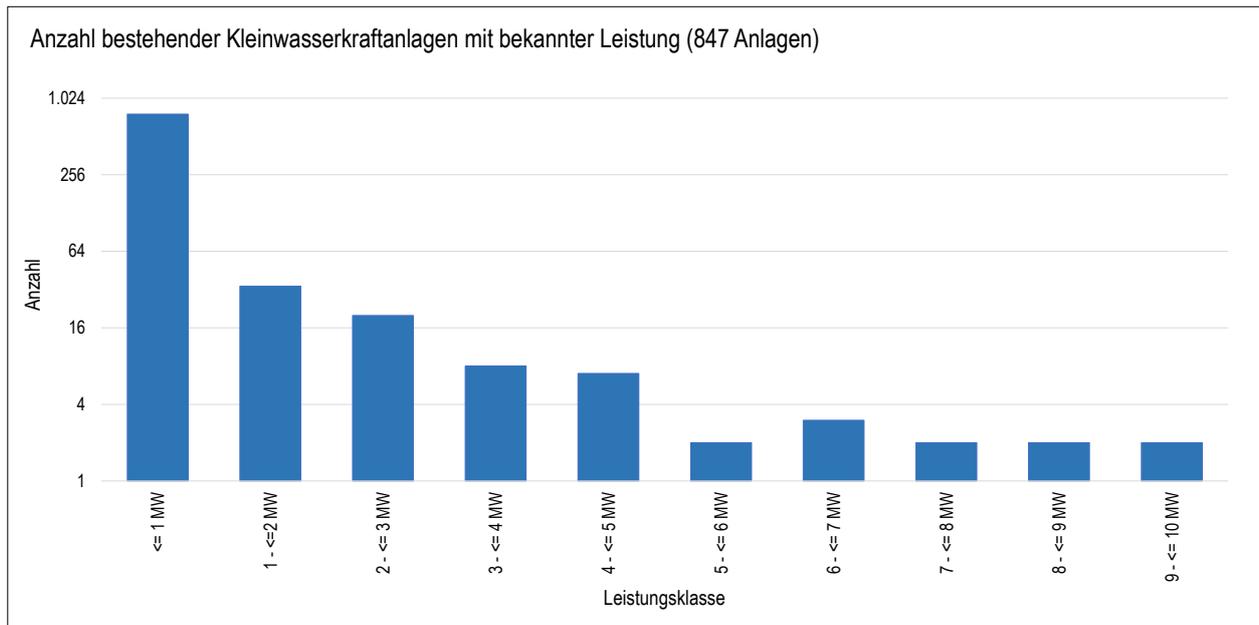
In der aktuellen **Bundesländerbilanz der Statistik Austria** wird als Erzeugung aus Wasserkraft für das Jahr 2014 ein Wert von **6.485 GWh** geführt (STATISTIK AUSTRIA 2015). Nach Mitteilung der Statistik Austria im Rahmen eines Workshops am 26.01.2015 fließen in die Bilanzwerte der Statistik Austria ausschließlich Erzeugungswerte der E-Control ein, so dass beispielsweise **Inselanlagen** und **eigenerzeugter und eingesetzter Strom nicht berücksichtigt** werden. Generell jedoch wird durch die Ermittlung der Erzeugungswerte das jeweilige Wasserdargebot des Berichtszeitraums berücksichtigt – die in der Datenbank der Wasser Tirol hinterlegten Werte stellen demgegenüber Regelarbeitsvermögen dar.

6.2.3.2 Bedeutung der Kleinwasserkraft

Definitionsgemäß werden unter dem Begriff ‚Kleinwasserkraftwerke‘ alle Anlagen mit einer Engpassleistung von bis zu 10 MW verstanden (siehe hierzu auch das Förderprogramm des Landes Tirol zur Revitalisierung von Kleinwasserkraftanlagen – Kap. 9.2.9).

Um die Bedeutung von ‚Kleinst‘-Wasserkraftanlagen im **sozio-ökonomischen Umfeld** zu veranschaulichen, wurde in Abb. 29 die Verteilung der Kleinwasserkraft-Anlagen auf Leistungsklassen von jeweils 1 MW dargestellt. Die **logarithmische Darstellung** zeigt, dass es sich bei **rund 91 %** der Kleinwasserkraftwerksanlagen um Anlagen mit **weniger als 1 MW** Leistung handelt, **rund 68 %** weisen eine Engpassleistung von **weniger als 0,1 MW** auf.

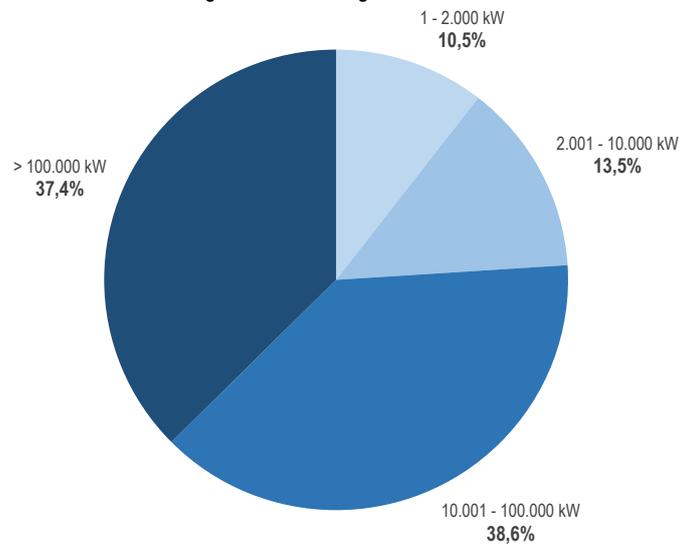
Gerade aber diese Anlagen stellen in den überwiegenden Fällen die **(Lebens-)Grundlagen für Familien und kleinere Betriebe** dar. Aus diesem Gesichtspunkt ist der Erhalt dieser Anlagen – auch wenn sie de facto jeweils für sich betrachtet nur einen verschwindend kleinen Beitrag im Energiesystem des Landes Tirol darstellen – absolut sinnvoll.



Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

Abb. 29: Übersicht der Kleinwasserkraftwerke – Anzahl der Anlagen nach Leistungsklassen.

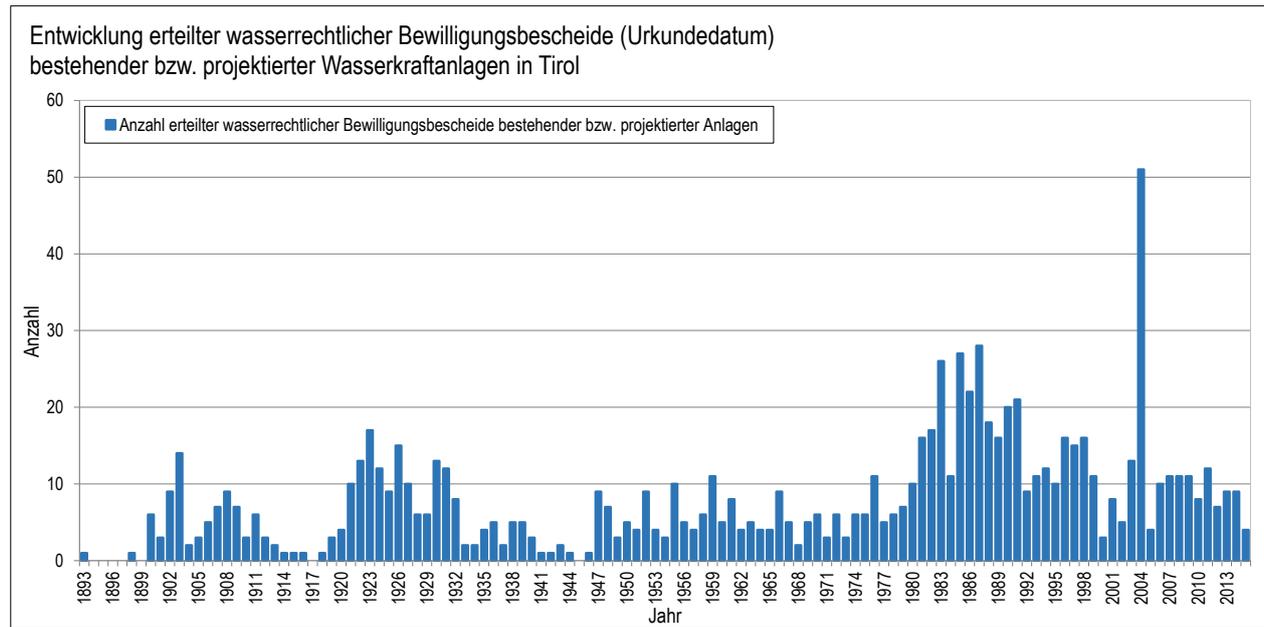
Anteile am Regelarbeitsvermögen unterteilt nach Anlagengröße in Tirol 2015
 Jahresarbeitsvermögen: 6.630 GWh/a bei 873 ausgewerteten Anlagen



Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

Abb. 30: Verteilung des Regelarbeitsvermögens auf unterschiedliche Bestands-Anlagengrößen in Tirol 2015.

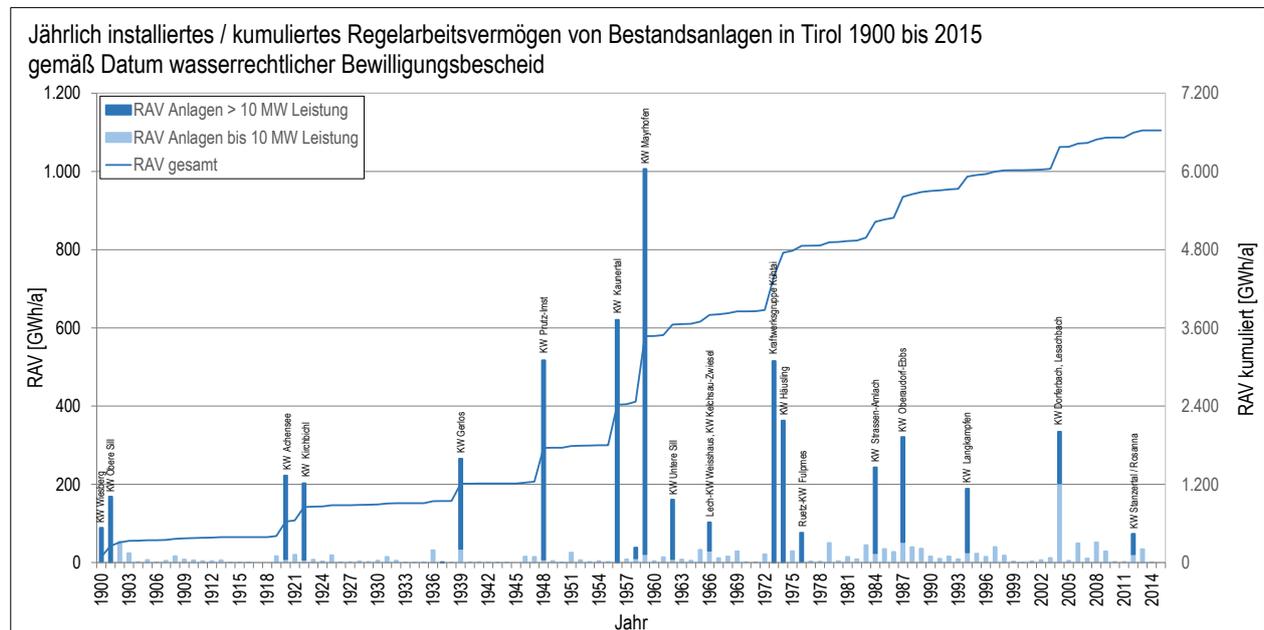
Entwicklung der Anzahl erteilter Bewilligungsbescheide (Bestand und projektiert)



Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

Abb. 31: Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Bewilligungsbescheide (Urkunddatum) bestehender und projektierte Wasserkraftanlagen zwischen 1893 und 2015.

Regelarbeitsvermögen von Bestandsanlagen

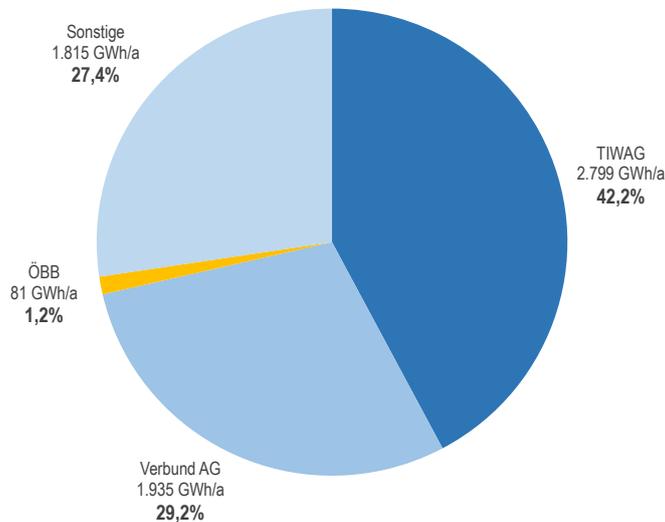


Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

Abb. 32: Entwicklung des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftanlagen im Bestand in Tirol zwischen 1900 und 2015 gemäß Datum der wasserrechtlichen Bewilligungsbescheide.

Regelarbeitsvermögen und Betreiber(-gruppen)

Anteile am Regelarbeitsvermögen unterteilt nach Betreiber in Tirol 2015
 Jahresarbeitsvermögen: 6.630 GWh/a bei 873 ausgewerteten Anlagen im Bestand



Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

Abb. 33: Anteile am Jahresarbeitsvermögen von 873 Bestands-Kraftwerksanlagen nach Betreibern in Tirol 2015.

6.2.3.3 Ziele der Wasserkraftausbauoffensive 2011 – 2036

Dem **Strom** wird zukünftig die **entscheidende Rolle** in der Energieversorgung zukommen – er muss daher den Umbau des Energiesystems gestalten und die Substitutionsprozesse in Angriff nehmen. Mit Strom kann man alles machen: Heizen, Warmwasser, Umweltwärme nutzen mittels Wärmepumpen, Auto fahren, etc.

Das Land Tirol hat sich – **verankert im Arbeitsprogramm 2013-2018** (TIROLER VOLKSPARTEI et al. 2013) zum Ziel gesetzt, die Stromerzeugung aus den eigenen Ressourcen – vornehmlich mittels Wasserkraftanlagen, aber auch Photovoltaik- und Windkraftanlagen – zu forcieren und auszubauen. **Bis zum Jahr 2036** soll die **Stromerzeugung aus Wasserkraft um 2.800 GWh/a** gegenüber der Erzeugung des Jahres 2011 (rund 9.340 GWh) **gesteigert werden**.

Gemäß Arbeitsübereinkommen 2013-2018 ist geplant, Kraftwerke mit den folgenden Auswirkungen auf die Erzeugung zu bauen bzw. zu revitalisieren:

- Errichtung von **Großkraftwerken** ~ 2.000 GWh/a
- Errichtung von **Regionalkraftwerken** ~ 500 GWh/a
- Revitalisierung von bzw. Errichtung von **Kleinwasserkraftwerken** ~ 300 GWh/a
- Summe**..... **2.800 GWh/a**

6.2.3.4 Umsetzungsstand von Kraftwerksprojekten in Tirol

Im Rahmen einer Befundaufnahme sowie einer Evaluierung von Regelwerken zur Wasserkraft wurden auf Basis von Informationen aus dem Wasserinformationssystem Tirol sowie Mitteilungen des Amtes der Tiroler Landesregierung, von Bezirkshauptmannschaften, der TIWAG sowie diverser Medienberichte die in Tab. 12 verzeichneten Wasserkraftwerksplanungen mit Leistungswerten von **mehr als 100 kW** in Tirol zusammengestellt. Für die **Vollständigkeit** der in Tab. 12 aufgeführten Kraftwerksplanungen kann **keine Gewähr** übernommen werden.

Die in Klammern gesetzten Werte stellen die Gesamterzeugung bzw. Gesamtleistung nach durchgeführtem Ausbau dar. **Blau** eingetragene Kraftwerksplanungen stellen **bevorzugte Projekte gemäß Regierungsübereinkommen** (TIROLER VOLKSPARTEI et al. 2013) dar.

Tab. 12: Wasserkraftwerksplanungen in Tirol.

Projekt / Anlage	Betreiber	Leistung [MW]	zusätzliche Erzeugung [GWh/a]	Inbetrieb- nahmejahr (geplant)
GESAMT - 37 Anlagen			2.558,11	
Inbetriebnahmen seit 2011			112,10	
KW Rosanna - Stanzertal	Gemeinden, EWR, SWI, EWA	13,51	51,20	2014
KW Jerzens (Pitze)	WKW Jerzens GmbH	4,45	17,60	2015
KW Finsing	TIWAG	4,37	+10 (20,6)	2013
KW Kanzingbach	TIWAG	3,60	+11,4 (16,4)	2015
KW Bruckhäusl - Brixentaler Ache	TIWAG	3,06	+7,4 (15,82)	2011
KW Mühlen, Sill	IKB	2,00	11,00	2012
KW Stiller Bach	Gem. Nauders	2,00	+3,5 (8,5)	2014
in Bau (Summe)			434,33	
GKW Inn (GKI)	GKI	89,00	414,00	2018
KW St. Leonhard im Pitztal	Gem. St. Leonhard im Pitztal	4,33	17,60	2017
TWKW Saders		0,57	1,18	2016
TWKW Untertözens		0,16	1,00	2016
KWKW Oberer Klausbach	Gem. Flirsch	0,13	0,55	2016
wasser- oder naturschutzrechtlich genehmigt (Summe)			56,36	
KW Schwarzach - Huben	TIWAG	+7,0 (16,9)	+22,0 (83,0)	2017
KW Winkeltalbach	Gem. Außervillgraten	2,60	10,60	
KW Lesachbach - Oberstufe	Agrargemeinschaft Lesach Alpe	1,39	6,58	
KW Öxlbach	Gem. Schlitters	1,30	5,92	
KW Stallerbach	Gem. Innervillgraten	1,27	6,20	
KW Kalksteinbach	Gem. Innervillgraten	0,81	3,50	
KW am Hairlachbach	(Umhausen)	0,36	1,40	
WKA Steinkasbach		+0,033 (0,185)	+0,1673 (0,943)	
anhängige Verfahren (Summe)			1.955,32	
Ausbau KW Kaunertal + KW Imst 2 (Imst/Prutz)	TIWAG	1.016,00	913,00	2025
SKW Kühtai (Ausbau KW-Gruppe Sellrain-Silz)	TIWAG	130,00	260,00	2025
KW Innstufe Imst-Haiming	TIWAG	43,50	270,00	2024
KW Tauernbach - Gruben	TIWAG	27,00	85,00	2020
Untere Tuxbachüberleitung	Verbund Hydro Power GmbH		74,00	

Regionalkraftwerk Mittlerer Inn	IKB	20,70	92,40	
KW Kirchbichl - Erweiterung	TIWAG		34,00	2019
KW Gfäll / GWK Trisanna	Paznauner Talgemeinden	16,40	17,80	
KW Öztaler Ache (Tumpen-Habichen)	TIWAG, Gem. Umhausen	14,50	61,00	2018
WKA Gurgler Ache	Gem. Sölden	14,20	49,30	
KW Sellrain (Melach/Fotscherbach)	KW Sellrain GmbH	12,00	53,90	
WKA Venter Ache (Winterstall-Reschen)	Gem. Sölden	6,50		
KW Schwarzach - Defereggental	Deferegger Talgemeinden	5,80	24,50	
KW Fotscherbach	Gem. Sellrain	1,94	8,80	
KW Egerndorf - Wörgler Boden	Stadtwerke Wörgl	1,70	8,97	2018
WKA Saukaserbach	Hochfilzer Wasser GmbH	0,45	2,19	
KWK am Beutelbach	(Landeck, Ried i.O.)	0,13	0,46	

Datengrundlage: Mitteilungen vom AdTLR (2014, 2015), der BH Lienz (2014), der BH Landeck (2015), der TIWAG am 11.03.2015, diverser Betreiber; Wasserinformationssystem Tirol und diverse Medienberichte.

6.2.3.5 Zielpfad des Wasserkraftausbaus bis 2036

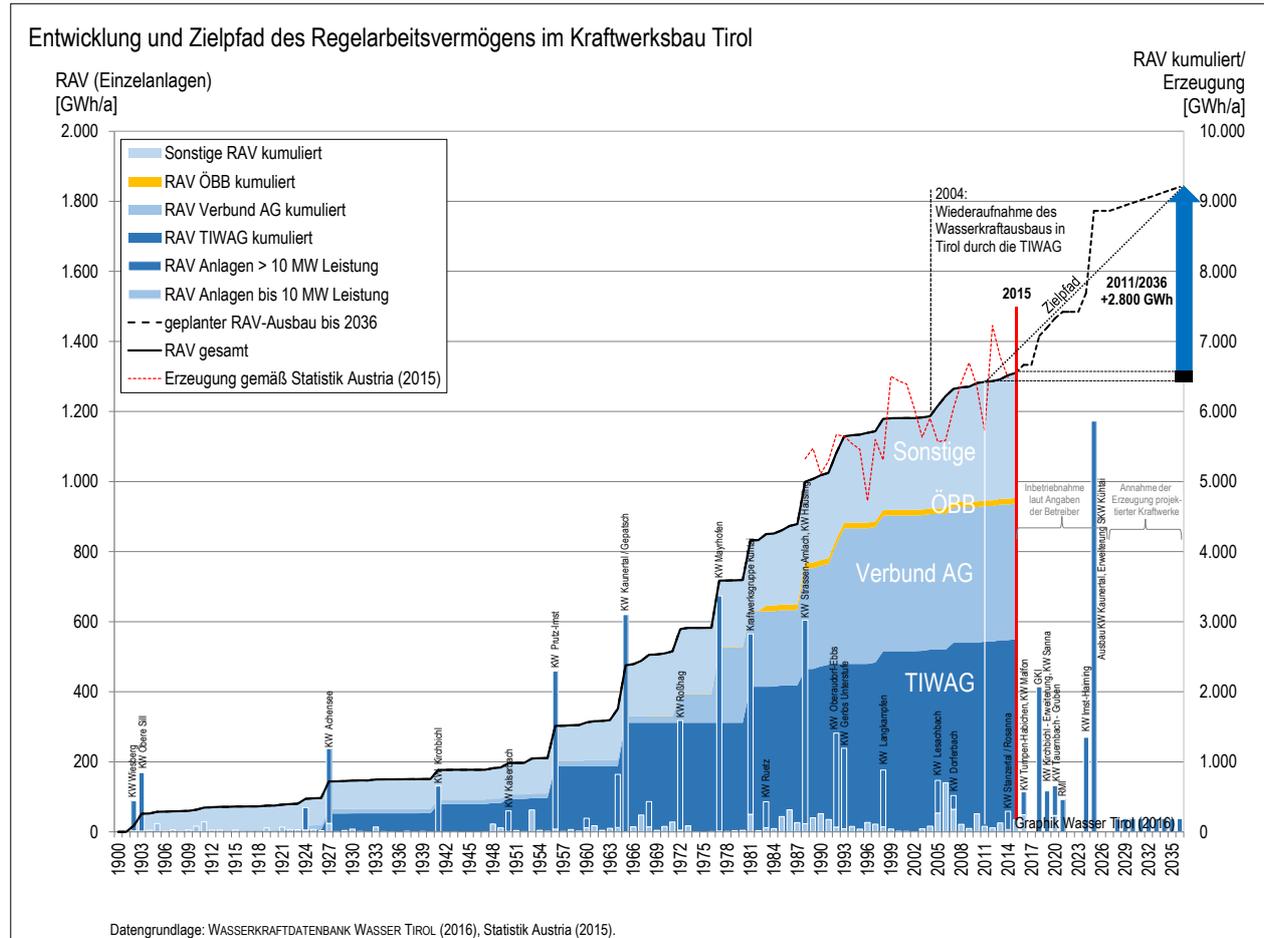
Basierend auf der Wasserkraft-Datenbank der Wasser Tirol und unter Berücksichtigung von Änderungen am Anlagenbestand im Wasserinformationssystem des Landes Tirol kann für das Jahr 2015 von einem Anlagenbestand von **939 Wasserkraftwerken** in Tirol mit einem **Regelarbeitsvermögen von rund 6.633 GWh/a** ausgegangen werden.

Gegenüber 2011 stieg das Regelarbeitsvermögen damit **um rund 100 GWh/a**.

Die im Jahre 2014 von der Wasser Tirol erstellte **Risikoanalyse** wurde fortgeschrieben (Abb. 34). Werden alle im Arbeitsprogramm genannten Kraftwerksvorhaben – ergänzt um weitere Regional- und Kleinwasserkraftwerke sowie Revitalisierungen bestehender Kleinwasserkraftwerke – im Umfang von in Summe 2.800 GWh umgesetzt, so erscheint das Erreichen des Ausbauziels bis 2036 **unter der Voraussetzung des Erhalts der bisherigen Wasserkraftwerkserzeugungen** möglich. Die gestrichelte Linie zwischen 2015 und 2036 zeigt diesen möglichen Pfad zur Zielerreichung unter Beachtung der derzeit projektierten Kraftwerksvorhaben und deren geplanten Fertigstellungsdaten.

Die Graphik zeigt zusätzlich, dass der lineare Zielpfad, der den notwendigen mittleren Zuwachs an Regelarbeitsvermögen zwischen 2011 und 2036 darstellt, derzeit oberhalb der Entwicklung des Regelarbeitsvermögens liegt. Demnach liegt das Land Tirol im Bereich Ausbau der Wasserkraft **hinter den selbst gesteckten Zielen**.

Die Umsetzung aktueller Kraftwerksprojekte (Groß-, Regional- und Kleinwasserkraftwerke) sowie auch die Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken werden nach wie vor durch verschiedenste Interessen und zuständige Stellen erschwert und behindert, so dass das Erreichen des Ausbauziels 2036 zumindest aus heutiger Sicht fraglich erscheint.



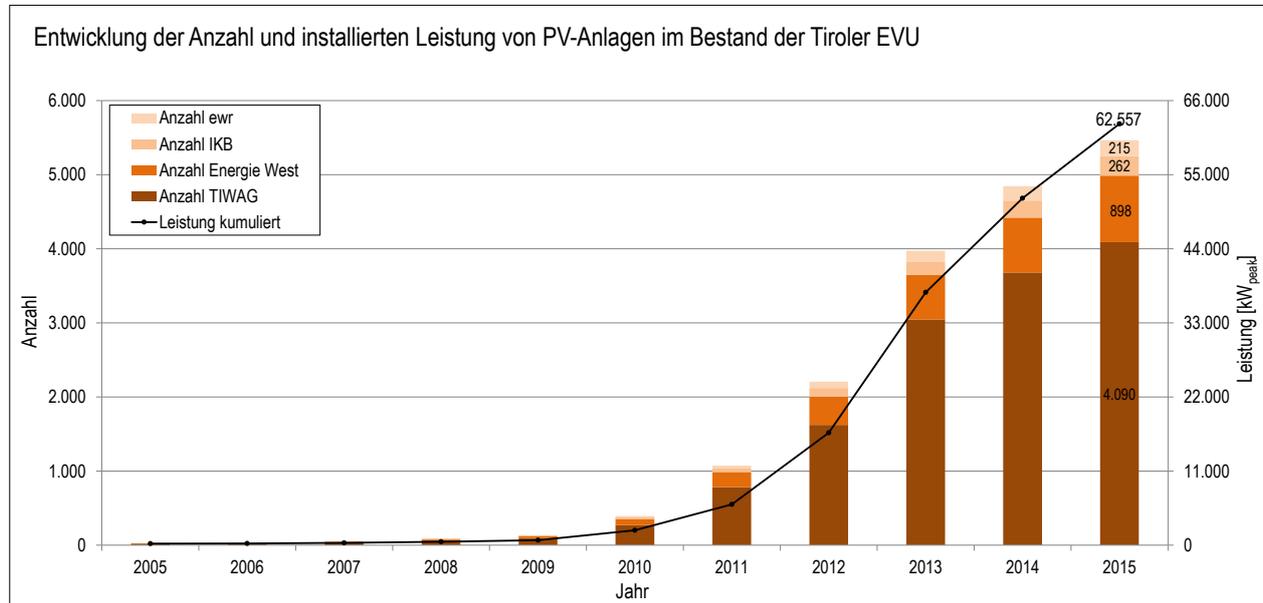
Datengrundlage: Wasser Tirol (2016), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 34: Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens im Kraftwerksbau in Tirol.

6.2.4 Photovoltaik

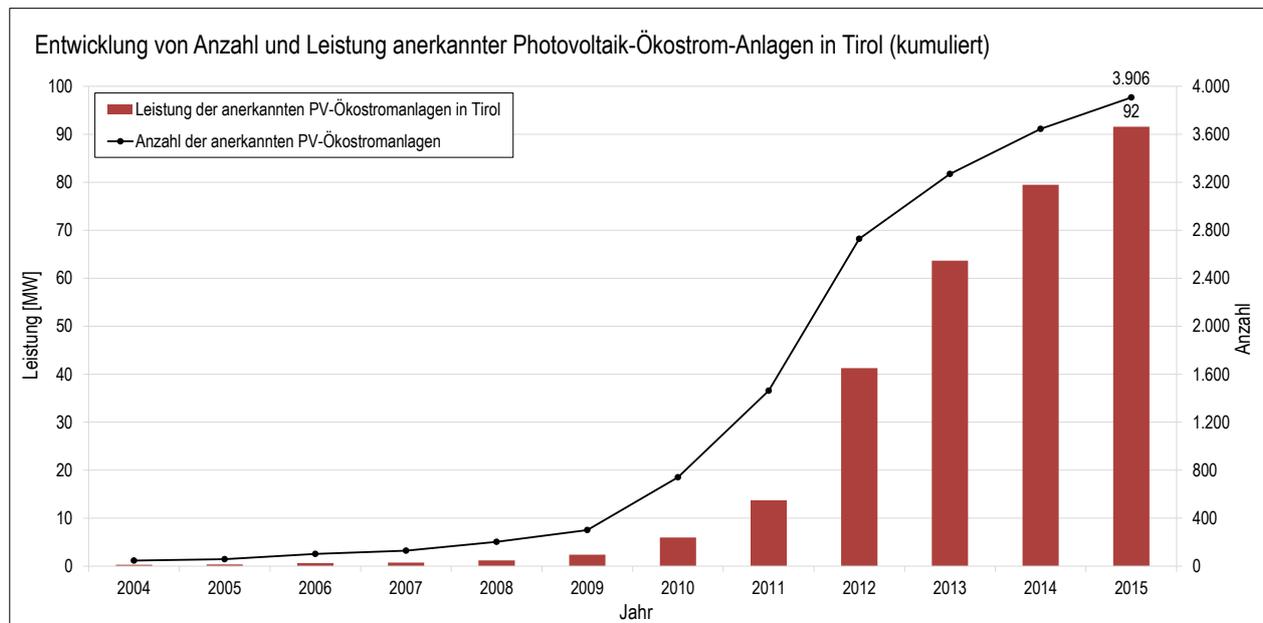
6.2.4.1 Photovoltaik-Anlagenbestand in Tirol

Abb. 34 stellt die Entwicklung des Photovoltaik-Anlagenbestands mit Netzanschluss dar. Es zeigt sich ein starker Zuwachs an Anlagen seit dem Jahr 2010.



Datengrundlage: Mitteilung der TIWAG vom 09.03.2016, Mitteilungen der EVU der Energie West vom 12.11.2015 bis 25.01.2016, Mitteilung der IKB vom 22.01.2015.

Abb. 35: Kumulierte Anzahl und installierte Leistung von PV-Anlagen im Bestand der Tiroler EVU von 2004 bis 2014



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015), Mitt. AdTLR vom 18.01.2016.

Abb. 36: Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen in Tirol 2004 – 2015.

Die Anzahl anerkannter Photovoltaik-Ökostromanlagen bis 2014 wurde den Ökostromberichten der E-Control entnommen, der Wert des Jahres 2015 bezieht sich auf die **Anzahl eingereichter Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide** beim Amt der Tiroler Landesregierung (Kap. 6.2.4.2).

Ein Anerkennungsbescheid ist seit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes 2012 (01.07.2012) für PV-Anlagen mit einer Engpassleistung von weniger als oder gleich $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$ **nicht mehr erforderlich**, da diese Anlagen nicht mehr durch eine Einspeisetarifförderung durch die OeMAG unterstützt werden. Dies ist vermutlich ein **Grund für das ‚Einknicken‘** des Trends der Anzahl anerkannter PV-Ökostromanlagen in Tirol seit 2012 (Abb. 36).

Per 31.12.2014 befanden sich **1.073 PV-Anlagen** in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG. Dies sind **rund 30 % der anerkannten Photovoltaik-Ökostromanlagen**.

6.2.4.2 Photovoltaik-Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide 2015

Beim Amt der Tiroler Landesregierung wurden im Jahr 2015 insgesamt 262 Photovoltaik-Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide erteilt.

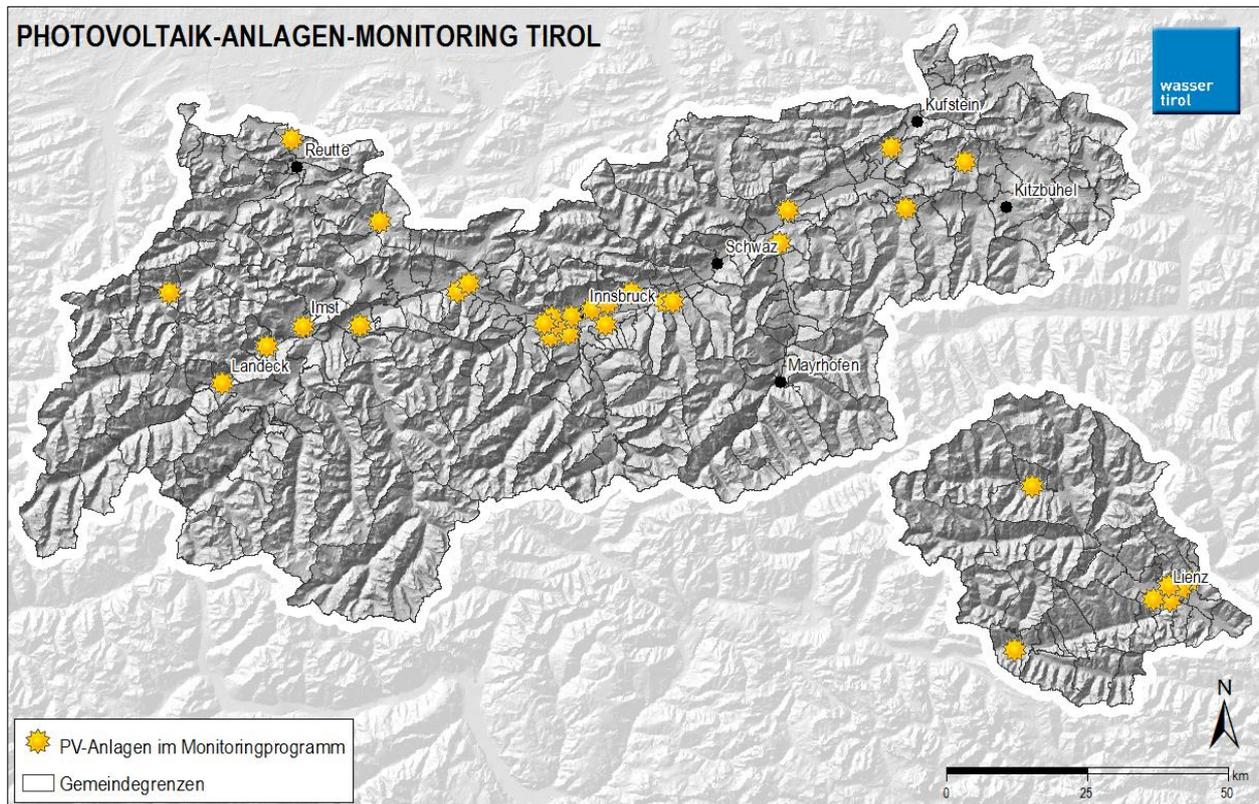
- **262 Anerkennungsbescheide**
 - **Abnahme um 34 %** gegenüber 2014,
 - 17 Anlagen (6 % der Anlagen) wiesen Leistungswerte von bis zu $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$ auf.
- **Gesamtleistung** der anerkannten Anlagen: **12.102 kW_{peak}**
 - **Abnahme um 29 %** gegenüber 2014,
 - 77 kW_{peak} entfallen auf Anlagen mit einer Leistung von bis zu $5 \text{ kW}_{\text{peak}}$.
- Verteilung der **Leistung** der anerkannten Anlagen:

▪ Firmen	67,5 %	(2014: 56,3 %)
▪ Private	29,5 %	(2014: 35,1 %)
▪ Gemeinden	3,0 %	(2014: 8,3 %)
▪ Land Tirol	0,0 %	(2014: 0,3 %)

6.2.4.3 Photovoltaik-Anlagen-Monitoring

Im Rahmen eines Photovoltaik-Anlagen-Monitorings durch die Wasser Tirol wird der Frage nachgegangen, inwieweit die von den Planern im Vorfeld der Anlagenerrichtung prognostizierten Erzeugungswerte der Realität entsprechen und in welchem Ausmaß die spezifischen Einstrahlungswerte im Jahresvergleich variieren.

Derzeit befinden sich **34 Anlagen** im Monitoringprogramm, die gemäß Abb. 37 über die gesamte Landesfläche Tirols verteilt sind. Die Ergebnisse sind Tab. 13 zu entnehmen.



Graphik: Wasser Tirol (2016).

Abb. 37: Standorte der Anlagen im Photovoltaik-Monitoringprogramm der Wasser Tirol.

Tab. 13: Ergebnisse des Photovoltaik-Anlagen-Monitorings.

Jahr	Tatsächliche Erzeugung vs. erwartete Erzeugung			Spezifische Erzeugung	
	[%] [Schnitt]	[%] [min. – max.]	Anzahl ausgewerteter Anlagen	[kWh/kW _{peak}]	Anzahl ausgewerteter Anlagen
2012	123	66 – 152	8	1.304	1
2013	116	94 – 152	10	1.105	9
2014	114	82 – 144	26	1.112	10
2015	116	72 – 150	34	1.090	27

Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

6.2.4.4 Förderung 2016 für Anlagen bis zu 5 kW_p

Der **Klima- und Energiefonds** fördert im Jahre 2016 die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen bis zu 5 kW_p. Anlagen mit höherer Leistung können ebenfalls gefördert werden – allerdings lediglich bis zu maximal 5 kW_p. Gegenüber 2015 hat sich die zur Verfügung stehende **Fördersumme** mit rund 8,5 Mio. Euro in etwa **halbiert** (klimafonds.gv.at, 22.03.2016).

Die Antragstellung ist bis zum 14.12.2016 möglich. Die Förderung wird in Form eines Investitionszuschusses gewährt. Die Förderhöhe je kW_p blieb im Vergleich zum Vorjahr konstant:

- **275 EUR/kW_p** für freistehende Anlagen und Aufdach-Anlagen sowie
- **375 EUR/kW_p** für gebäudeintegrierte Anlagen.

Auch die TIWAG fördert gemeinsam mit der IKB AG, der Energie West GmbH sowie den EW Reutte AG 2016 im Rahmen des **Energieeffizienzpakets** die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen bis 5 kW_p mit einem **Investitionszuschuss** von bis zu 400 EUR brutto je Anlage. Die jeweilige Förderhöhe kann wie folgt berechnet werden (tiwag.at, 22.03.2016):

- je angefangenem kW_p **100 EUR** für das **erste bis dritte kW_p** sowie
- je angefangenem kW_p **50 EUR** für das **vierte und fünfte kW_p**.

Wie bereits im Jahr 2015 wird auch 2016 keine Tiroler Landesförderung für Photovoltaik-Anlagen angeboten.

6.2.4.5 Förderung 2016 für Anlagen auf Gebäuden zwischen 5 kW_p und 200 kW_p

Die Förderhöhen für Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung zwischen **5 kW_p und 200 kW_p** wurden in der **Ökostrom-Einspeisetarifverordnung 2016** – herausgegeben durch das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft – wie folgt festgesetzt:

Die Förderhöhe für eingespeisten Strom aus Anlagen, die ausschließlich **an oder auf einem Gebäude** angebracht sind, beträgt in 2016 **8,24 Cent/kWh** (2015: 11,5 Cent/kWh).

Einmalige **Investitionszuschüsse** dagegen wurden auf **40 %** der Investitionskosten, maximal jedoch **375 EUR/kW_p**, angehoben. 2015 betragen die Zuschüsse noch 30 % der Investitionskosten, maximal jedoch 200 EUR/kW_p.

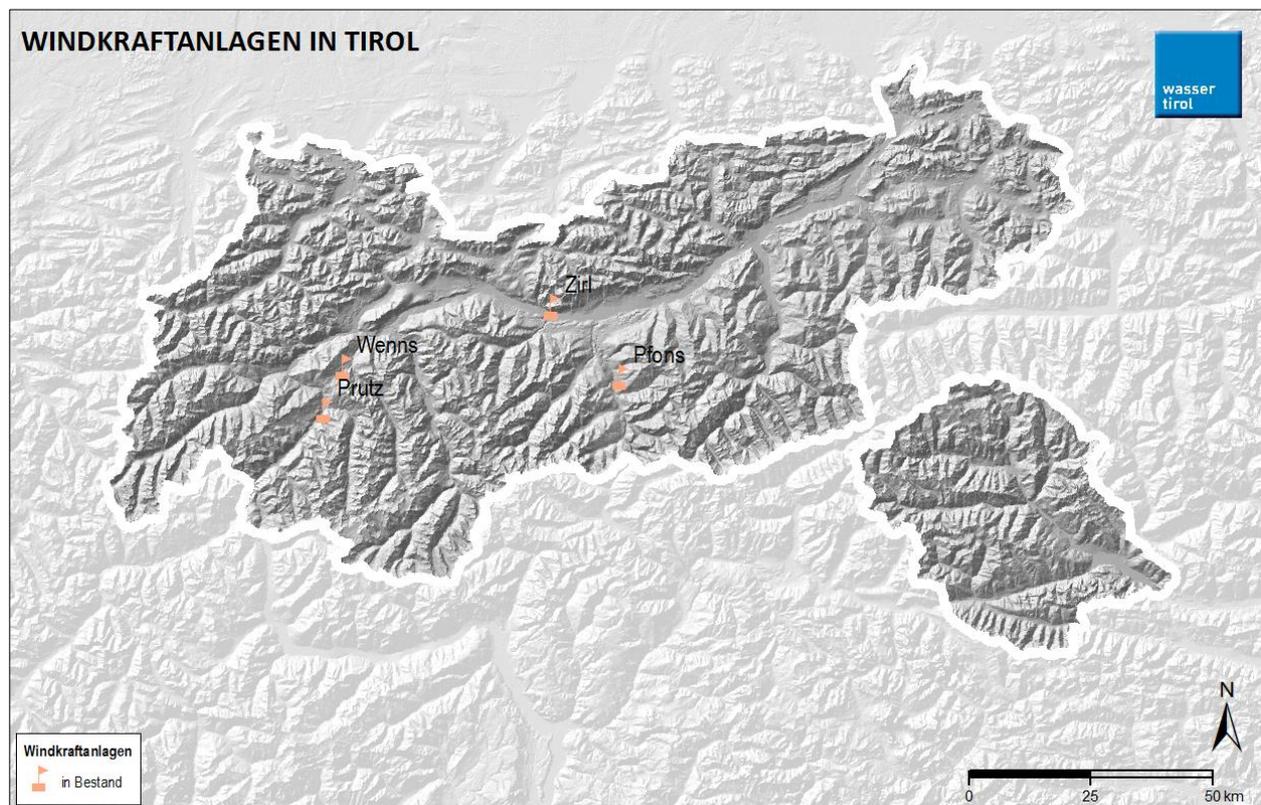
Gebäude- und fassadenintegrierte Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung von **bis zu 20 kW_p** werden 2016 – wie im Jahr 2015 – mittels Netzparitätstarif gefördert. Die Förderhöhe beträgt pro eingespeister kWh Strom **0,18 EUR** und wird gewährt, solange die Mittel nicht erschöpft sind.

Landesspezifische Förderungen für Photovoltaik Anlagen existieren in Tirol auch 2016 nicht.

6.2.5 Windkraft

6.2.5.1 Bestandsanlagen

Dem Amt der Tiroler Landesregierung ist für das Jahr 2015 die Errichtung weiterer Windkraftanlagen in Tirol nicht bekannt (Mitteilung am 14.01.2016), so dass weiterhin von **vier bestehenden Windkraftanlagen** in Tirol mit einer Gesamtleistung von **rund 10,8 kW_{peak}** ausgegangen werden kann. Die räumliche Verteilung der Anlagen ist Abb. 38 zu entnehmen.



Datengrundlage: Mitteilung AdTLR am 14.01.2016.

Abb. 38: Windkraftanlagen in Tirol Stand; Jänner 2016.

6.2.5.2 Kriterienkatalog Windkraft

Im Arbeitsübereinkommen der Tiroler Landesregierung wurde „die **Nutzung der Windkraft als ergänzende Energiequelle nach Maßgabe eines ‚Kriterienkatalog‘ Windkraft**“ vereinbart (TIROLER VOLKSPARTEI et al. 2013).

Zum Diskussionsthema für die Tiroler Landespolitik wurde die Windenergie unter anderem durch das in Grenznähe gelegene Windkraftprojekt am Brenner in Südtirol sowie Projektideen auf eigenem Landesgebiet. Die Erstellung eines Masterplans Windkraft zur **Grundlagenerhebung** und **Klärung möglicher Potenziale** sowie **offener Fragen** in Bezug auf die Bewilligung für Windkraftanlagen wurde am 09.05.2012 vom Tiroler Landtag beschlossen. Die erarbeiteten Ergebnisse wurden am 14.01.2013 vor politischen Verantwortungsträgern präsentiert.

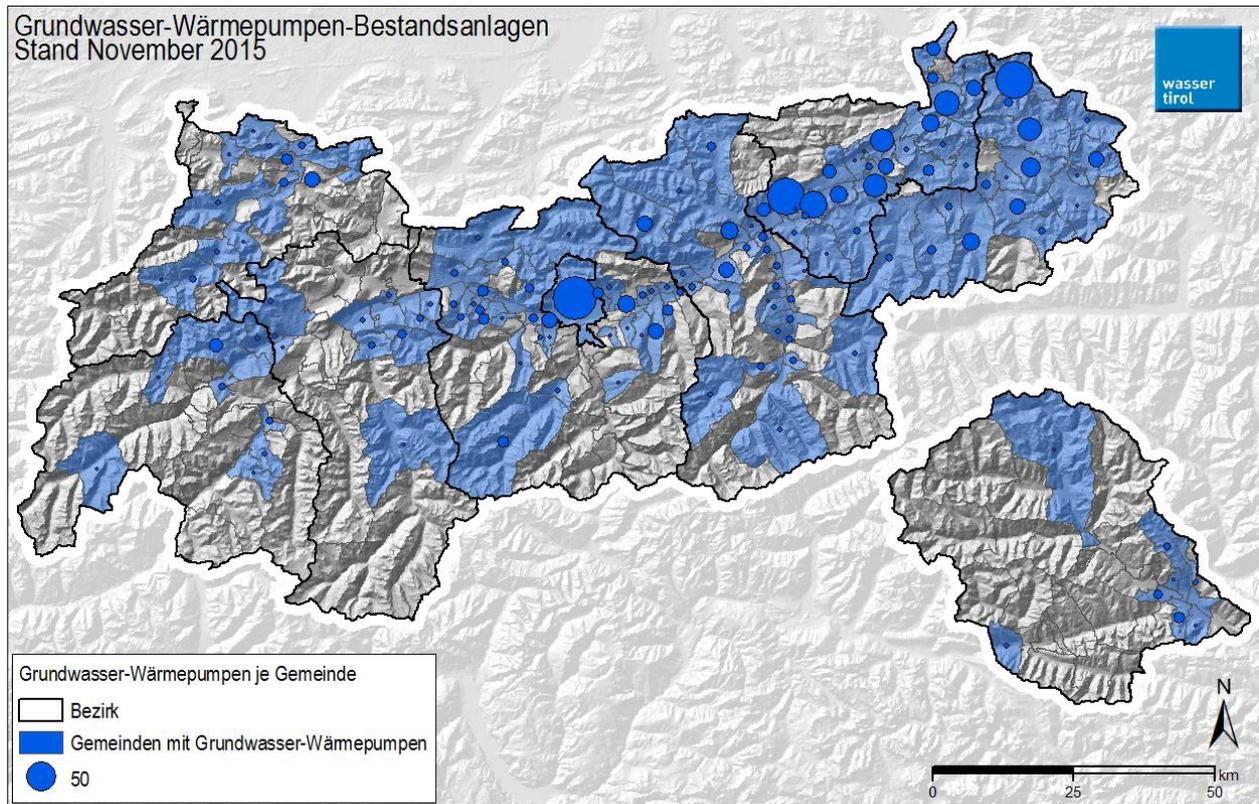
6.3 Wärme / Kühlen

6.3.1 Grundwasser-Wärmepumpen – Bestand

Die Auswertung der bestehenden Grundwasser-Wärmepumpen-Anlagen Tirols gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) zeigt, dass seit 1979 die Anzahl errichteter Anlagen zu Heizzwecken im Wesentlichen in zwei Phasen stark gestiegen ist – von 10 auf **1.199 Anlagen**. Der erste bedeutende, relativ gleichmäßige Anstieg im Ausbau der Grundwasser-Wärmepumpenanlagen konnte in den Jahren 1979 bis 2006 auf 709 Anlagen festgestellt werden. Daran anschließend setzte eine wesentlich dynamischere Entwicklung im Ausbau der Grundwasser-Wärmepumpen in Tirol ein. (Stand 16.11.2015).

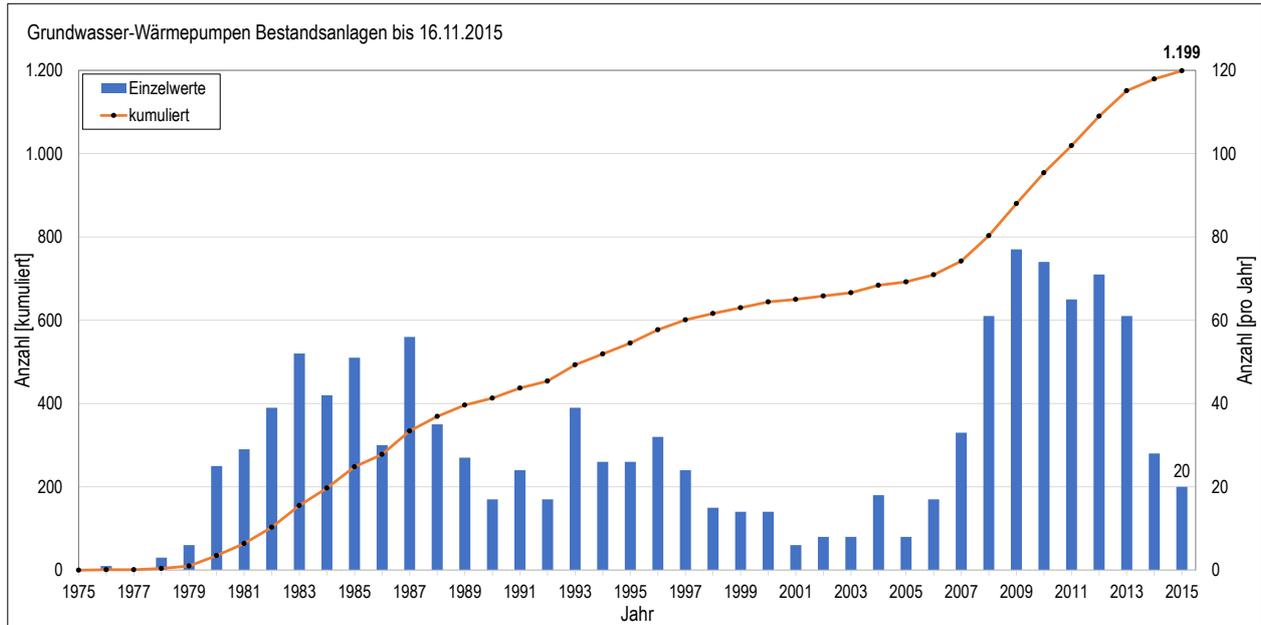
In 139 Gemeinden (50 % der Gemeinden Tirols) wurden bisher keine Grundwasser-Wärmepumpen errichtet, was auch mit dem Vorkommen nutzbarer Grundwasserkörper zusammenhängen wird.

Die meisten Grundwasser-Wärmepumpen im Bestand finden sich im Stadtgebiet **Innsbruck (105 Stück)**, gefolgt von **Kössen** sowie **Kramsach** mit **jeweils 77 Stück**. Derzeit listet das WIS weitere 240 projektierte Grundwasser-Wärmepumpen in Tirol auf.



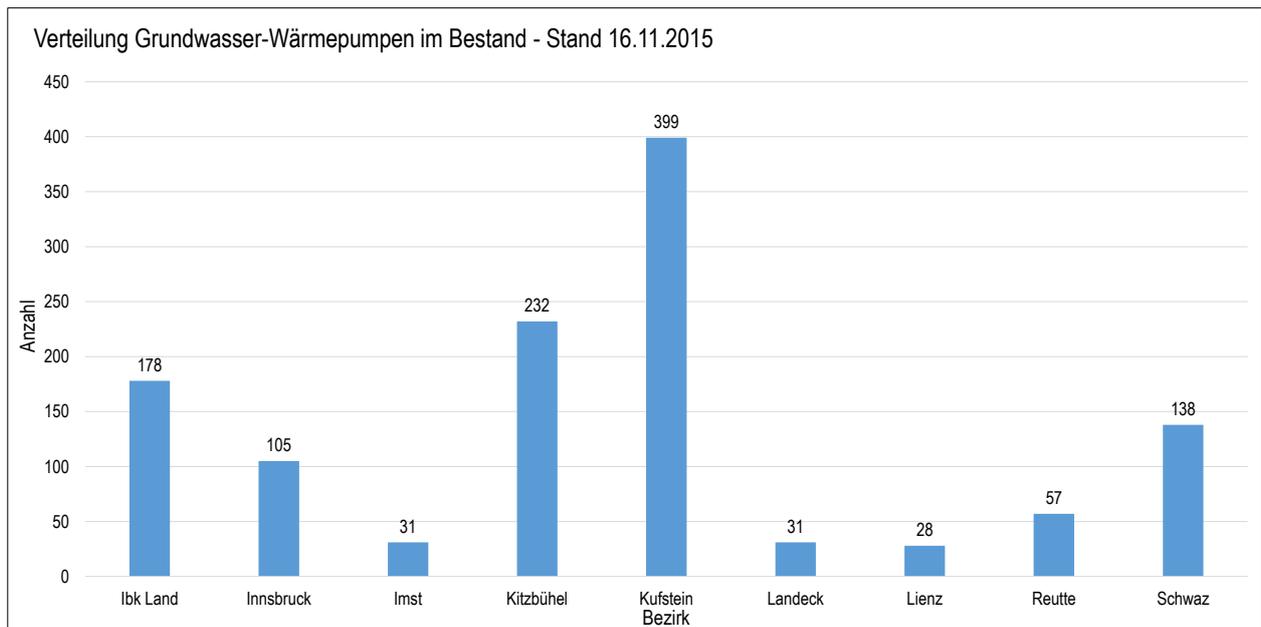
Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 39: Räumliche gemeindebezogene Verteilung von Grundwasser-Wärmepumpen-Bestandsanlagen in Tirol.



Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 40: Entwicklung der Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol 1975 – 2015.



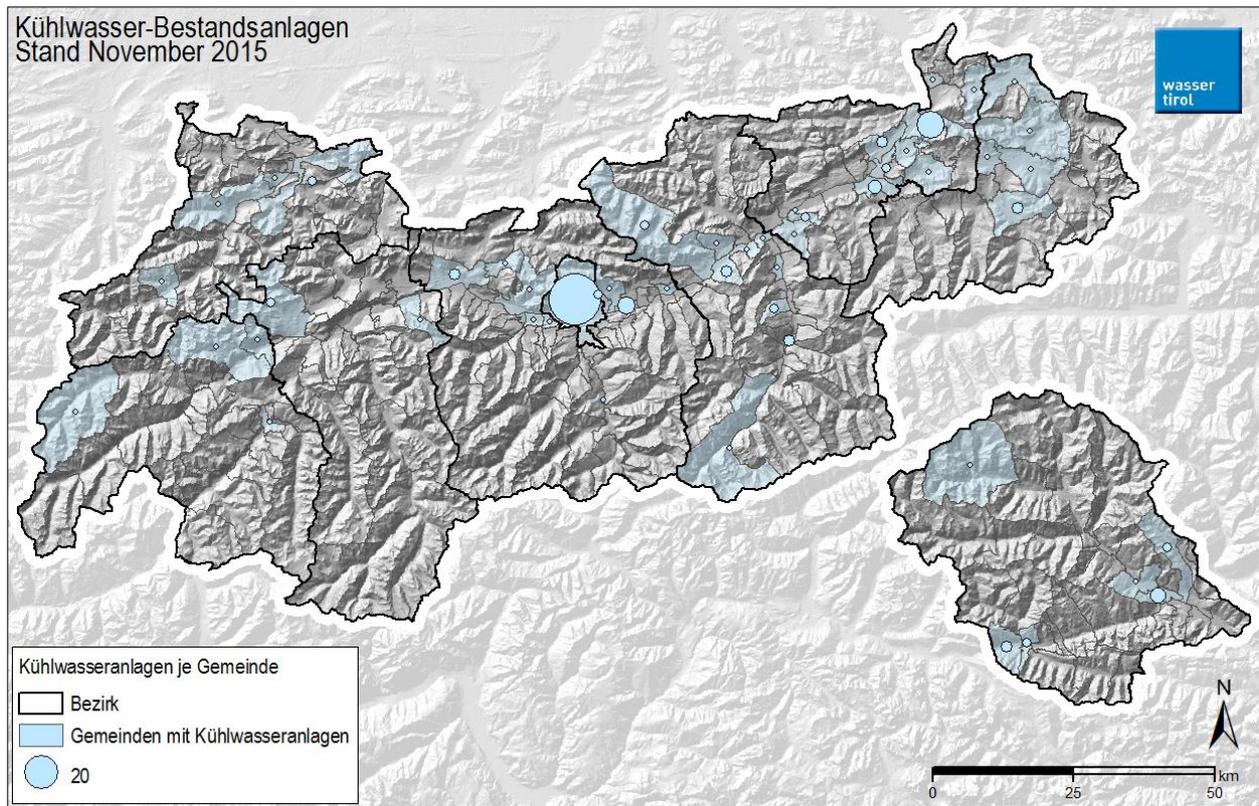
Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 41: Verteilung der Bestands-Grundwasser-Wärmepumpen auf die Bezirke Tirols Ende 2015.

6.3.2 Grundwasser-Kühlanlagen – Bestand

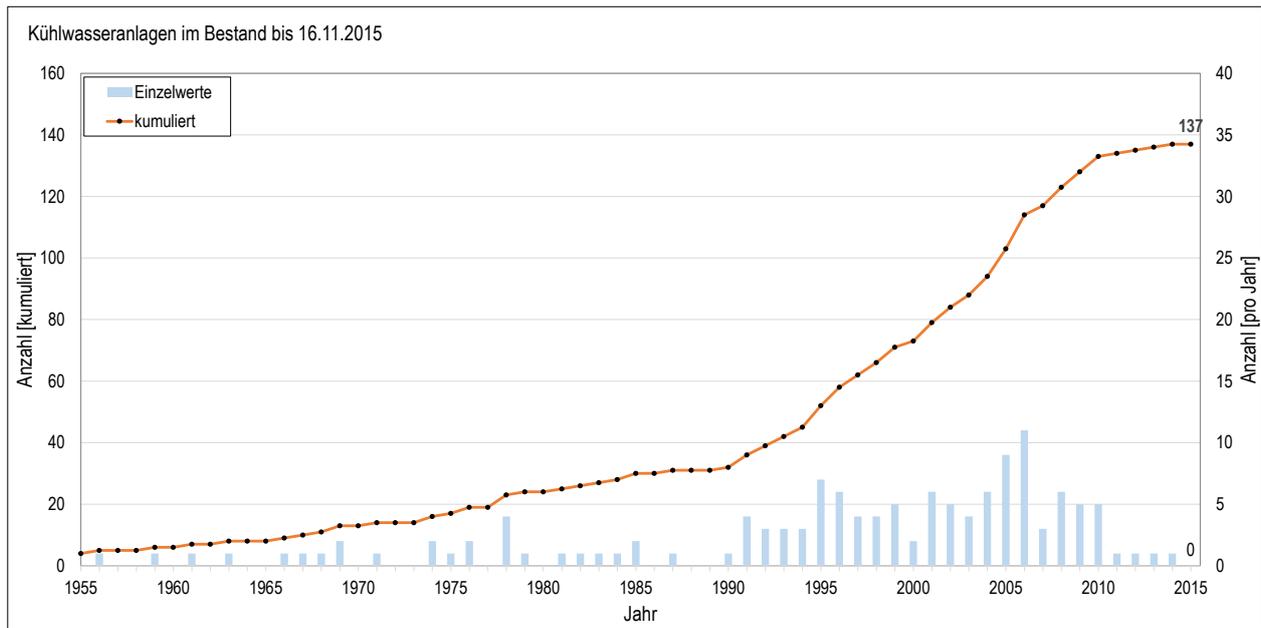
Die Auswertung der bestehenden Kühlwasseranlagen Tirols gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) zeigt, dass seit 1990 bis etwa 2010 die Anzahl errichteter Anlagen zu ausschließlichen Kühlzwecken stark gestiegen ist – von 32 Anlagen auf 133 Anlagen. Seitdem steigt die Anzahl von Bestandsanlagen nur noch schwach bzw. stagniert und erreichte Ende 2015 **137 Stück** (Stand 16.11.2015).

In 226 Gemeinden (81 % der Gemeinden Tirols) wurden bisher keine Kühlwasseranlagen errichtet. Die meisten Kühlwasseranlagen im Bestand finden sich im Stadtgebiet **Innsbruck (43 Stück)**, gefolgt von **Kufstein** (13 Stück). Derzeit listet das WIS weitere 10 projektierte Erdwärmesonden in Tirol auf.



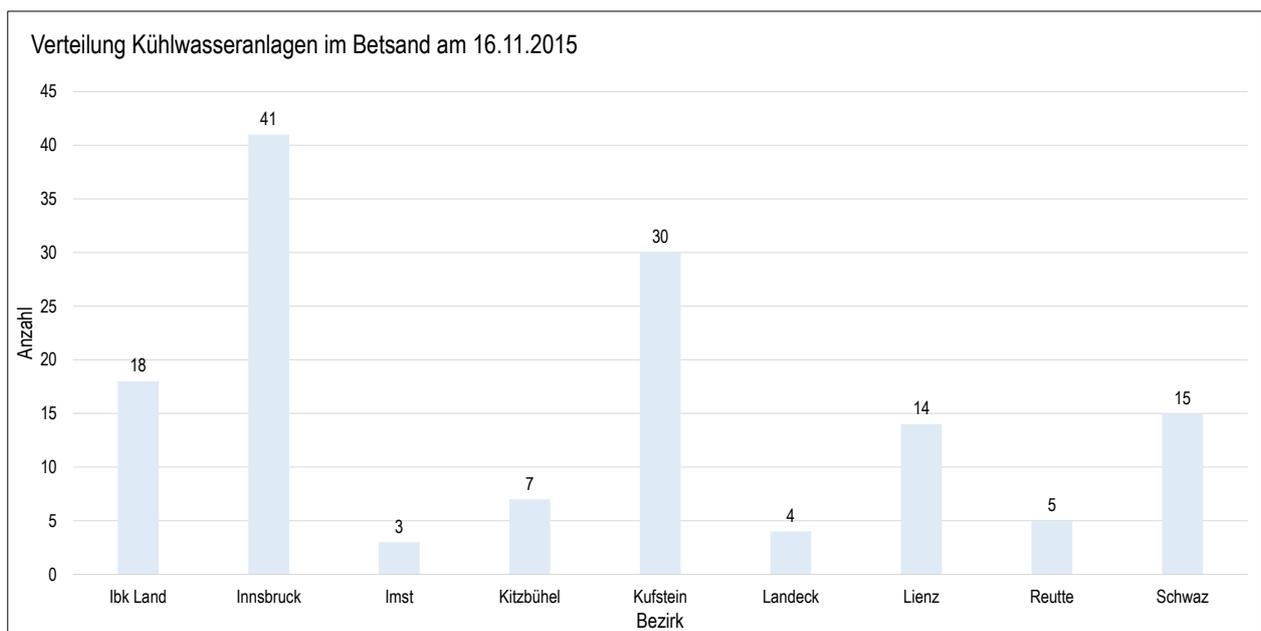
Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 42: Räumliche gemeindebezogene Verteilung von Kühlwasseranlagen im Bestand.



Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 43: Entwicklung der Anzahl von Kühlwasseranlagen in Tirol 1955 bis 2015.



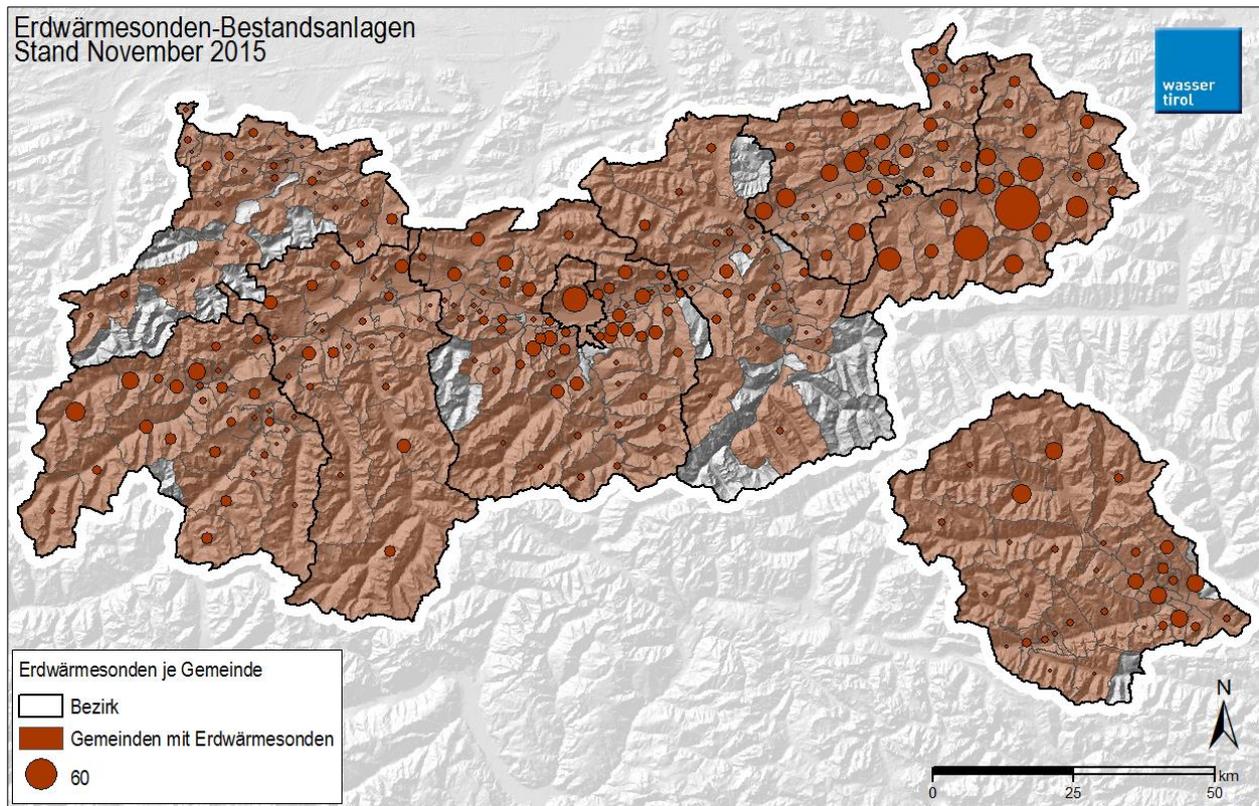
Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 44: Verteilung der Bestands-Kühlwasseranlagen auf die Bezirke Tirols Ende 2015.

6.3.3 Erdwärmesonden – Bestand

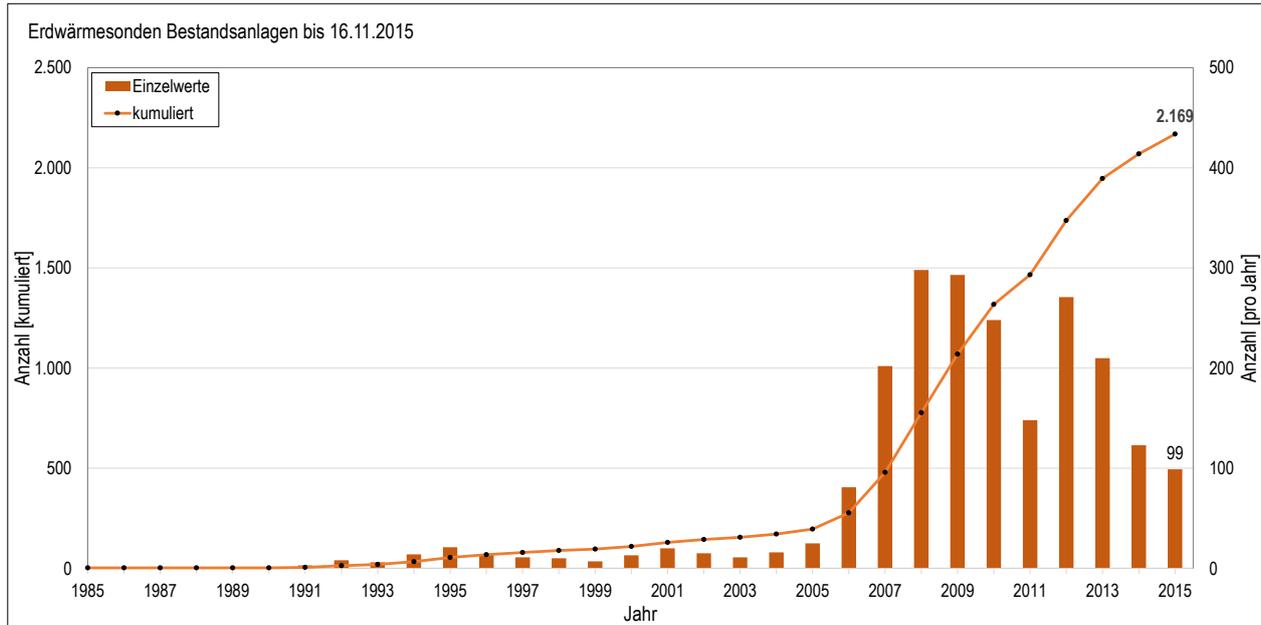
Die Auswertung der bestehenden Erdwärmesonden Tirols gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) zeigt, dass seit 2004 die Anzahl abgeteufter Sonden zur Wärmenutzung bzw. für Kühlwasseranlagen stark steigend ist – von 26 Sonden im Jahre 2004 auf **2.168 Sonden** im Jahre 2015 (Stand 16.11.2015).

In 28 Gemeinden (10 % der Gemeinden Tirols) wurden bisher keine Erdwärmesonden abgeteuft. Die meisten Erdwärmesonden im Bestand finden sich im Stadtgebiet **Kitzbüchel (115 Stück)**, gefolgt von **Kirchberg in Tirol (70 Stück)** und **Innsbruck (43 Stück)**. Derzeit listet das WIS weitere 303 projektierte Erdwärmesonden in Tirol auf.



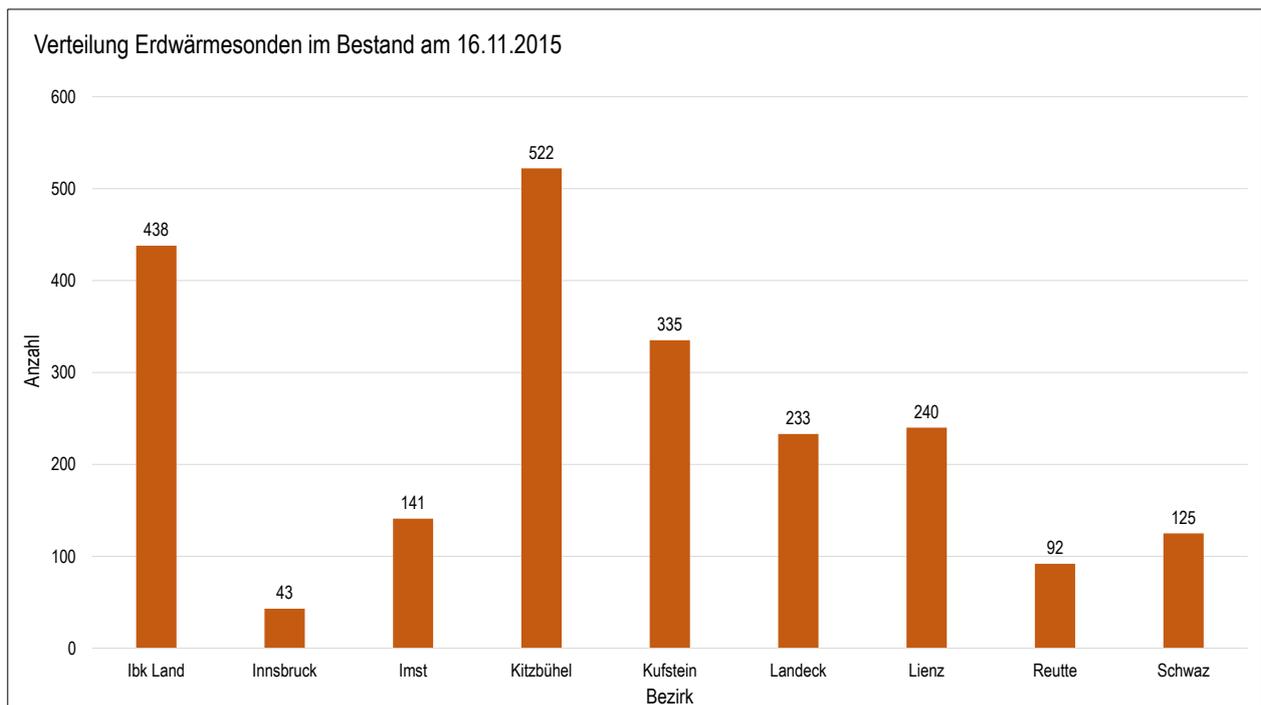
Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 45: Anzahl von Erdwärmesonden im Bestand je Gemeinde in Tirol Ende 2015 zur Wärmenutzung bzw. für Kühlwasseranlagen.



Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

Abb. 46: Entwicklung der Anzahl von Erdwärmesonden in Tirol 1985 bis 2015.



Datengrundlage: Auszug aus dem Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.11.2015.

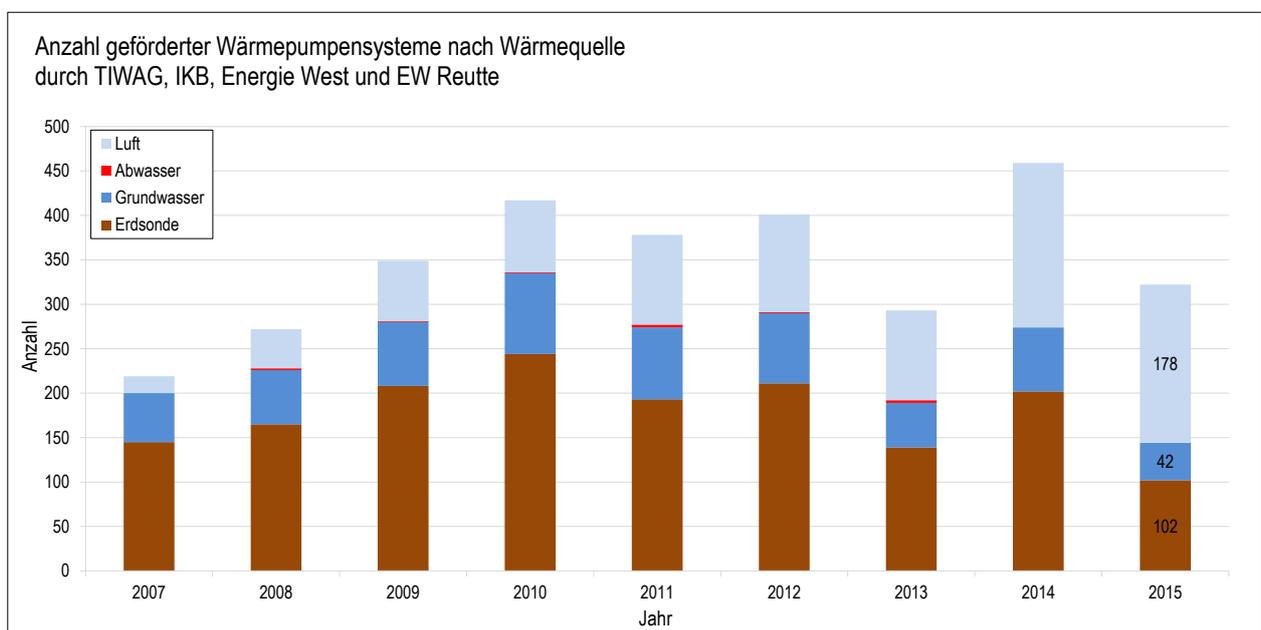
Abb. 47: Verteilung der Bestands-Erdwärmesonden auf die Bezirke Tirols Ende 2015.

6.3.4 Förderungen von Umweltwärme-Anlagen

Im Rahmen der **Wohnbauförderung** werden im Bereich des privaten Wohnbaus sowie der Wohnhaussanierung Wärmepumpen mit Wärmequelle (Grundwasser, Erdreich, Luft) unterstützt. Wärmepumpen für Unternehmen, Vereine, konfessionelle Einrichtungen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen werden durch die **Kommunalkredit-Public-Consulting** gefördert.

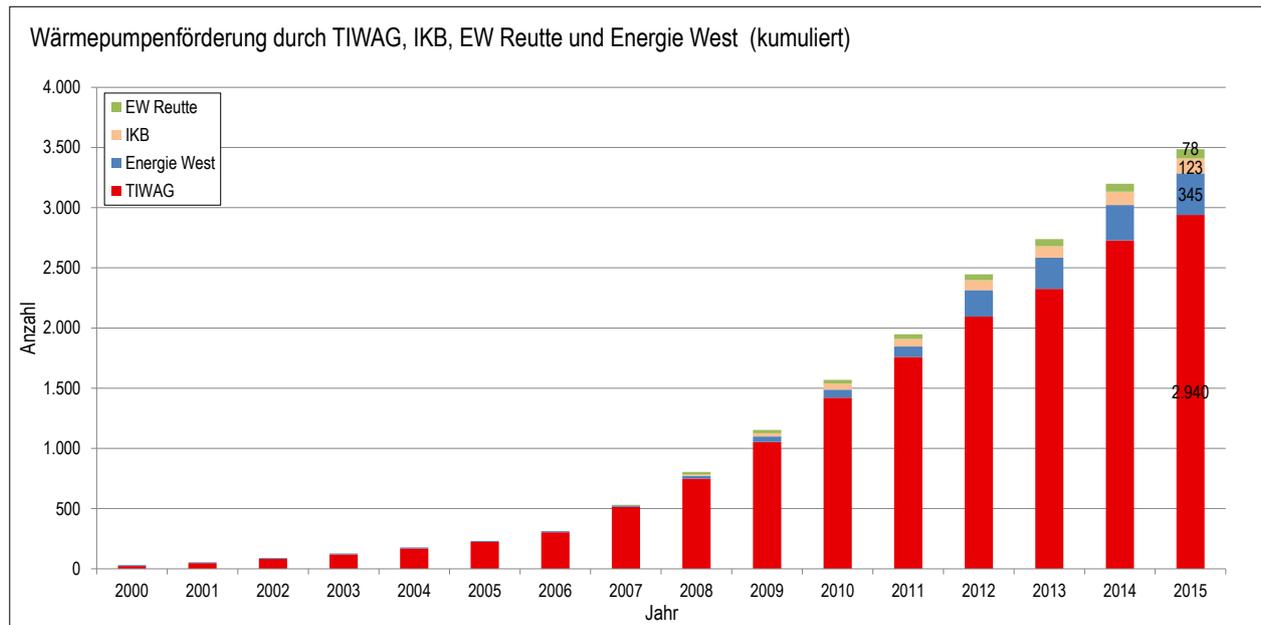
Die **Tiroler Energieversorgungsunternehmen** (TIWAG, IKB, EW Reutte und Energie West) vergeben auch 2016 Förderungen für Wärmepumpenanlagen. Das am 28.01.2016 präsentierte Energieeffizienz-Paket 2016 beinhaltet weiterhin ein Wärmepumpenförderprogramm mit folgenden Förderhöhen:

- **300 EUR je kW** Anschlussleistung für **Heizungswärmepumpen**, maximal jedoch 6.000 EUR,
- **250 EUR pauschal** für **Brauchwasserwärmepumpen**.



Datengrundlage: diverse Mitteilungen der TIWAG, der IKB, der EW Reutte sowie Mitgliedern der Energie West.

Abb. 48: Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.

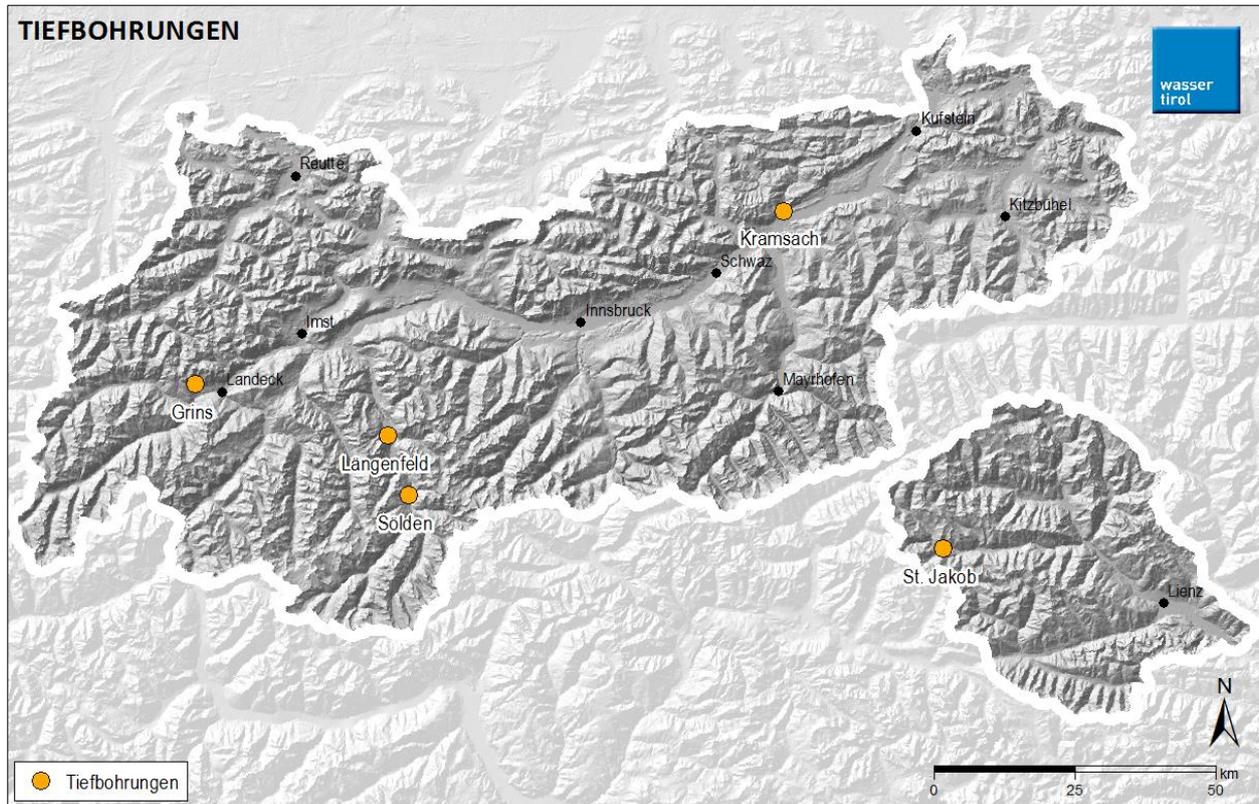


Datengrundlage: diverse Mitteilungen der TIWAG, der IKB, der EW Reutte sowie Mitgliedern der Energie West.

Abb. 49: Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU.

6.3.5 Tiefengeothermie

Eine Übersicht der Lage von bisher in Tirol abgeteufter Tiefbohrungen gibt Abb. 50. Das hierdurch erschotete Wasser wird als **Thermal- und Heilwasser** genutzt – eine energetische Nutzung findet nach Auskunft der Landesgeologie (Mitteilung am 23.02.2016) nicht bzw. in untergeordnetem Ausmaß statt.



Datengrundlage: Erhebung Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH, Mitteilung der Landesgeologie am 23.02.2016.

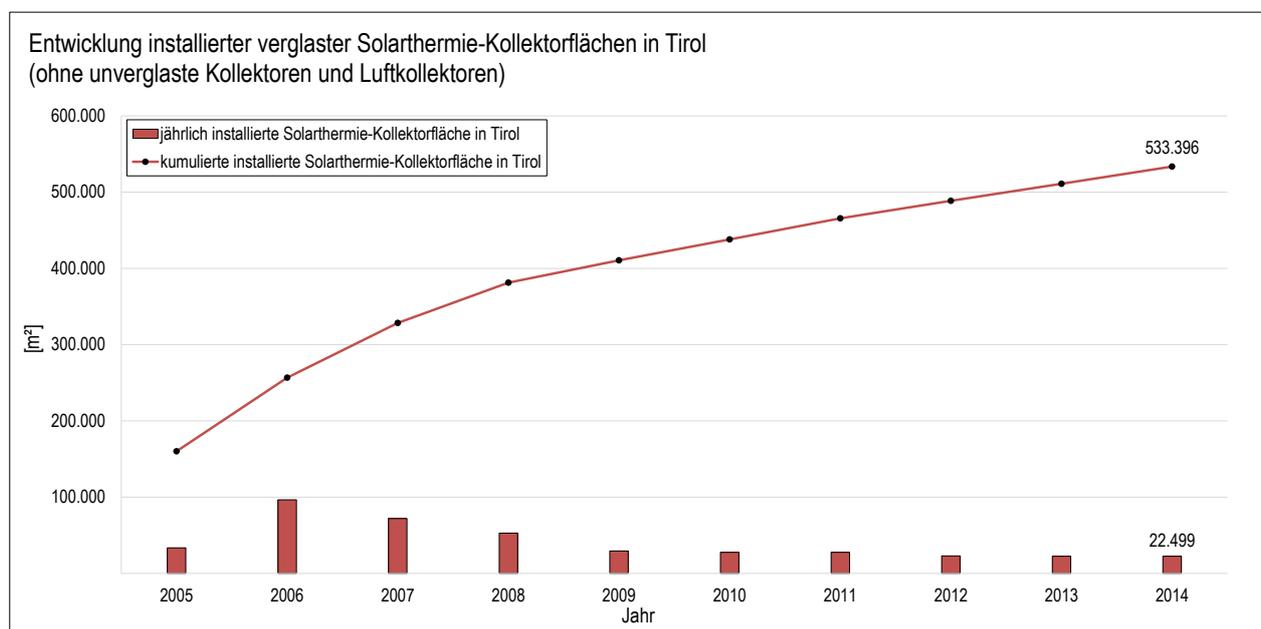
Abb. 50: Tiefbohrungen in Tirol – Stand 2016.

6.3.6 Solarthermie

6.3.6.1 Installierte Kollektorfläche

Grundlage der Daten zur Entwicklung der installierten solarthermischen Kollektorflächen Tirols sind Erhebungen bei den in Österreich tätigen Hersteller- und Vertriebsfirmen sowie Informationen der Förderstellen des Landes Tirol sowie der KPC (BIERMAYR et al. 2015).

Es zeigt sich, dass die Installation solarthermischer verglaster Kollektorflächen in Tirol im Jahre 2006 mit annähernd 100.000 m² ihr Maximum aufwies. **Seit 2012 stagniert der Zubau** bei rund 22.500 m²/a. Ende 2014 betrug die solarthermisch installierte verglaste Kollektorfläche in Tirol rund 534.000 m² (Abb. 51). Diese entspricht gemäß BIERMAYR et al. (2015) einer **Leistung von rund 373.400 kW_{therm}**.

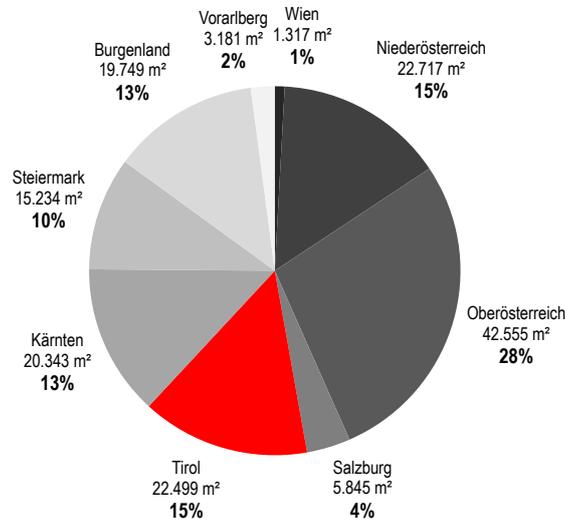


Datengrundlage: FANINGER (2007), BIERMAYR et al. (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

Abb. 51: Entwicklung installierter verglaster solarthermischer Kollektorflächen in Tirol.

6.3.6.2 Installierte Kollektorfläche im Bundesländervergleich

Anteile der Bundesländer an der im Jahr 2014 installierten Solarthermie-Gesamtkollektorfläche in Höhe von 153.440 m²

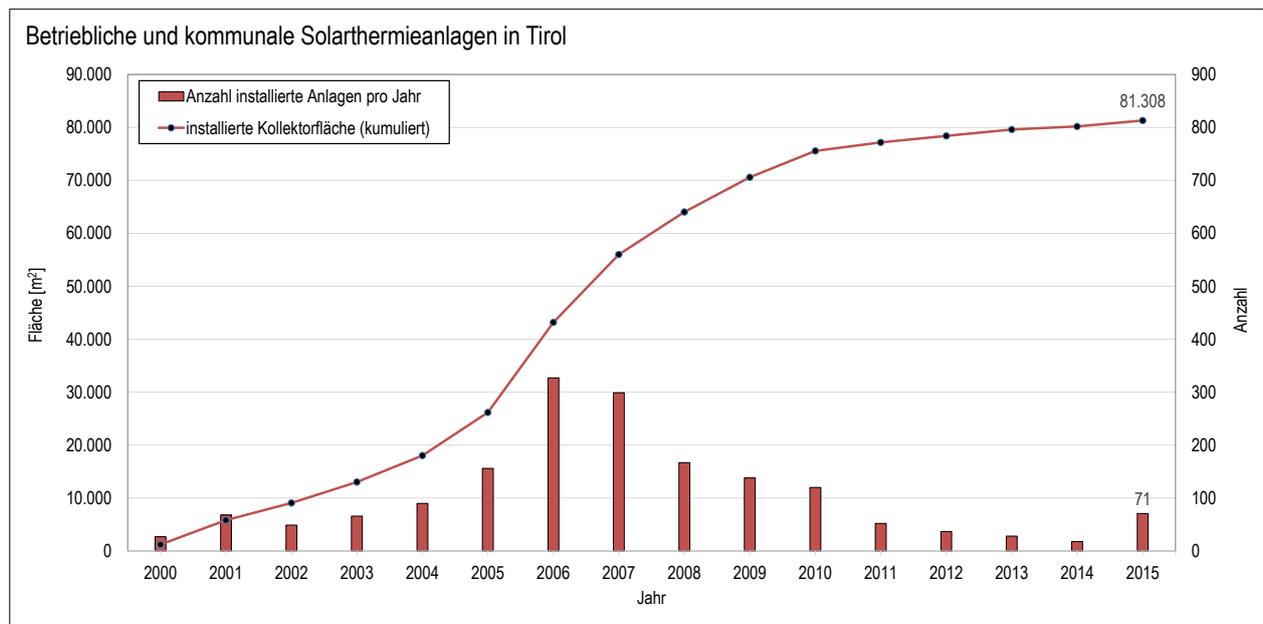


Datengrundlage: FANINGER (2007), BIERMAYR et al. (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

Abb. 52: Größe und prozentuale Anteile der im Jahre 2014 installierten Kollektorflächen je Bundesland.

6.3.6.3 KPC-geförderte Solarthermie-Anlagen mit installierter Kollektorfläche

Die Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) fördert **betriebliche sowie kommunale Solarthermie-Anlagen**. Abb. 53 ist zu entnehmen, dass die Anzahl und Modulflächen geförderter Anlagen seit rund fünf Jahren nur noch **schwach** steigt.



Datengrundlage: Mitteilungen der KPC vom 15.05.2013, 29.12.2014, 15.01.2015 und 01.03.2016.

Abb. 53: Entwicklung KPC-geförderter betrieblicher sowie kommunaler Solarthermie-Anlagen.

6.3.7 Biomasse

6.3.7.1 Biomasse Heizanlagen

In Zusammenarbeit mit dem Fachbereich IT des Amtes der Tiroler Landesregierung, der Abteilung Waldschutz des Amtes der Tiroler Landesregierung, dem Heizwerkverband sowie der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH wird derzeit eine **Heizwerke-Datenbank** erstellt, in der alle Heizwerke Tirols Eingang finden sollen. Aus Sicht des Tiroler Energiemonitorings ist es hiermit zukünftig möglich, die Entwicklung im Bereich Heizwerke wesentlich fundierter als bisher darzustellen. Die Erfassung der Anlagen erfolgt hierbei auf **Kesselebene**.

Gegenwärtig umfasst die Datenbank **rund 1.700 Anlagen verschiedenster Größe**. Generell werden die Anlagen nach folgenden Typen geführt:

- Biomasse-Heizwerke,
- Biomasse-Heizwerke mit Verstromung,
- Biomasse-Heizwerke mit Mikronetz,
- Biomasse-Einzelanlagen.

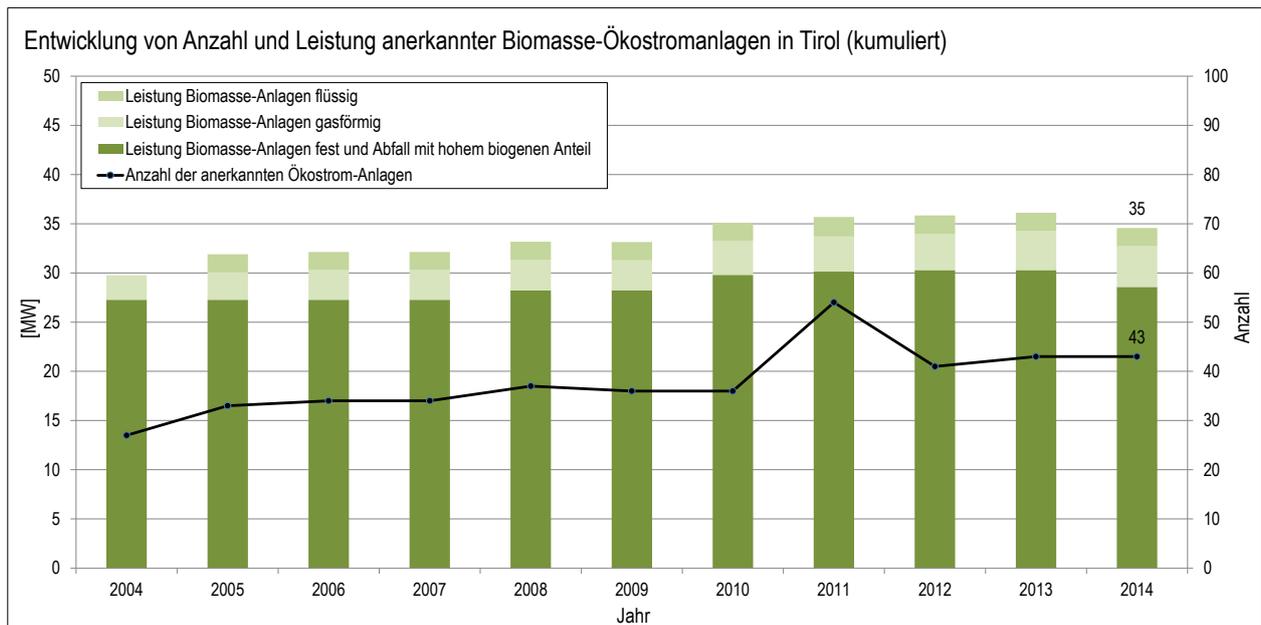
Über die Anlagen, die eine thermische Nennleistung von **mehr als 400 kW** aufweisen, liegen bereits gute Informationen vor. Die **140** derzeit bekannten Anlagen dieser Größenklasse weisen in Summe eine thermische Nennleistung auf Basis Biogener Brennstoffe von rund 433.000 kW auf sowie zusätzlich auf Basis Fossiler Brennstoffe von rund 220.000 kW (Tab. 14).

Tab. 14: Thermische und elektrische Leistungswerte von Biomasse-Heizwerken mit einer thermischen Leistung von mehr als 400 kW.

	Anlagen-Anzahl	thermische Nennleistung Biogene [kW]	thermische Nennleistung Fossile [kW]	elektrische Nennleistung [kW]
Biomasse Heizwerk	47	104.924	84.579	
Biomasse mit Verstromung	9	204.880	135.600	24.300
Biomasse Mikronetz	5	3.645		
Biomasse Einzelanlage	79	119.148		
Gesamtergebnis	140	432.597	220.179	24.300

Gegenwärtig werden alle Biomasse-Heizwerke, über die noch nicht ausreichend detaillierte Kennziffern vorliegen, angeschrieben und um im Sinne des Energiemonitorings wichtige Kennziffern angefragt. Nach Rücklauf und Auswertung der erhaltenen Zusatzinformationen sollte es möglich sein, erstmals den **Ausbau** der Biomasse-Heizwerke **zeitlich darstellen** zu können und die seitens der Statistik Austria ermittelten Fernwärme-Erzeugungswerte zu **plausibilisieren**. Eine diesbezügliche Auswertung wird erstmals für den Energiemonitoring-Bericht 2016 erwartet.

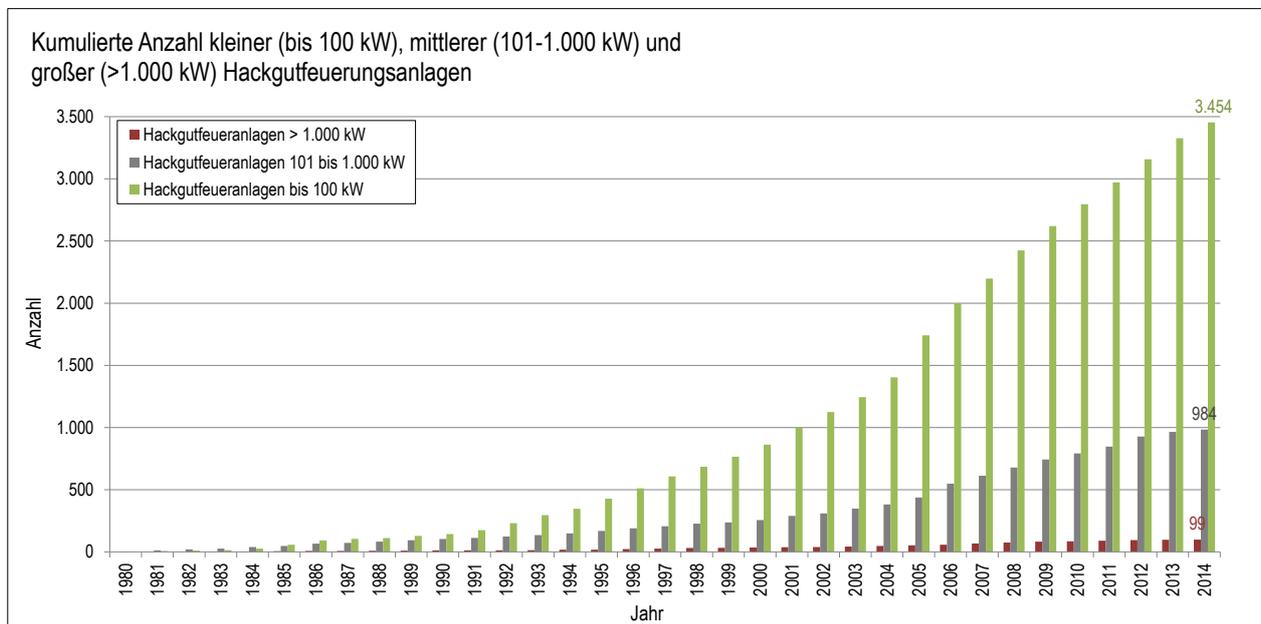
6.3.7.2 Entwicklung anerkannter Ökostrom-Anlagen



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015).

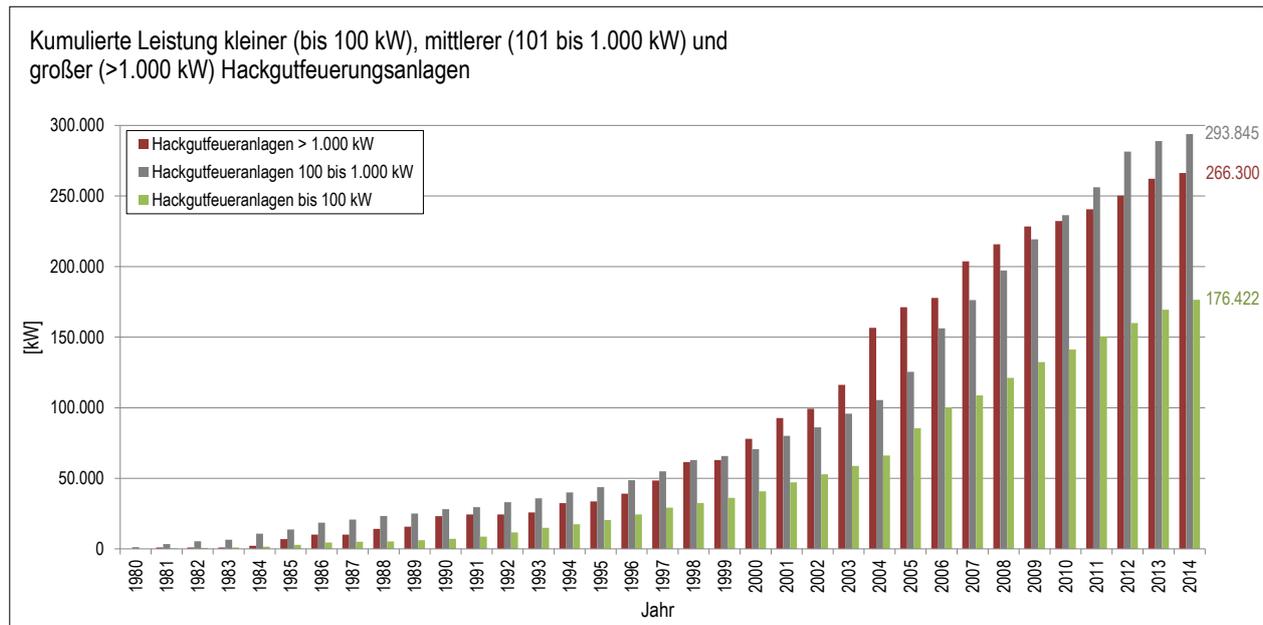
Abb. 54: Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Ökostrom-Anlagen Biomasse in Tirol 2004 - 2014.

6.3.7.3 Biomasse fest –Biomasseanlagen Hackgutfeuerungen



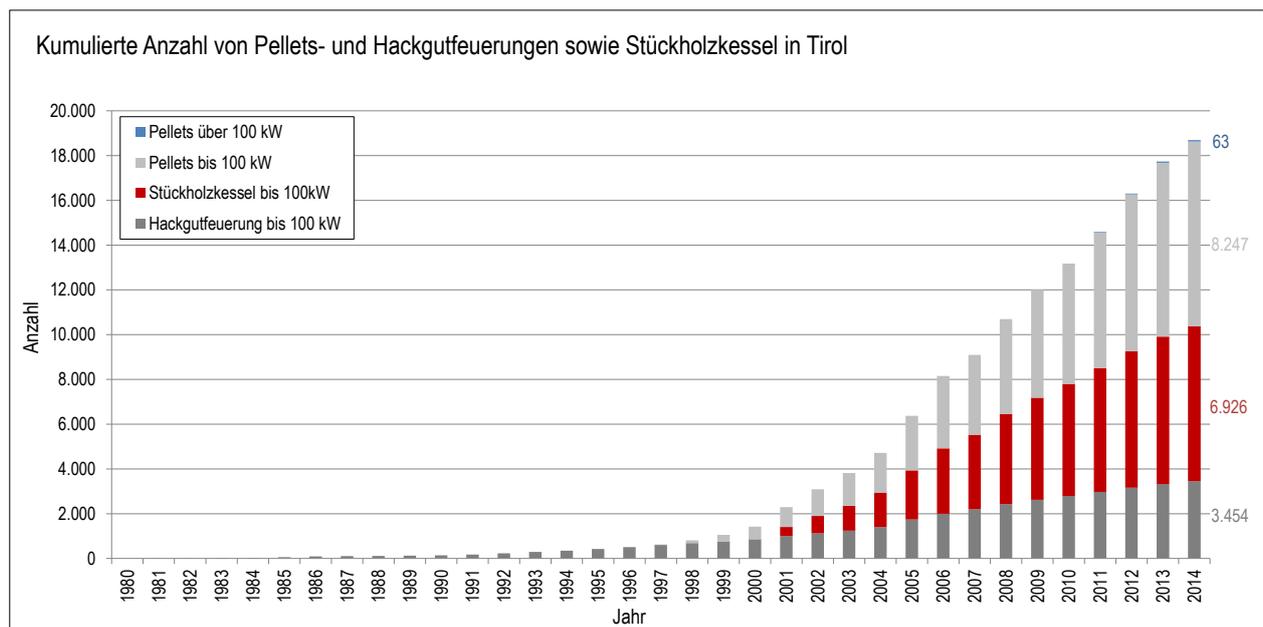
Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2013, 2014, 2015).

Abb. 55: Entwicklung der Anzahl kleiner, mittlerer und großer Hackgutfeuerungsanlagen (vorwiegend Hackgut- und Rindenbefeuerung) in Tirol.



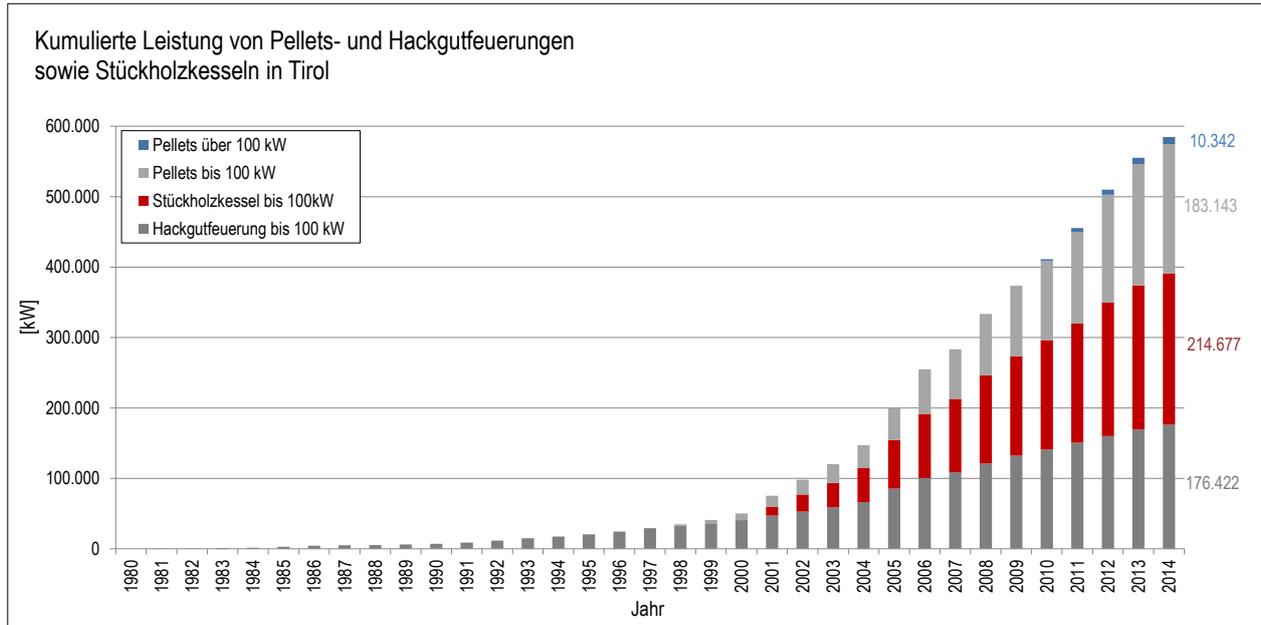
Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2013, 2014, 2015).

Abb. 56: Entwicklung der Leistung kleiner, mittlerer und großer Hackgutfeuerungsanlagen (vorwiegend Hackgut- und Rindenbefeuerung) in Tirol.



Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2013, 2014, 2015).

Abb. 57: Kumulative Entwicklung der Anzahl von Pellets- und Hackgutfeuerungen sowie Stückholzkesseln in Tirol nach Anlagenart.

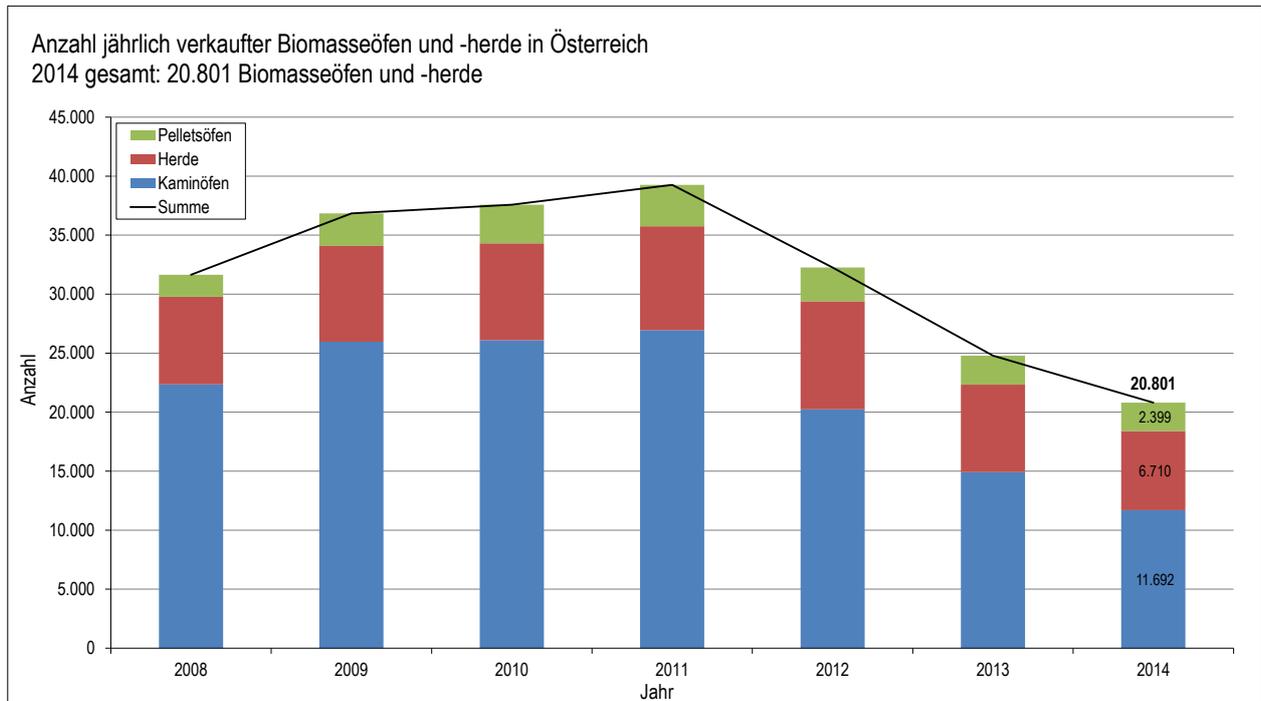


Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2013, 2014, 2015).

Abb. 58: Entwicklung der kumulierten Leistung von Pellets- und Hackgutfeuerungen sowie Stückholzkesseln in Tirol nach Anlagenart.

6.3.7.4 Entwicklung Öfen in Österreich

Auch für das Jahr 2014 liegen **keine bundesländerbezogenen Verkaufszahlen** von Biomasseöfen und –herden vor, weshalb im Rahmen des vorliegenden Berichts die Verkaufsentwicklung österreichischer Unternehmen in Gesamt-Österreich wiedergegeben wird (Abb. 59).



Datengrundlage: BIERMAYR et al. (2014).

Abb. 59: Entwicklung der Anzahl der in Österreich jährlich verkauften Biomasseöfen und -herde.

Gegenüber 2013 **sanken** die von österreichischen Unternehmen **abgesetzten Stückzahlen** um rund **16 %** auf rund 20.800 Stück. Überdurchschnittlich stark sanken die Verkaufszahlen im Bereich mit Stückgut befeuerten Kaminöfen (-22 %), was unter anderem mit dem zunehmenden Bau von Passiv- und Niedrigenergiehäusern, in denen der Einsatz von Kaminöfen nicht notwendig ist, sowie einer steigenden Anschlusszahl an Nah- und Fernwärmenetze begründet wird (BIERMAYR et al. 2015).

Zu importierten, nicht durch österreichische Unternehmen vertriebene Öfen und Herde lassen sich gemäß BIERMAYR et al. (2015) keine gesicherten Aussagen treffen. Eine Stichprobenbefragung eines Baumarktes (Rückgang der verkauften Pelletsofen 2013 zu 2014 um rund 11 %) weist aber auch für importierte Geräte auf rückläufige Stückzahlen gegenüber 2013 hin (BIERMAYR et al. 2015).

6.3.7.5 Biogas

Das Biogasanlagen-Monitoring der Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH der Jahre 2012, 2013 und 2014 umfasst mittlerweile 13 **Biogasanlagen mit Gasverwertung in einem Blockheizkraftwerk** (BHKW) in Tirol. Weitere fünf Anlagen sind bekannt, allerdings nicht Gegenstand des Biogasanlagen-Monitorings. Eine Aufstellung der Anlagen findet sich in Tab. 15.

Zwei Anlagen in Mutters und Rotholz wurden zwischenzeitlich **nach nur wenigen Betriebsjahren stillgelegt**, eine weitere Anlage in Pertisau wird derzeit **nicht betrieben**.

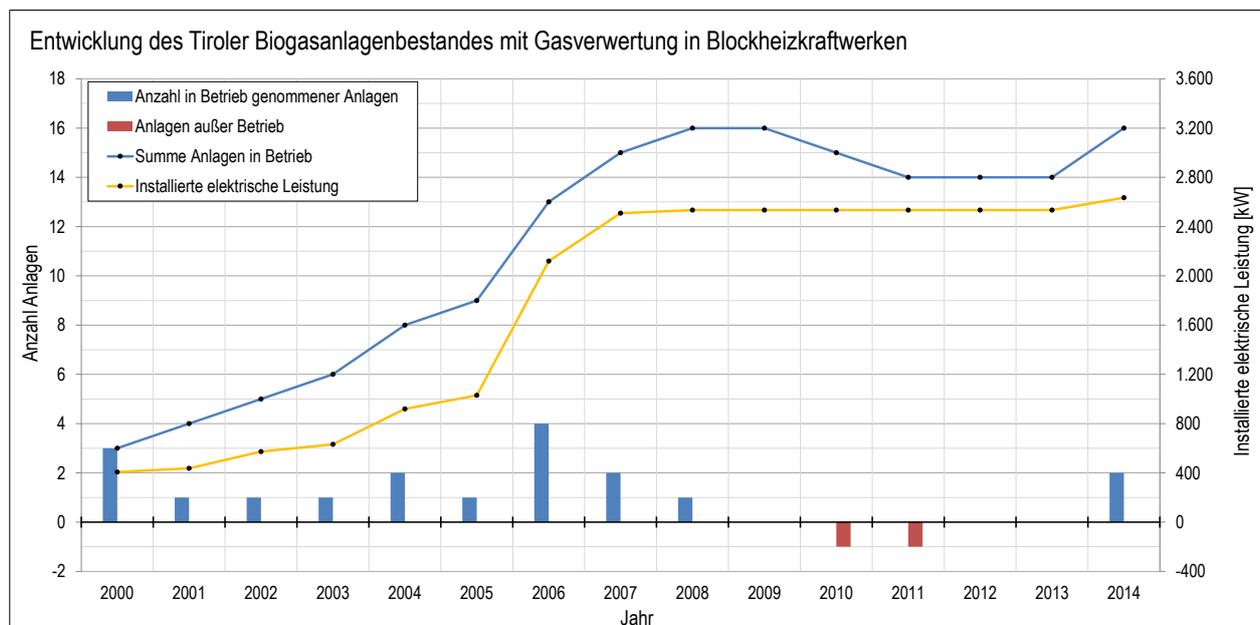
Die installierte **elektrische Gesamtleistung** der Anlagen im Bestand betrug Ende 2015 **rund 2.300 kW**; die **thermische Leistung rund 2.200 kW**. Es wurden **rund 13 GWh/a Strom** erzeugt, die theoretisch erzeugte **Wärme** betrug **rund 11 GWh/a**.

Nachdem sich 2012 und 2013 keine Veränderungen im Anlagenbestand ergaben, wurden 2014 **zwei gasthermische Kleinanlagen** in Rettenschöß und Buch **um je ein BHKW erweitert**. Die weitaus größten Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von $P_{el} > 300 \text{ kW}_{el}$ befinden sich in St. Johann, Roppen und Schlitters, weitere Anlagen in der Größenordnung von $P_{el} > 200 \text{ kW}_{el}$ werden in Nikolsdorf und Kössen betrieben. Die restlichen Anlagen liegen in einem Leistungsbereich zwischen 10 und 110 kW_{el} . Eine Übersicht zu Lage und Leistung bestehender Anlagen gibt Abb. 61.

Tab. 15: Biogas-Anlagen mit Gasverwertung in einem Bockheizkraftwerk in Tirol (ohne Mitvergärungs-Anlagen in ARA).

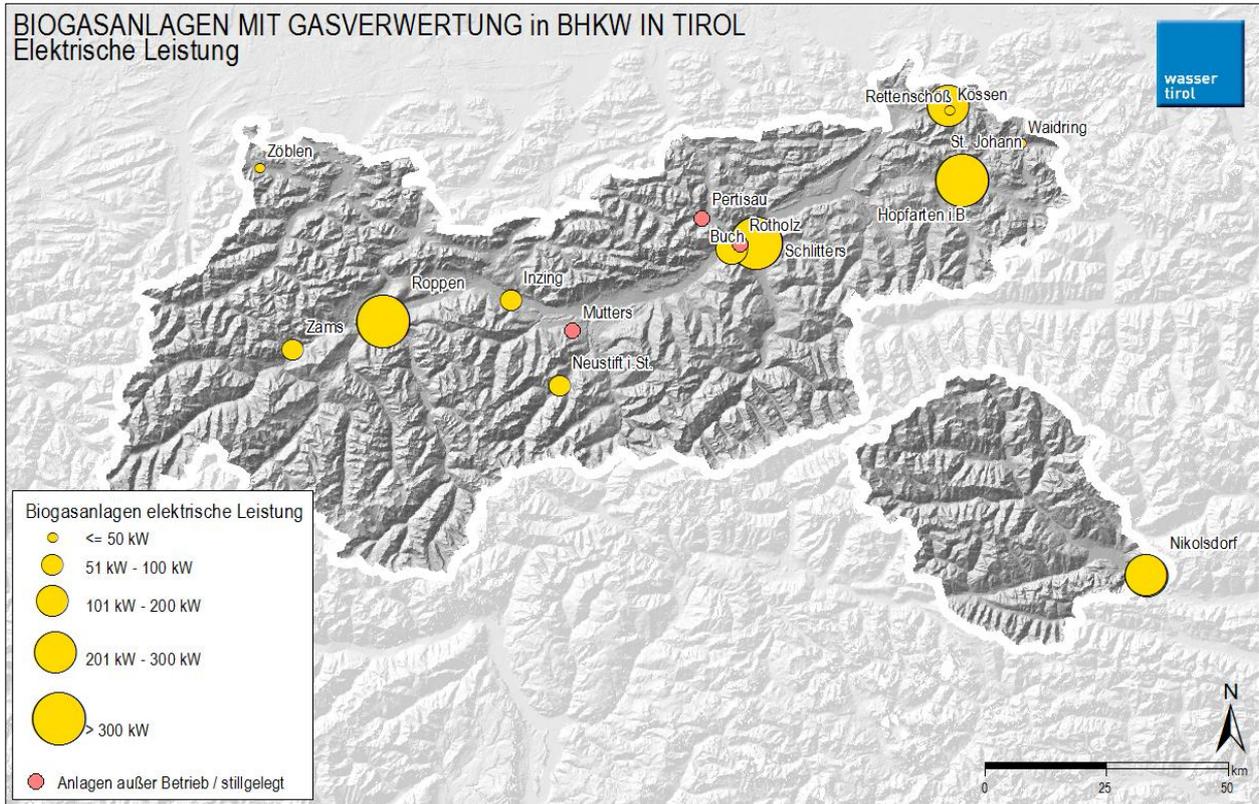
Ort	Adresse	Betrieb		Elektrische Leistung	Elektrische Erzeugung
		von	bis	[kW]	[MWh/a]
Roppen	Industriegebiet	2000		330	2.022
Zams	Hauptstraße	2000		55	318
Zöblen	Hofladen	2000		22	96
Waidring	Vogeltennweg	2001		30	44
Pertisau	Obertuschenhof	2002	dzt. außer Betrieb	(135)	k.A.
Neustift	Rain	2003		60	325
Nikolsdorf		2004		250	1.332
Kössen	Oberbichlach	2004		37	27
Buch	St. Margarethen	2005		110	459
St. Johann	Sperten	2006		527	2.803
Nikolsdorf		2006		253	1.640
Kössen	Ried	2006		250	1.513
Inzing	Toblaten	2006		60	127
Schlitters	Ort	2007		330	2.426
Mutters	Nattererstraße	2007	2010	(?)	-
Rotholz	Rotholz	2008	2011	(25)	-
Rettenschöß	Osenthal	2014		~10	56
Buch		2014		~10	56
SUMME gesamt				2.494	13.244
SUMME Anlagen in Betrieb				2.334	13.244

Datengrundlage: WASSER TIROL - WASSERDIENSTLEISTUNGS-GMBH (2012), Erhebungen Wasser Tirol (2016).



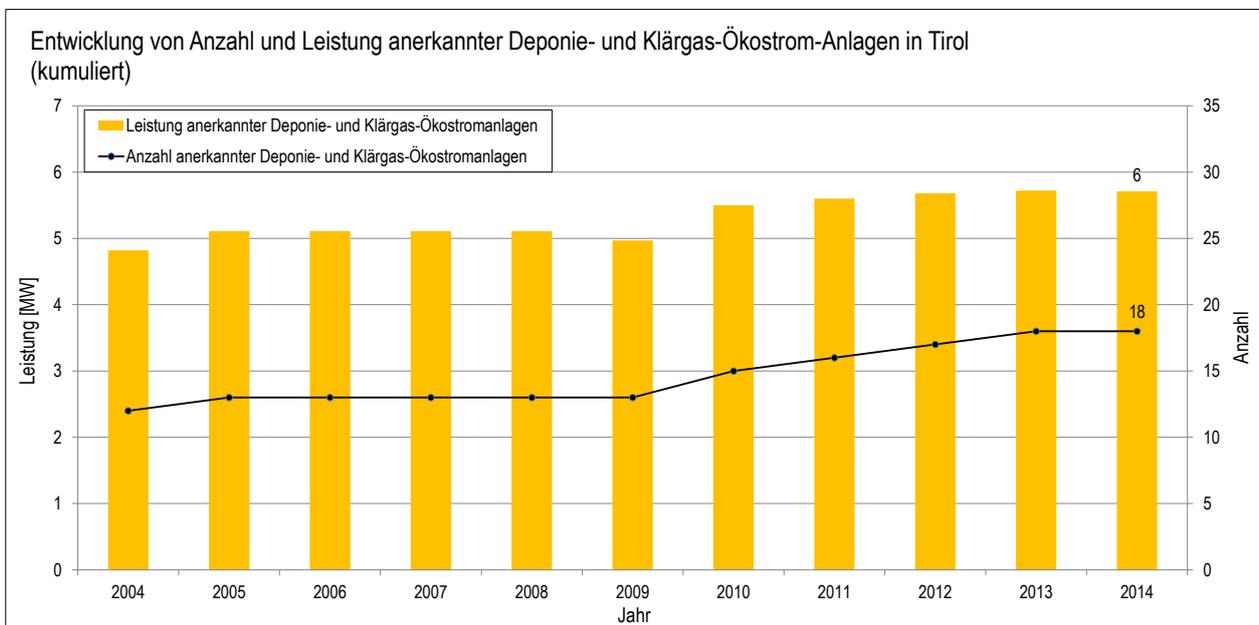
Datengrundlage: WASSER TIROL - WASSERDIENSTLEISTUNGS-GMBH (IM AUFTRAG DES AMTS DER TIROLER LANDESREGIERUNG) (2012), Erhebungen Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH 2016.

Abb. 60: Entwicklung des Tiroler Biogasanlagenbestands mit Gasverwertung in Blockheizkraftwerken.



Datengrundlage: WASSER TIROL - WASSERDIENSTLEISTUNGS-GMBH (IM AUFTRAG DES AMTS DER TIROLER LANDESREGIERUNG) (2012), Erhebungen Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH 2016.

Abb. 61: Biogasanlagen mit Gasverwertung in BHKW in Tirol.



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015).

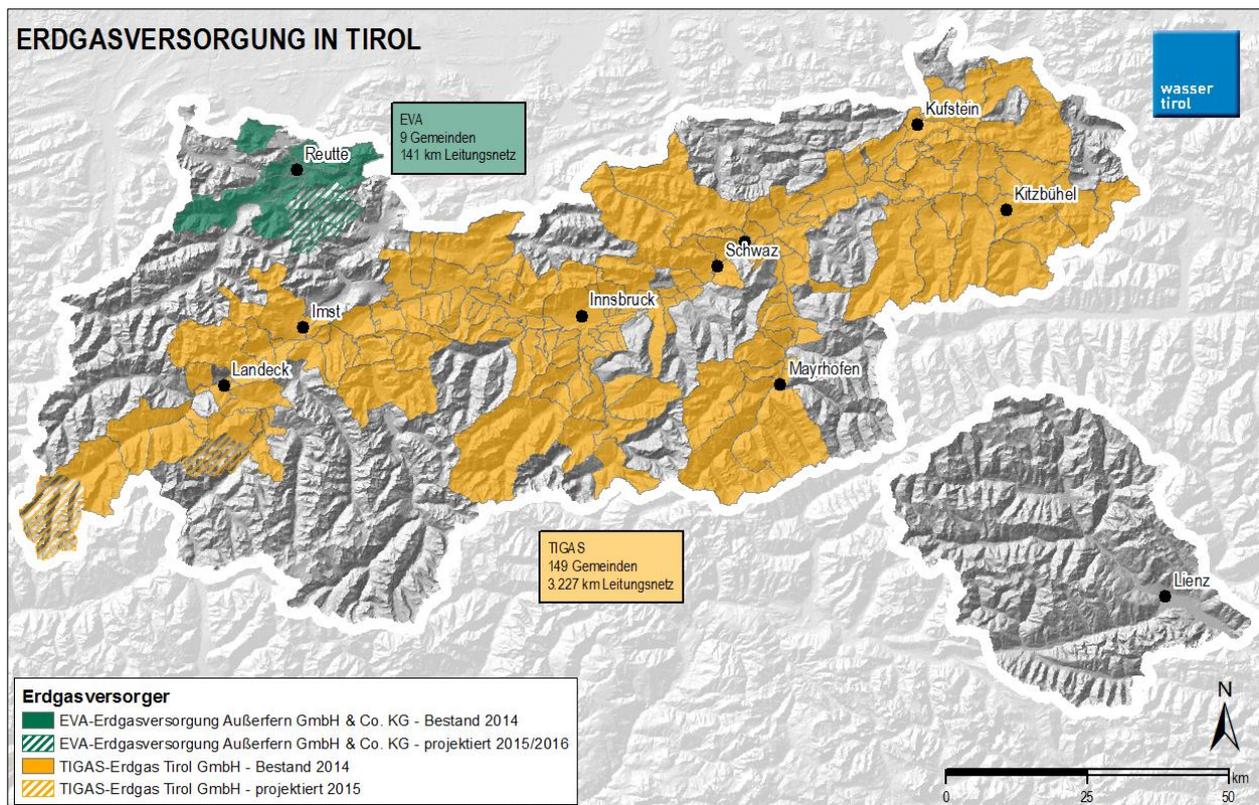
Abb. 62: Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol 2004 – 2014.

6.3.8 Erdgas

6.3.8.1 Erdgasversorgung in Tirol 2015

Erdgas steht mittlerweile in rund **57 % aller Tiroler Gemeinden** zur Verfügung und ist damit ein bedeutendes Standbein der Tiroler Energieversorgung.

Mit 149 belieferten Gemeinden stellt das Netz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (TIGAS) das weitaus größte Gasnetz Tirols dar. **Rund 100.000 Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe** werden hierüber mit Gas versorgt (TIGAS ERDGAS TIROL GMBH 2015). Die Energieversorgung Außerfern GmbH & Co. KG (EVA) bedient derzeit **rund 1.120 Haushalte** in neun Gemeinden im Außerfern.



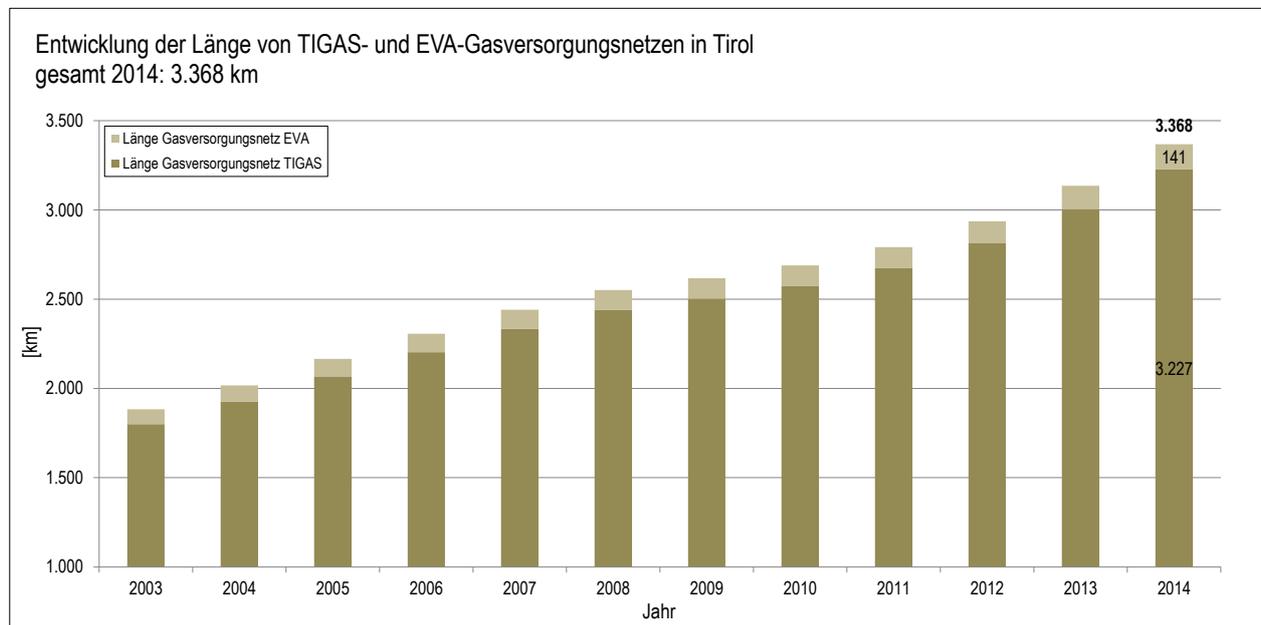
Datengrundlage: TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2015), Mitteilung EVA am 29.10.2015.

Abb. 63: Erdgasversorgung in Tirol – versorgte Gemeinden 2014 sowie Projekte für 2015/2016.

Sowohl die TIGAS als auch die EVA investieren ständig in die **Erweiterung** ihrer Versorgungsnetze und Angebote. Im Jahre 2014 wurde das Leitungsnetz der **TIGAS** um rund 221 km bzw. **rund 7 %** erweitert und betrug Ende des Jahres rund 3.227 km (TIGAS ERDGAS TIROL GMBH 2015). Das Leitungsnetz der EVA wurde um rund 11 km bzw. **rund 9 %** auf nunmehr rund 141 km ausgebaut (Mitt. EVA am 29.10.2015). Insgesamt beträgt die Länge des Tiroler Erdgasnetzes damit **rund 3.368 km**.

Netzerweiterungen durch die TIGAS fanden 2014 mit dem Aufbau von Versorgungsnetzen in den Gemeinden Angerberg, Fiss, Gries am Brenner, Ischgl, Kappl, Ladis, Ried im Oberinntal und Walchsee sowie 2015 in den Gemeinden Serfaus und Galtür statt. In Kössen wurde die 2013 nach der Hochwasserkatastrophe als Provisorium errichtete Tankanlage für verflüssigtes Erdgas nach

Errichtung einer Leitung zwischen Niederndorf über Walchsee nach Kössen demontiert werden (TIGAS ERDGAS TIROL GMBH 2015, www.tigas.at). Das Versorgungsnetz der EVA umfasst seit 2014 auch die Gemeinde Weißenbach (Mitt. EVA am 29.10.2015).



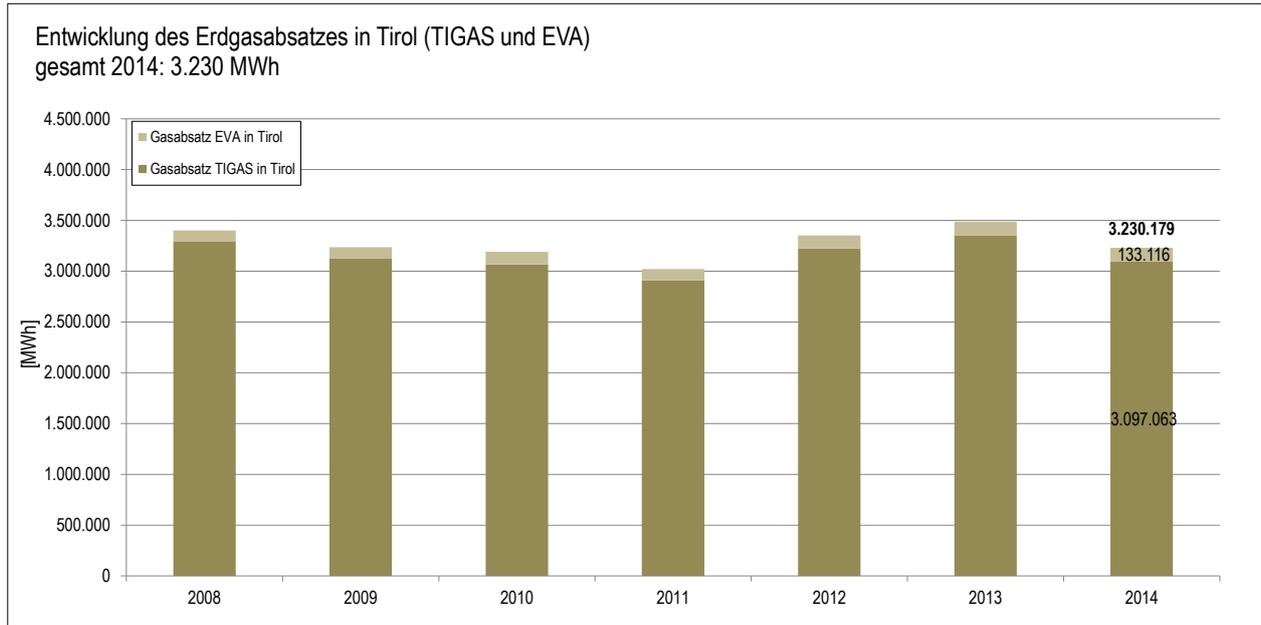
Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015), Mitteilung EVA am 29.10.2015.

Abb. 64: Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen 2003 – 2014 in Tirol.

Der Gesamtgasabsatz der TIGAS an Kunden in Tirol lag 2014 mit rund 3,1 MWh um **rund 8 % unter dem Ergebnis des Jahres 2013** und um rund 2 % unter dem Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2013. Gemäß TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2015) ist dieser Absatzeinbruch vor allem auf die im Vergleich zu 2013 **erheblich wärmeren Witterungsverhältnisse** im Jahre 2014 zurückzuführen. Die Temperaturen gemessen in Heizgradtagen lagen 2014 um insgesamt 8,4 % über dem langjährigen Mittel, 2013 dagegen um 3,6 % unter dem langjährigen Durchschnittswert.

Der TIGAS-**Erdgasabsatz an Tankstellen** steigerte sich 2014 gegenüber 2013 um **10,2 %** und betrug rund 1,0 % des Gesamt-Erdgasabsatzes der TIGAS in Tirol.

Der Erdgasabsatz der EVA in Tirol lag 2014 mit rund 133.000 MWh um **rund 3 % unter dem des Vorjahres** und um rund 10 % über dem des Durchschnitts der Jahre 2008 bis 2013.



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015), Mitteilung EVA am 29.10.2015.

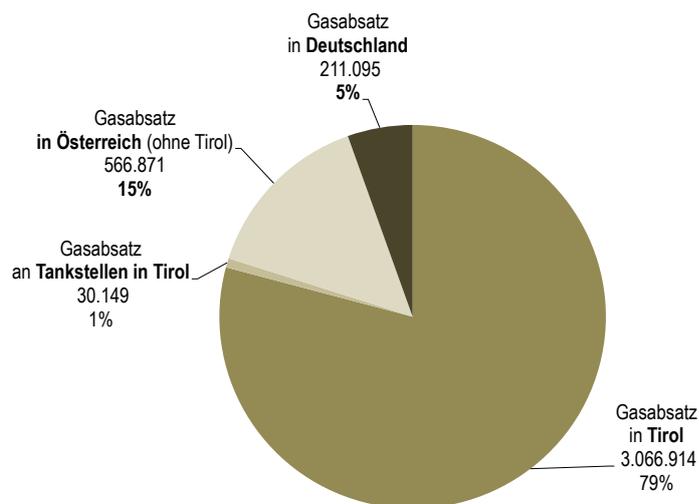
Abb. 65: Entwicklung des Erdgasabsatzes in Tirol 2008 – 2014.

6.3.8.2 Erdgasabsatz nach Absatzort 2015

Seit 01. Oktober 2010 versorgt die TIGAS Kunden in Vorarlberg mit Erdgas, seit 01.01.2011 auch Kunden im Marktgebiet Ost sowie im Marktgebiet CNG (Deutschland) und seit 01.01.2015 auch Kunden im Marktgebiet Gaspool (Deutschland).

In 2014 betrug der Anteil des Erdgases der TIGAS, der **außerhalb Tirols** abgesetzt wurde, mit rund 777.966 MWh **rund 20 %**. Innerhalb Tirols wurden rund 80 % des Erdgases abgesetzt (Abb. 66) (TIGAS ERDGAS TIROL GMBH 2015).

Gasabsatz 2014 der TIGAS nach Absatzort



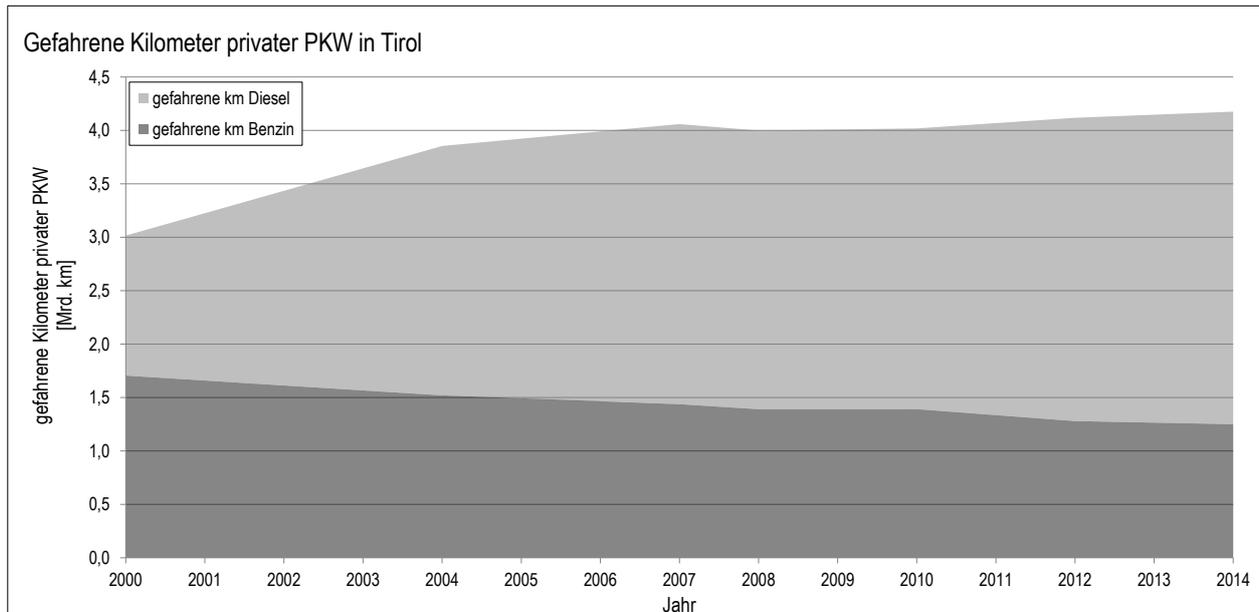
Datengrundlage: TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2015).

Abb. 66: Gasabsatz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH nach Absatzort 2014.

6.4 Mobilität

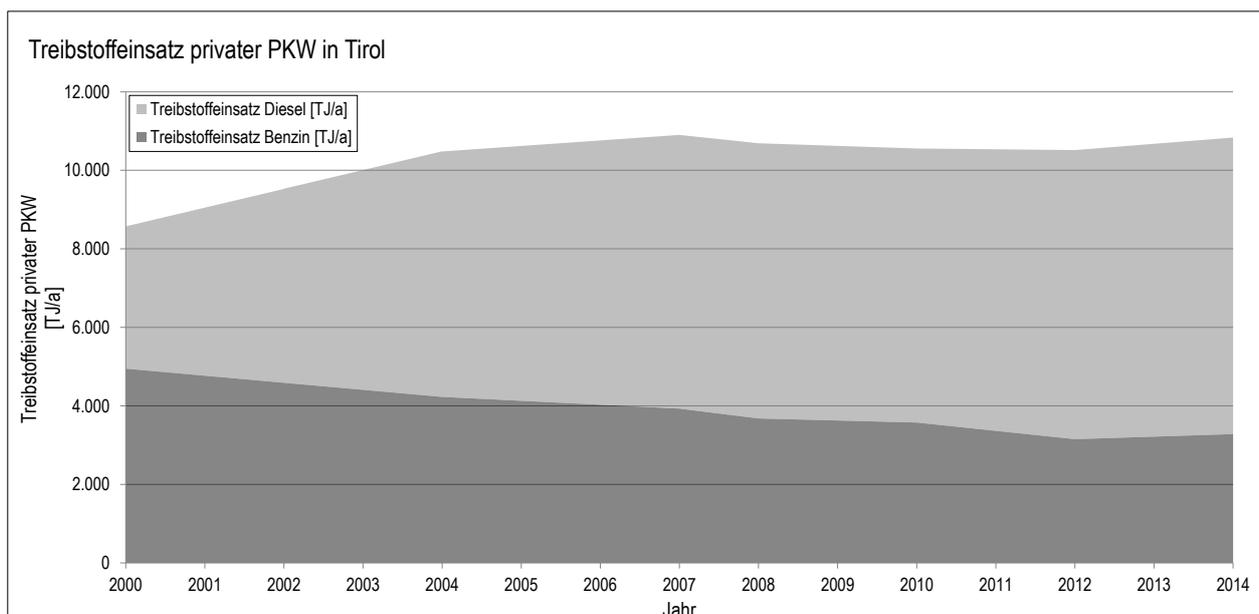
6.4.1 Entwicklung der Fahrleistungen Individualverkehr

Mit Fertigstellung des Verkehrsmodells Tirol soll zukünftig unter anderem die detaillierte Berechnung von **Jahresfahrleistungen für den Linien- und Flächenverkehr** auf Basis aktueller Daten möglich sein. (Mitteilung AdTLR am 26.03.2015). Im Rahmen des Tiroler Energiemonitorings könnten hierüber die Benzin- und Dieselabsatzzahlen der Statistik Austria plausibilisiert werden.



Datengrundlage: Statistik Austria (2016).

Abb. 67: Entwicklung gefahrener Kilometer privater PKW in Tirol.



Datengrundlage: Statistik Austria (2016).

Abb. 68: Entwicklung des Treibstoffeinsatzes privater PKW in Tirol.

Daten zum Treibstoffeinsatz sowie zu gefahrenen Kilometern privater PKW (Abb. 67 und Abb. 68) werden von der Statistik Austria alle zwei Jahre veröffentlicht.

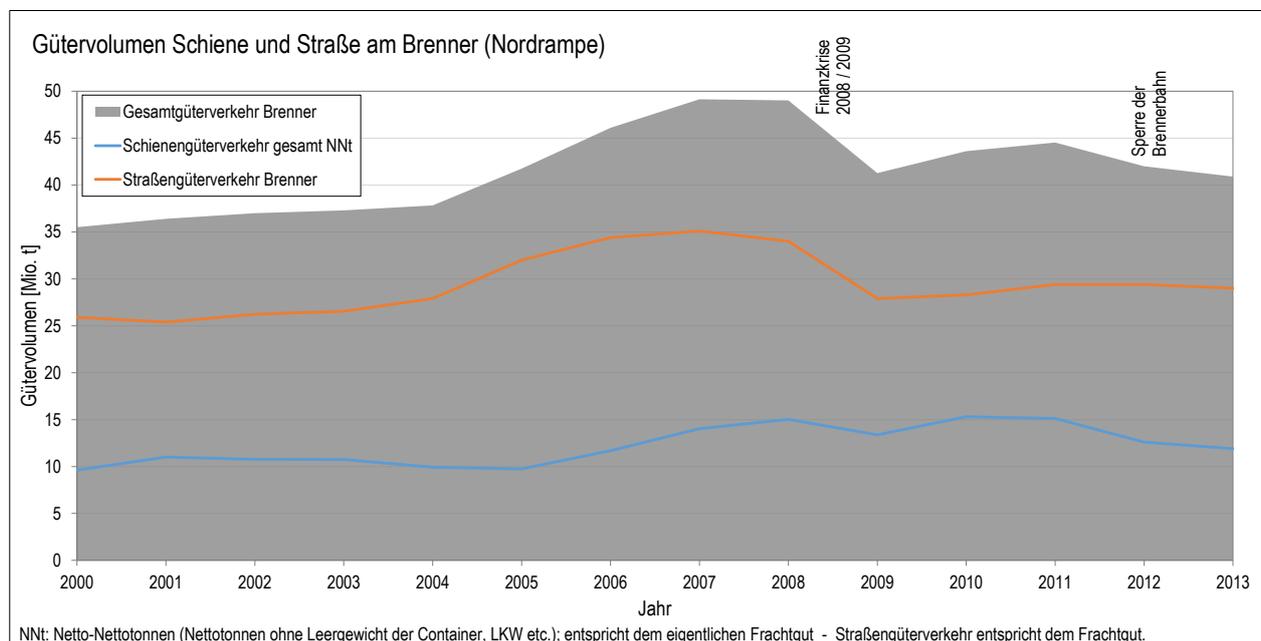
6.4.2 Entwicklung des Gütervolumens auf Schiene und Straße

Der **Gütertransport auf Schiene und Straße** seit dem Jahr 2000 verzeichnet einen leichten Anstieg bis 2004, anschließend einen starken Anstieg bis 2007 / 2008, wonach – vermutlich im Zusammenhang mit der Finanzkrise – ein bedeutender Einbruch im Gütertransport festgestellt werden kann. In den folgenden zwei Jahren konnten jeweils leichtere Steigerungen vermerkt werden, in den Jahren 2012 und 2013 leichte Rückgänge (Abb. 69). Die Rückgänge beschränken sich vor allem auf die Schiene und müssen im Zusammenhang mit den zeitweisen Voll- und Teil-Sperren der Brennerbahn im Jahre 2012 gesehen werden.

Das **Gesamt-Gütervolumen** am Brenner des Jahres **2013** ist in etwa vergleichbar mit dem des Jahres 2005 (-2 %), jedoch um rund **17 % geringer** als in den Jahren 2007 und 2008.

Das auf der **Schiene** transportierte Gütervolumen am Brenner lag im Jahre **2013** dagegen um rund 22 % über dem des Jahres 2005, jedoch um rund **22 %** unter dem Wert des Jahres 2010, als mit 15,31 Mio. t Fracht das Maximum der vergangenen 14 Jahre verzeichnet wurde.

Zwischen **2000 und 2013** stieg das Frachtaufkommen am Brenner auf der **Schiene** um **rund 24 %**, auf der **Straße** um **rund 12 %**.



Datengrundlage: AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014).

Abb. 69: Transportiertes Gütervolumen auf Schiene und Straße am Brenner.

Die Betrachtung des **schienengebundenen Güterverkehrs** zeigt nochmals deutlich die parallel zur Finanzkrise und der Sperrung der Brennerbahn stattfindenden Rückgänge im transportierten Frachtgut. Bedingt durch die **Sperrung der Brennerbahn im Sommer 2012** wegen dringender Sanierungsarbeiten

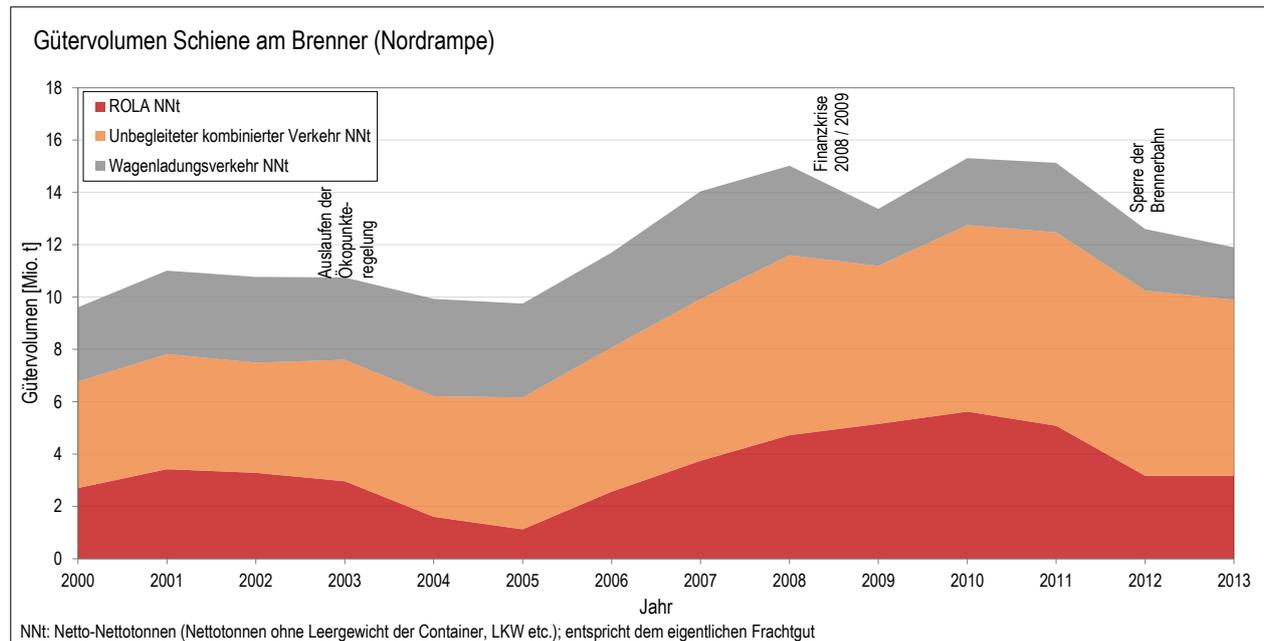
(teilweise Totalsperre des Streckenabschnitts bzw. eingleisiger Betrieb) sowie nach **Aufhebung des sektoralen LKW-Fahrverbotes** im Zuge des EuGH-Urteils vom 21.12.2011 brachen die Bahntransporte über den Brenner massiv ein. Auch in 2013 erholten sich die Transporte trotz ganzjährig uneingeschränktem Bahnbetrieb nicht, so dass ein weiterer Rückgang beim unbegleiteten kombinierten Verkehr sowie dem Wagenladungsverkehr zu verzeichnen war, wohingegen die Frachten mittels ROLA stabil blieben (Abb. 70).

Für das Jahr 2013 verteilen sich die Gütertransporte am Brenner gemäß Tab. 16.

Tab. 16: Anteile des Gütervolumens auf Straße und Schiene am Brenner im Jahre 2013.

Transportart	Frachtgut 2013 (eigentliches Frachtgut) [Mio. t]	Anteil	
Schiene – ROLA	3,17	8 %	29 %
Schiene – Unbegleiteter kombinierter Verkehr	6,72	16 %	
Schiene – Wagenladungsverkehr	2,01	5 %	
Straße	29,0	71 %	71 %
gesamt	40,9	100 %	100 %

Datengrundlage: AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2014).



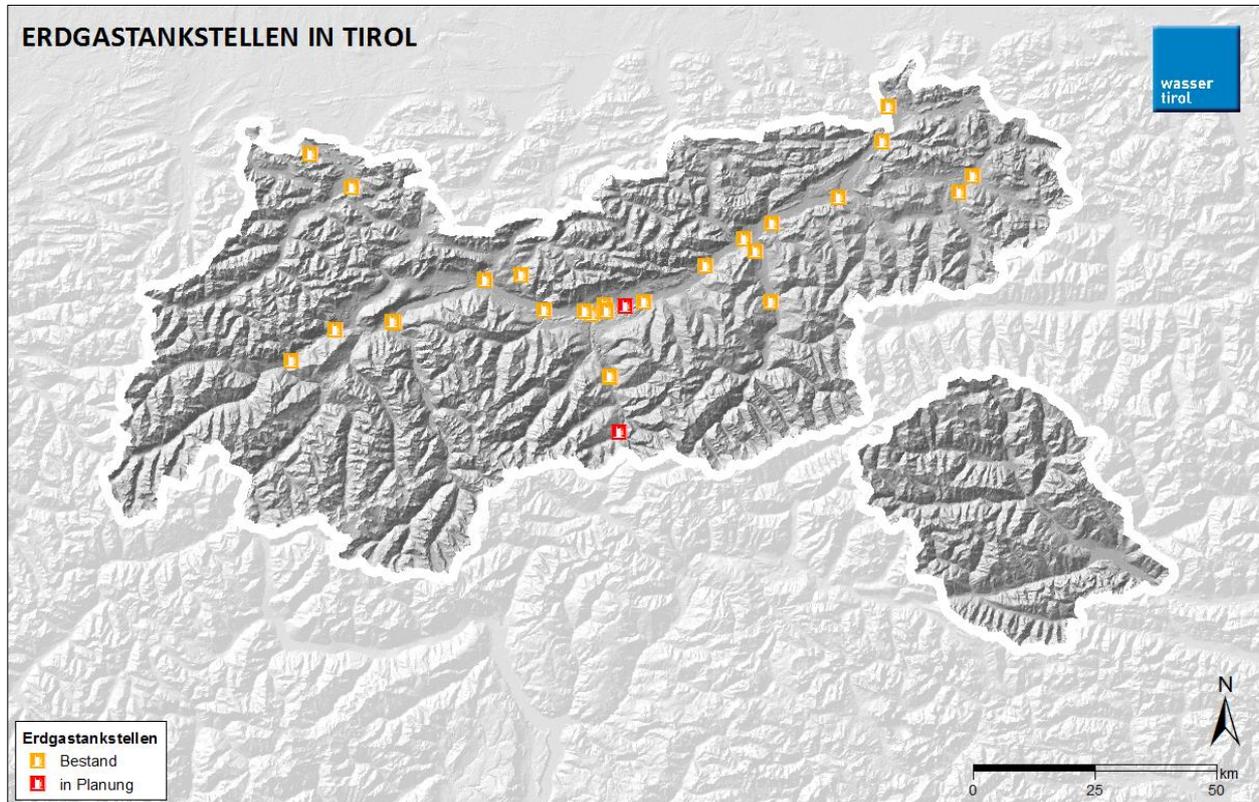
Datenquelle: AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014).

Abb. 70: Gütervolumen auf der Schiene am Brenner.

6.4.3 Erdgas-Mobilität

6.4.3.1 Übersicht Erdgastankstellen-Bestand 2015

Im Jahre 2015 wurden **27 Erdgastankstellen** in Tirol betrieben. Es ist geplant, das Erdgas-Tankstellennetz um weitere zwei Anlagen in Gries am Brenner sowie in Thaur zu erweitern (Abb. 71).



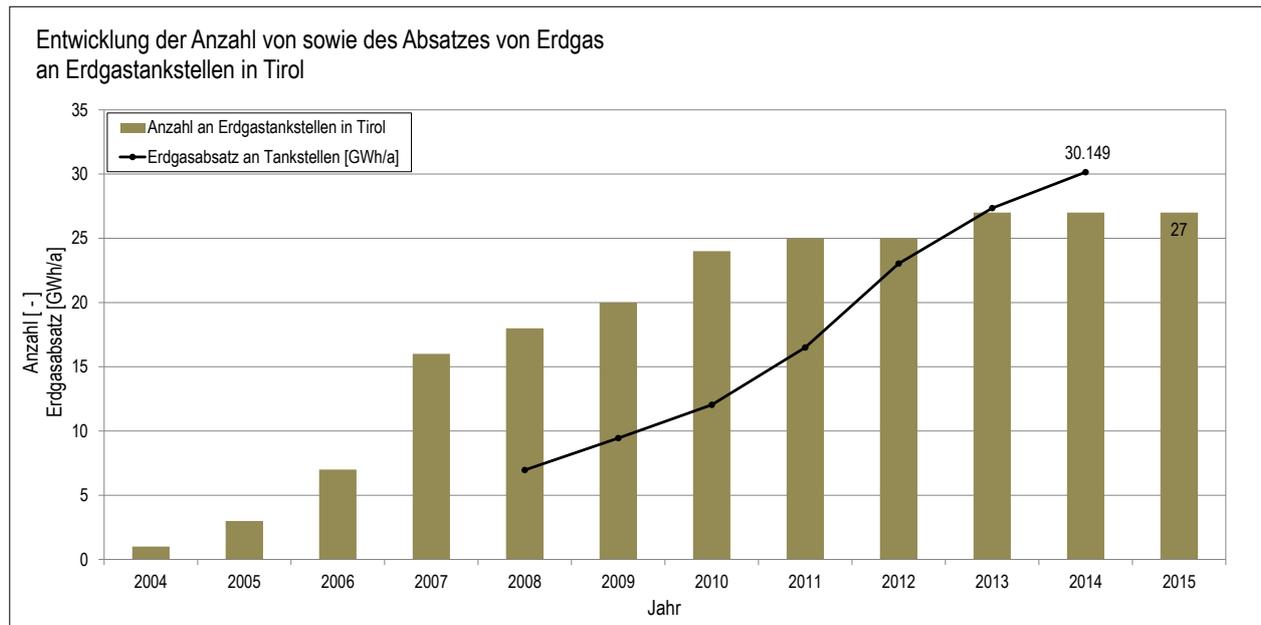
Datengrundlage: TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2016).

Abb. 71: Erdgastankstellen in Tirol – Bestand 2014 sowie projektierte Standorte.

6.4.3.2 Entwicklung von Tankstellenzahlen und Erdgasabsatz an Tankstellen

Entsprechend Abb. 72 flacht sich die **Erdgas-Nachfragekurve** an Tankstellen **seit etwa 2012 leicht ab**. Während die Nachfragezuwächse zwischen 2008 und 2012 noch zwischen 30 und 40 % lagen, betragen sie 2013 etwa 20 %, 2014 noch rund 10 % gegenüber dem jeweiligen Vorjahr.

Entsprechend Analysen der TIGAS wird Erdgas hierbei vor allem in der verkehrsintensiven **Sommer- und Wintertourismussaison** und **vor allem von italienischen Urlaubsgästen** nachgefragt (TIGAS ERDGAS TIROL GMBH 2015).

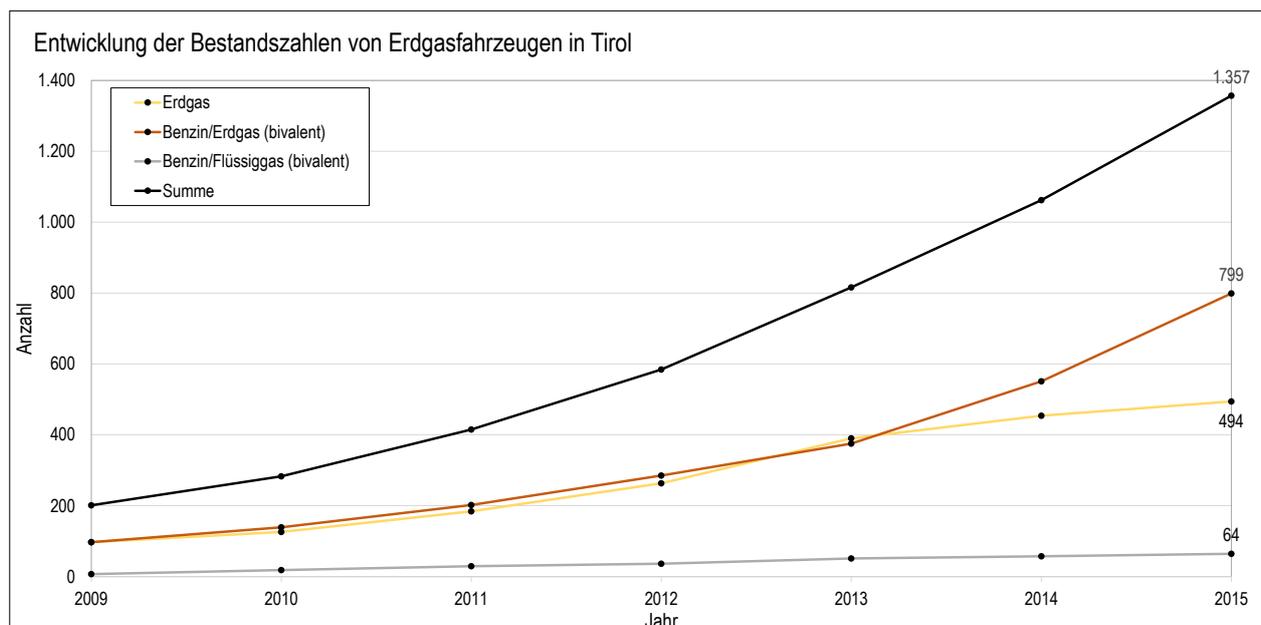


Datengrundlage: TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2011), TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2012), TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2013), TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2014), TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2015).

Abb. 72: Entwicklung der Anzahl der Erdgastankstellen in Tirol 2004 – 2015 sowie des Erdgasabsatzes an Erdgastankstellen 2008 - 2014.

6.4.3.3 Entwicklung der erdgasbetriebenen Fahrzeuge Tirols 2009 bis 2015

Der **rein bzw. bivalent erdgasbetriebene Fahrzeugbestand** in Tirol im Jahre 2015 betrug **rund 1.400 Fahrzeuge** – dies entspricht **rund 0,4 % des gesamten PKW-Bestands** (STATISTIK AUSTRIA 2016). Gegenüber 2014 stieg die Anzahl der **rein bzw. bivalent erdgasbetriebenen Fahrzeuge** um rund 28 %.



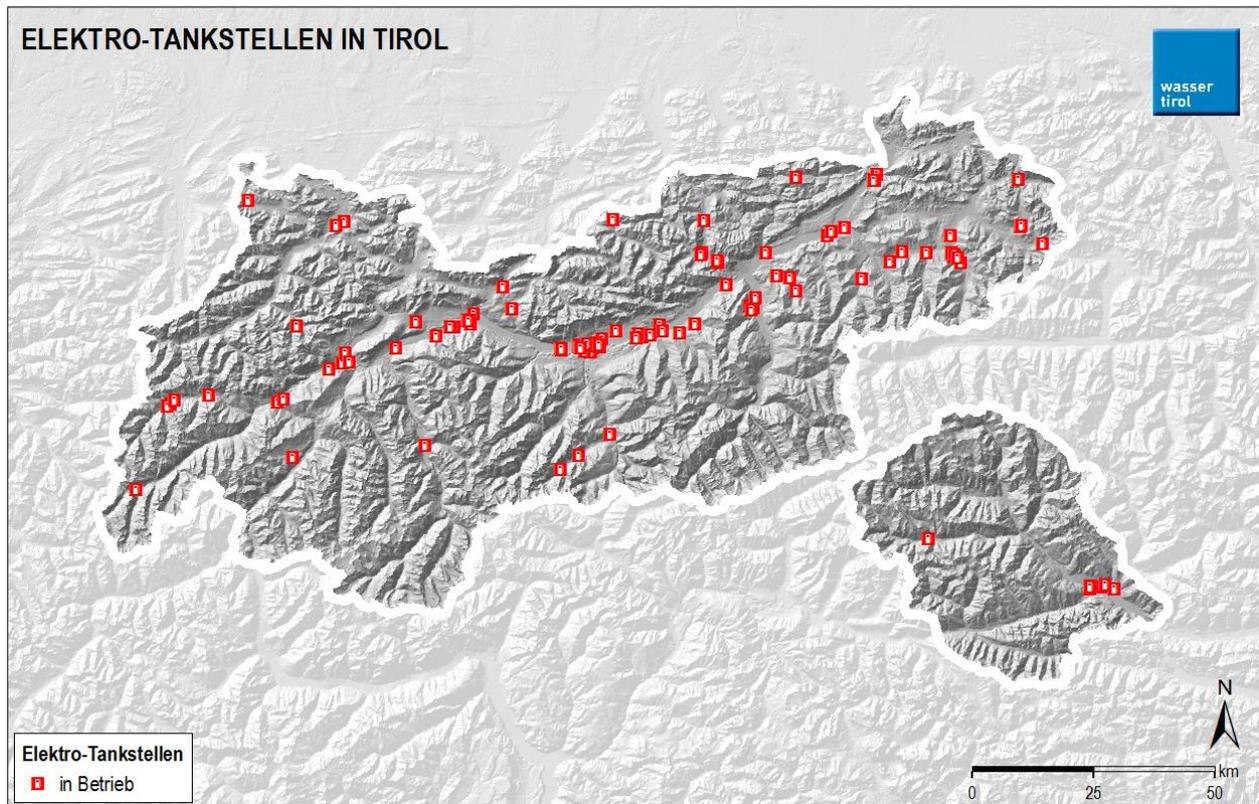
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016).

Abb. 73: Entwicklung der Bestandszahlen von Erdgasfahrzeugen in Tirol.

6.4.4 Elektro-Mobilität

Gemäß e-tankstellen-finder.com bestehen in Tirol mit Stand Jänner 2016 insgesamt **104 Elektro-Tankstellen** für zwei- und vierspurige Fahrzeuge zur Verfügung. Die Tankstellen verfügen derzeit über eine **Vielzahl von Ladesystemen und Steckertypen** (u.a. Tesla Supercharger, CHAdeMO, CCS, Typ 1 und 2, CEE, Schuko, XLR), die Leistung der Ladepunkte schwankt zwischen 0,072 kW (Steckertyp XLR) und 120 kW (Steckertyp Tesla Supercharger). In Summe verfügen die Ladeinfrastrukturen über eine Leistung von rund 3.150 kW.

Eine räumliche Übersicht der vorhandenen Ladestationen gibt Abb. 74.



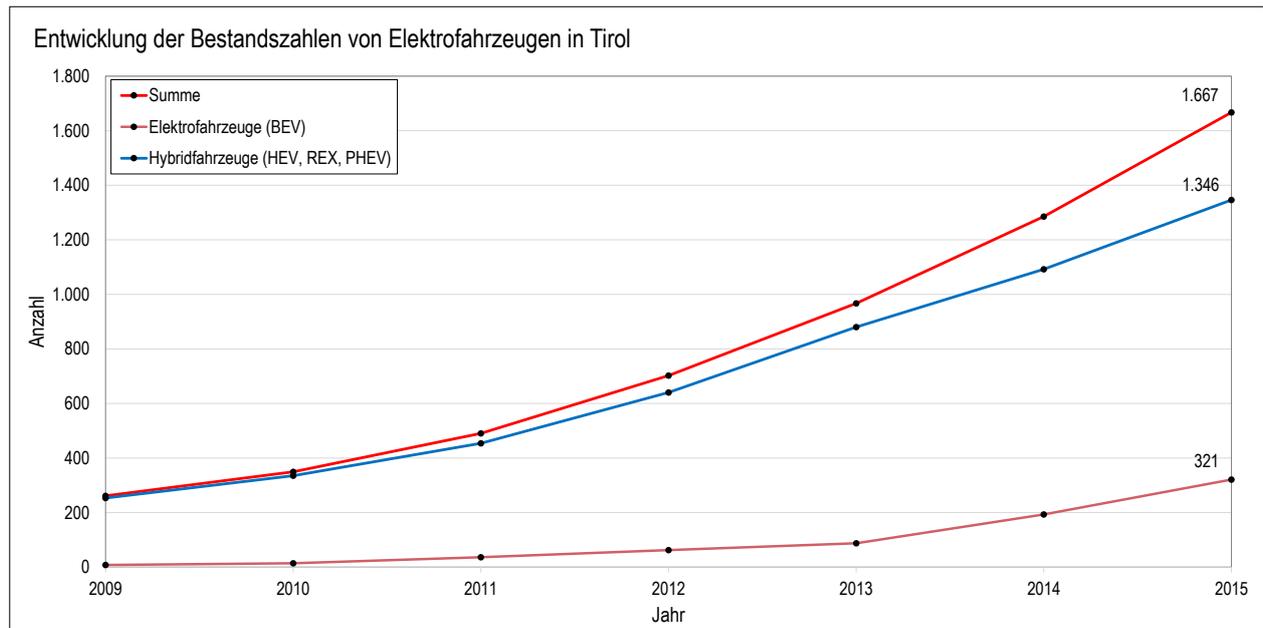
Datengrundlage: e-tankstellen-finder.com, 13.01.2016.

Abb. 74: Elektro-Tankstellen in Tirol mit Stand Jänner 2016.

In der folgenden Auswertung werden die Elektrofahrzeuge nach **Art ihres Antriebes** in folgende zwei Kategorien eingeteilt:

- **Rein batteriebetriebene Fahrzeuge** (Battery Electric Vehicle – BEV) und
- **Hybridfahrzeuge** (u. a. Hybrid Electric Vehicle – HEV; Range Extender Electric Vehicle – REX; Plug-in Hybrid Electric Vehicle – PHEV).

Die Bestandszahlen der rein batteriebetriebenen Fahrzeuge sowie die der Hybridfahrzeuge haben sich 2015 im Vergleich zum Vorjahr um rund 66 %, die der Hybrid-Fahrzeuge um rund 23 % erhöht (Abb. 75). In Summe ist der elektrobetriebene Fahrzeugbestand im Vergleich zum Gesamt-PKW-Bestand nach wie vor mit **rund 0,4 %** sehr gering.



Datengrundlage: Austrian Mobile Power (Mitteilung vom 22.12.2015), STATISTIK AUSTRIA (2016).

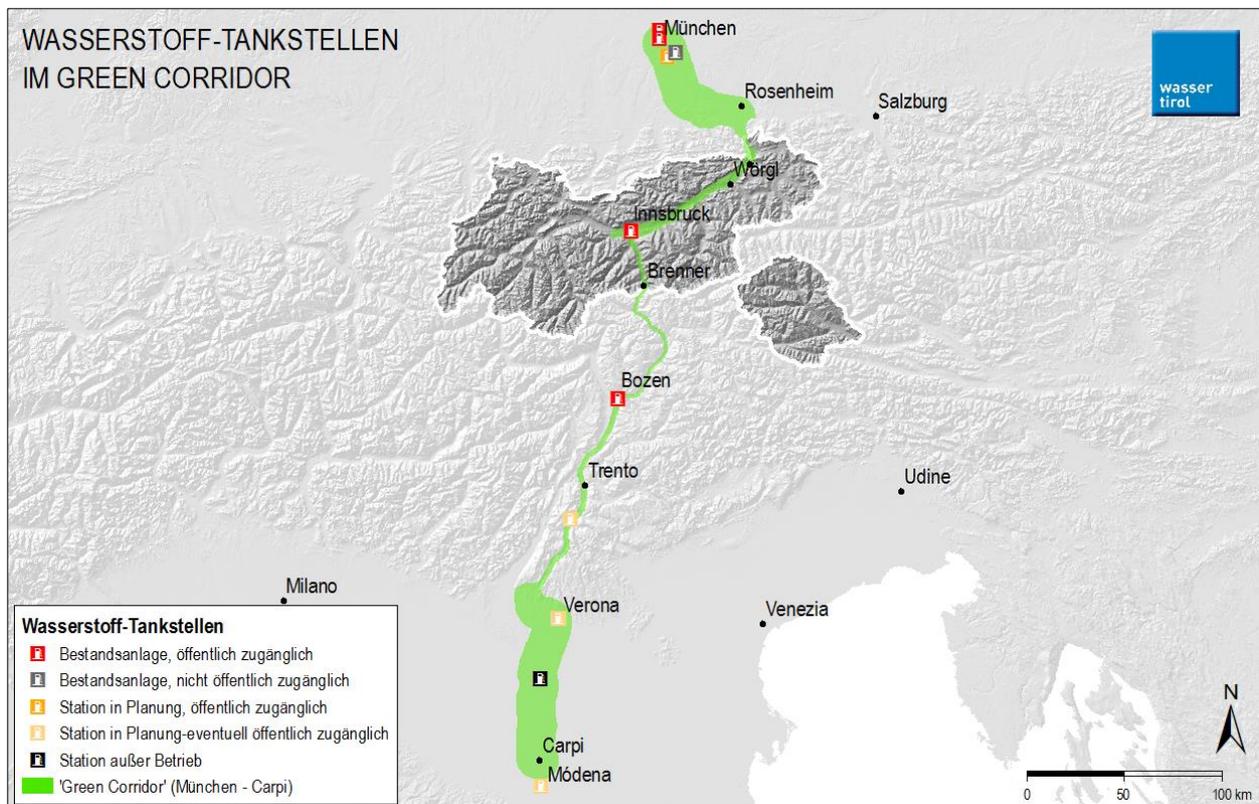
Abb. 75: Entwicklung der Bestandszahlen von elektrobetriebenen Fahrzeugen in Tirol.

6.4.5 Wasserstoff-Elektro-Mobilität und Green Corridor

2014 wurde das erste Wasserstoff-betriebene Fahrzeug in Tirol angemeldet, im Jahre 2015 folgen weitere vier Fahrzeuge. Das Wasserstoff-Auto wird als Element zum Zwecke des **Technologie-Wettbewerbs** in Tirol eingeführt und vom Land Tirol finanziell unterstützt.

Abb. 76 zeigt die Lage von bestehenden und geplanten Wasserstoff-Tankstellen im Bereich des **Green-Corridors** zwischen München und Carpi. Der Green-Corridor versteht sich als übergeordneter Gedanke eines transeuropäischen Verkehrsnetzes und befindet sich derzeit im Aufbau. Mit der **Eröffnung der ersten Wasserstoff-Tankstelle Tirols** im Mai 2015 in Innsbruck werden gegenwärtig im Bereich des Green Corridors drei öffentlich zugängliche Wasserstoff-Tankstellen in München, Innsbruck und Bozen betrieben.

Gemäß TÜV-Süd ist die Eröffnung weiterer Wasserstoff-Tankstellen in Modena, Verona, Rovereto sowie München geplant. Die Station Mantova wurde außer Betrieb genommen.



Datengrundlage: TÜV Süd (Internetabfrage vom 14.01.2015).

Abb. 76: Bestehende und geplante Wasserstoff-Tankstellen im Bereich des Green Corridors zwischen München und Carpi.

In **Österreich** besteht gegenwärtig neben Innsbruck eine weitere Wasserstofftankstelle in Wien. Mittelfristig ist seitens der OMV die **Eröffnung weiterer Wasserstofftankstellen** in Linz, Salzburg, Graz, Villach und Wien geplant (Mitt. OMV, 21.05.2015).

6.4.6 Binnenseeschifffahrt

In Tirol bestehen mit der Achenseeschifffahrt-GesmbH sowie der Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft zwei Unternehmen, die Schifffahrten anbieten.

Die Schiffe werden mit **Diesel** betrieben, wobei der jährliche Bedarf der Jahre 2012 bis 2014 zwischen **rund 1,5 und 2,0 GWh** schwankte.

7 TOP-DOWN-ERGEBNISSE TIROL

7.1 Übersicht Energieeinsatz in Tirol 2014

Die Erstellung der folgenden Übersichten zum Energieeinsatz in Tirol 2014 (in GWh sowie TJ) basiert auf den ‚[Energiebilanzen Tirol 1988 - 2014](#)‘ – bezogen über die Homepage der Statistik Austria am 27.11.2015 (STATISTIK AUSTRIA 2015).

Tab. 17: Energieeinsatz in Tirol 2014 [GWh].

2014	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]
Energieaufbringung							
Inländische Erzeugung Rohenergie	12.173	0	0	0	12.173	0	0
Importe	25.384	13.819	439	3.289	1.015	6.821	0
Lager	-155	0	-12	0	-143	0	0
Aufbringung *	37.402	13.819	427	3.289	13.045	6.821	0
Exporte	7.731	0	0	0	655	7.076	0
BIV **	29.671	13.819	427	3.289	12.391	-255	0
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz Gesamt	9.127	19	0	373	8.735	0	0
in Kraftwerken	7.567	0	0	61	7.506	0	0
in Kraftwärmekopplungsanlagen	919	0	0	154	764	0	0
in Heizwerken	642	19	0	158	464	0	0
Umwandlungsausstoß Gesamt	7.981	17	0	303	7.662	0	0
davon elektr. Energie Gesamt	6.819	0	0	98	6.721	0	0
aus Kraftwerken	6.696	0	0	44	6.652	0	0
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	122	0	0	54	69	0	0
davon Wärme Gesamt	1.162	17	0	205	940	0	0
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	613	0	0	63	550	0	0
aus Heizwerken	550	17	0	142	390	0	0
Sonstige Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	1.146	2	0	71	1.073	0	0
Verbrauch Sektor Energie	993	0	0	75	0	918	0
Transportverluste	482	0	0	0	0	388	93
Nichtenergetische Verbrauch	1.016	847	169	0	0	0	0
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	26.035	12.954	258	2.841	3.656	5.257	1.069
* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager							
** BIV (Bruttoinlandsverbrauch): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte							

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Tab. 18: Energieeinsatz in Tirol 2014 [TJ].

2014	Energie gesamt [TJ/a]	Öl [TJ/a]	Kohle [TJ/a]	Gas [TJ/a]	Erneuerbare und Abfälle [TJ/a]	Elektrische Energie [TJ/a]	Fernwärme [TJ/a]
Energieaufbringung							
Inländische Erzeugung Rohenergie	43.823	0	0	0	43.823	0	0
Importe	91.382	49.750	1.582	11.842	3.654	24.554	0
Lager	-559	0	-44	0	-515	0	0
Aufbringung *	134.646	49.750	1.538	11.842	46.962	24.554	0
Exporte	27.830	0	0	0	2.357	25.474	0
BIV **	106.816	49.750	1.538	11.842	44.606	-920	0
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz Gesamt	32.858	68	0	1.344	31.445	0	0
in Kraftwerken	27.239	0	0	218	27.021	0	0
in Kraftwärmekopplungsanlagen	3.308	0	0	556	2.752	0	0
in Heizwerken	2.310	68	0	570	1.672	0	0
Umwandlungsausstoß Gesamt	28.732	61	0	1.089	27.582	0	0
davon elektr. Energie Gesamt	24.547	0	0	351	24.196	0	0
aus Kraftwerken	24.107	0	0	158	23.948	0	0
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	441	0	0	193	248	0	0
davon Wärme Gesamt	4.184	61	0	738	3.386	0	0
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	2.205	0	0	225	1.980	0	0
aus Heizwerken	1.979	61	0	512	1.406	0	0
Sonstige Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	4.126	7	0	255	3.864	0	0
Verbrauch Sektor Energie	3.574	0	0	269	0	3.305	0
Transportverluste	1.734	0	0	1	0	1.398	335
Nichtenergetische Verbrauch	3.657	3.049	609	0	0	0	0
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	93.725	46.633	930	10.228	13.160	18.925	3.850
* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager							
** BIV (Bruttoinlandsverbrauch): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte							

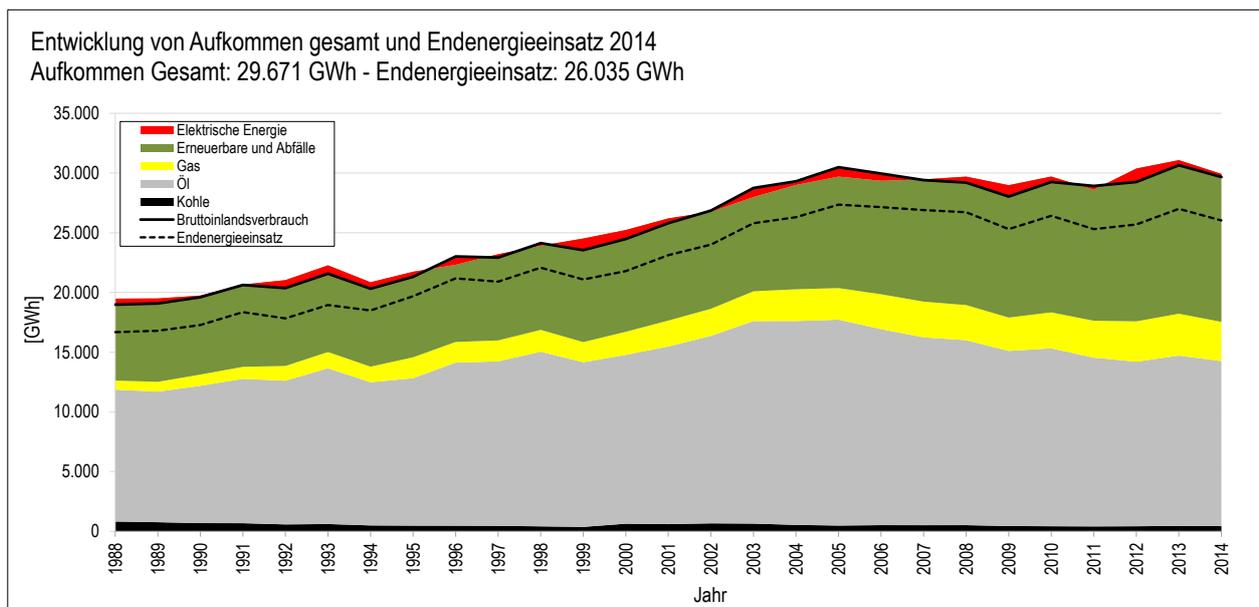
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

7.2 Aufkommen

Das dem Bruttoinlandsverbrauch gemäß Statistik Austria entsprechende ‚Aufkommen gesamt‘ (Abb. 77) setzt sich zusammen aus der **Summe der Importe von Primärenergie** nach Tirol, der **heimischen Erzeugung von Primärenergie** sowie dem **Lager** (Entnahmen) **abzüglich der Exporte** aus Tirol. Der Bruttoinlandsverbrauch stellt eine Schlüsselposition der Energiebilanz dar – er entspricht der Energiemenge, die im Berichtszeitraum insgesamt zur Deckung des Inlandsbedarfes notwendig war. Die Über- bzw. Unterschreitungen der aufsummierten Bruttoinlandsverbräuche der ausgewiesenen Energieträgergruppen ‚Kohle‘, ‚Öl‘, ‚Gas‘, ‚Erneuerbare und Abfälle‘ sowie ‚Elektrische Energie‘ sind durch teils negative Bruttoinlandsverbräuche des Energieträgers ‚Elektrische Energie‘, die auf hohe Exporte hinweisen, zu erklären.

Negative ‚Elektrische Energie‘-Werte wurden in den Jahren 1988 bis 1995, 1997, 1999 bis 2001 sowie 2007 bis 2010 und 2012 bis 2014 verzeichnet.

Die Differenz aus ‚Aufkommen gesamt‘ und Endenergieeinsatz stellen Umwandlungs- und Transportverluste sowie Energieeinsatz für den Sektor Energie und Nichtenergetischer Einsatz dar. Im Jahre 2014 betrug die Differenz 3.636 GWh.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 77: Entwicklung von Aufkommen Gesamt und Endenergieeinsatz in Tirol 1988-2014.

7.3 Erzeugung von Primärenergie in Tirol, Importe und Exporte

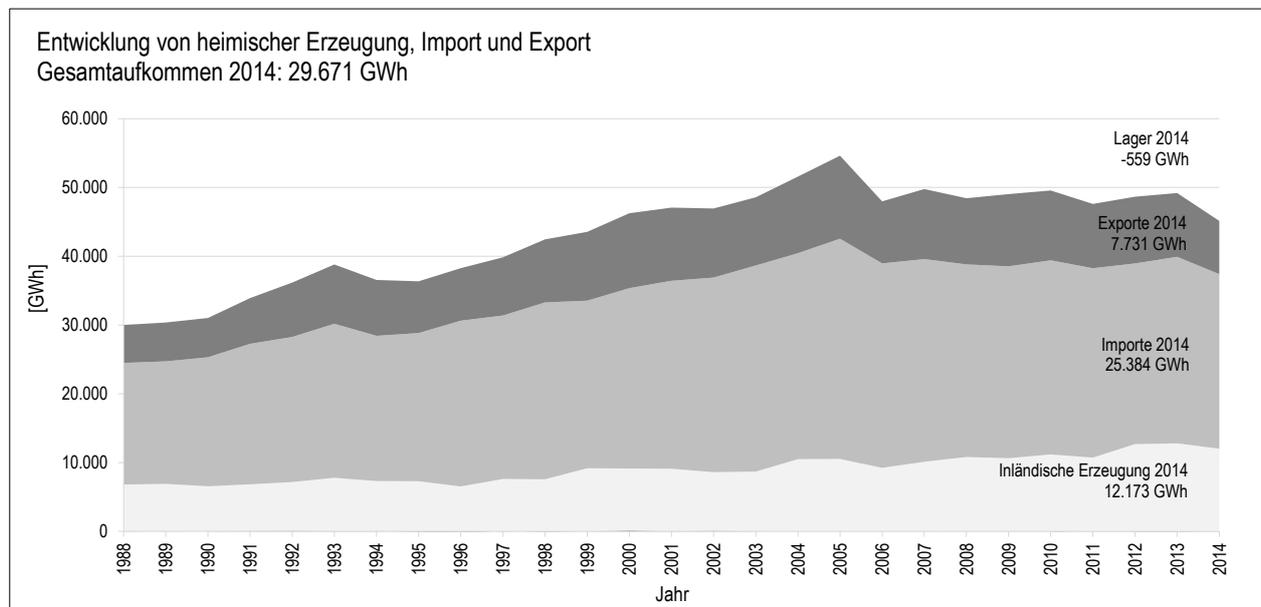
7.3.1 Übersicht

Abb. 78 zeigt die aufsummierte Entwicklung der Erzeugung von Primärenergie in Tirol, Importen sowie Exporten.

Die **inländische Erzeugung von Primärenergie** hat sich seit 1988 in etwa verdoppelt, nahm allerdings von 2013 (bisheriges Maximum) auf 2014 um rund 730 GWh ab.

Die **Importe von Primärenergie** nahmen dagegen bis zum Jahr 2005 tendenziell auf rund 32.000 GWh zu, seitdem ist eine tendenzielle Abnahme zu verzeichnen. Im Jahr 2014 wiesen die Importe noch rund 25.400 GWh auf.

Die **Energie-Exporte aus Tirol** beschränken sich im Wesentlichen auf elektrischen Strom sowie Biogene Brenn- und Treibstoffe. Die Höhe der Exporte stieg bis 2005 tendenziell bis auf rund 12.000 GWh und sinkt seitdem tendenziell. 2014 betrug die Höhe der Exporte mit rund 7.700 GWh rund 1.500 GWh weniger als 2013.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

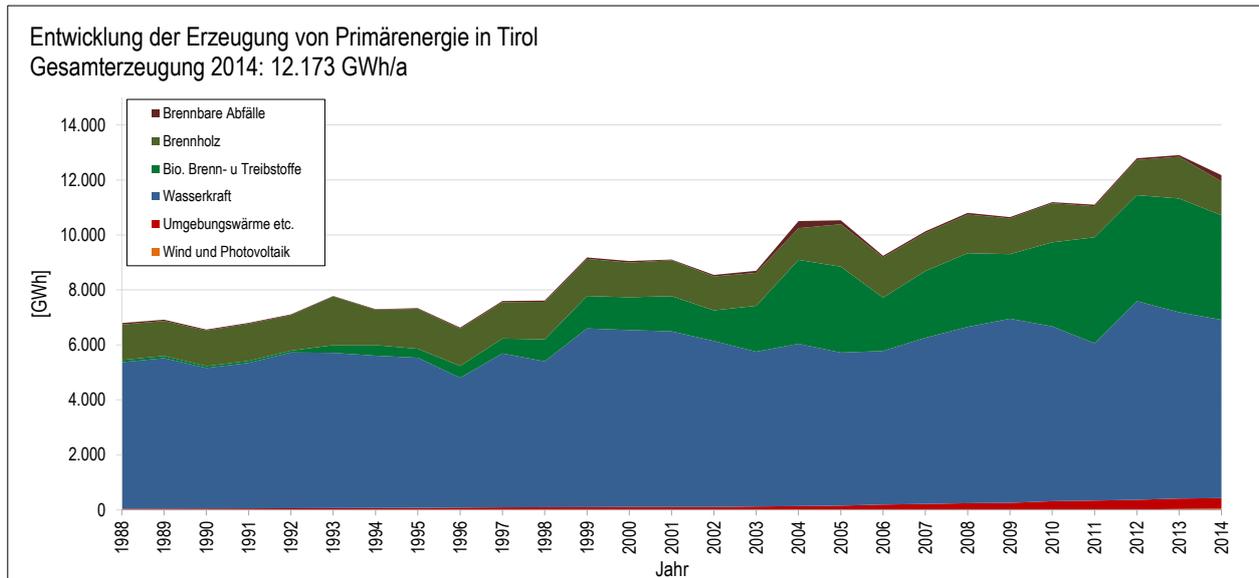
Abb. 78: Entwicklung von Inländischer Erzeugung von Primärenergie, Importen und Exporten³ in Tirol 1988-2014.

Die in den bisherigen Monitoring-Berichten aufgeführten starken **Einbrüche im Zeitraum 2004 bis 2006** wurden infolge der seitens der Wasser Tirol organisierten Besprechung mit der Statistik Austria am 26.01.2015 **korrigiert**.

³ 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.

7.3.2 Erzeugung von Primärenergie in Tirol

Die **Wasserkraft** stellt die dominierende Energieform von in Tirol erzeugter Primärenergie dar. Die Höhe der Erzeugung ist zum einen vom Wasserkraftausbau im Lande, zum anderen von der wechselnden Wasserführung der Gewässer abhängig. Im Jahr 2012 wurde mit rund 7.200 GWh die bisher maximale Energiemenge aus Wasserkraft in Tirol erzeugt. 2014 wurden mit rund 6.500 GWh um rund 5 % weniger Strom als 2013 erzeugt.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 79: Entwicklung der Erzeugung von Primärenergie in Tirol 1988 - 2014.

Die Erzeugung **biogener Brenn- und Treibstoffe** in Tirol stieg bis 2011 stetig an und liegt seitdem bei rund 3.900 GWh/a, wobei im Jahre 2013 das Maximum mit rund 4.100 GWh ausgewiesen wurde und die Erzeugung im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr um rund 8 % abgenommen hat.

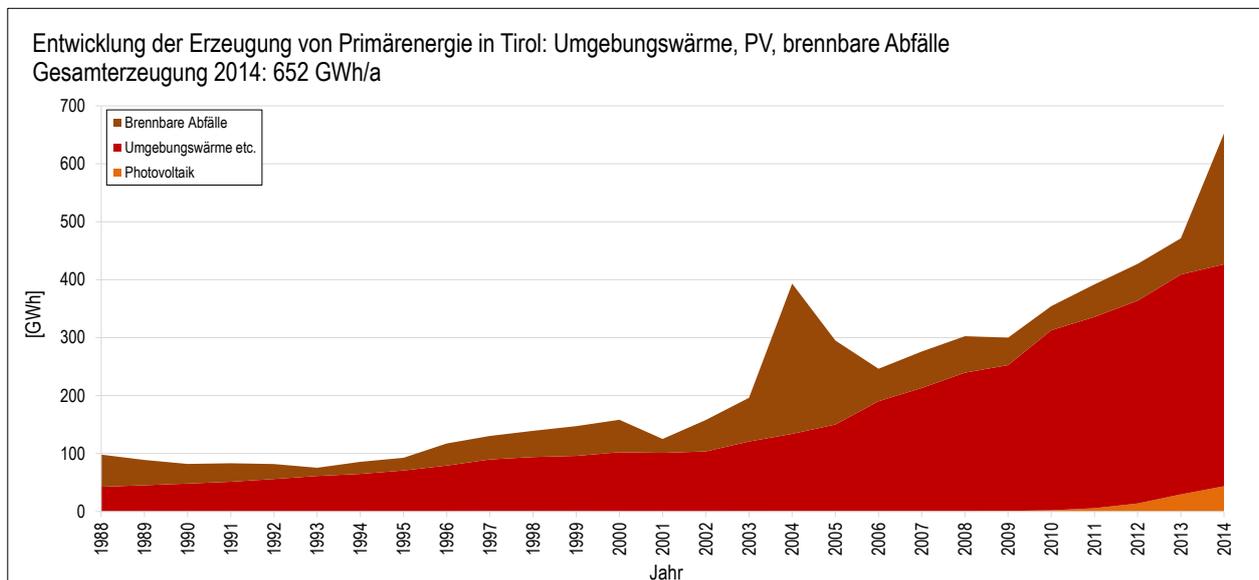
Die Erzeugung von **Brennholz** in Tirol ist seit Beginn der zugrundeliegenden Statistik als relativ konstant zu betrachten und liegt im Mittel bei rund 1.300 GWh/a. Aufgrund des relativen Maximums im Jahre 2013 und eines relativen Minimums im Jahre 2014 fiel der Rückgang der Erzeugung von Brennholz mit fast 20 % nominell relativ hoch aus.

Abb. 80 zeigt die Energieträger Photovoltaik, Umgebungswärme sowie brennbare Abfälle im Detail. Wind wird in der Statistik mit Null ausgewiesen.

Die Erzeugung von Photovoltaik-Strom nimmt in der Statistik seit etwa 2010 eine zunehmend bedeutender werdende Stellung ein. Zwischen 2010 und 2014 hat sich die Erzeugung in diesem Bereich mehr als verzwanzigfach. Gegenüber 2013 nahm die Erzeugung in 2014 um rund 50 % zu. Auch die Erzeugung von Umgebungswärme in Tirol, die die Umweltwärme sowie die Solarthermie umfasst, steigt seit Beginn der Statistik stetig. Ende der 1990er Jahre pendelte sie um rund 100 GWh, seitdem sind die jährlichen Zuwächse bei im Schnitt 25 GWh. Zwischen 2013 und 2014 betrug der Zuwachs lediglich 4 GWh.

Die Erzeugung von Primärenergie im Bereich brennbare Abfälle pendelt gewöhnlich um knapp 50 GWh/a. Die Statistik weist jedoch ‚Ausreißer‘ in den Jahren 2004 und 2005 sowie 2014 auf. 2014

beispielsweise werden mit rund 230 GWh fast die vierfache Energiemenge des Jahres 2013 ausgewiesen.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

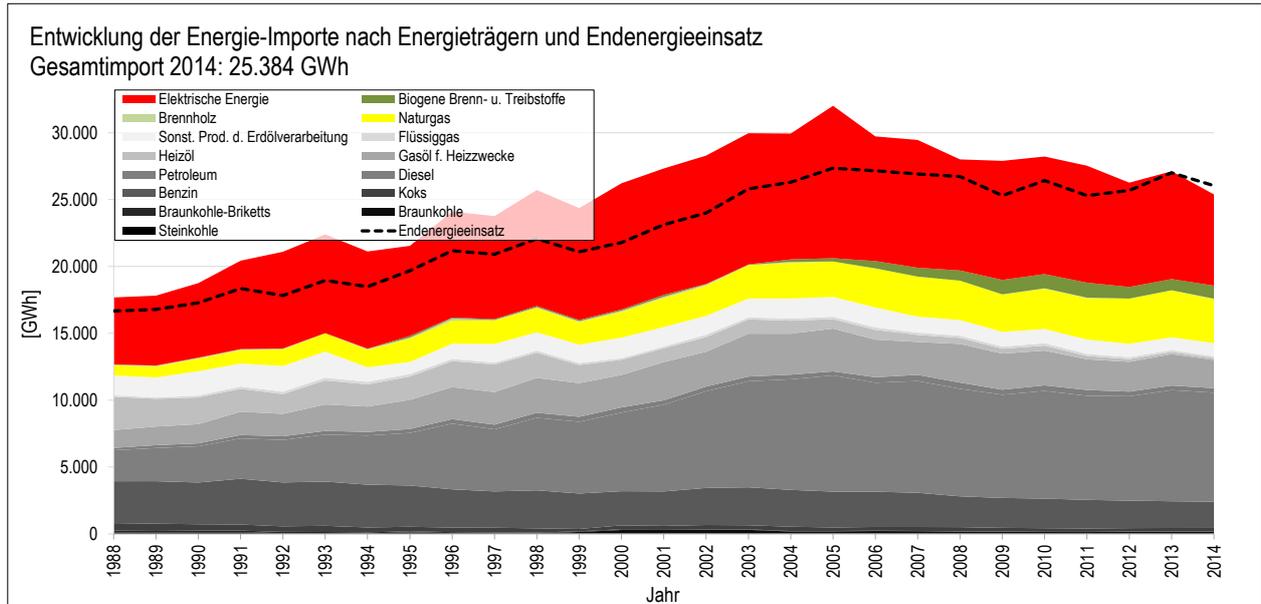
Abb. 80: Entwicklung der Erzeugung von Primärenergie in Tirol von Umweltwärme, Photovoltaik sowie brennbaren Abfällen 1988 - 2014.

7.3.3 Energie-Importe nach Tirol

Die Energieimporte des Jahres 2014 lagen mit in Summe rund 25.400 GWh seit 1988 **erstmalig unter dem Wert des Endenergieeinsatzes**, der rund 26.000 GWh umfasste. Die maximal importierte Jahresenergiemenge für Tirol wird für das Jahr 2005 mit rund 32.000 GWh ausgewiesen.

Die bedeutendsten importierten Energieträger im Jahr 2014 waren

- **Diesel** mit rund 8.200 GWh (-2 % gegenüber 2013),
- **Elektrische Energie** mit rund 6.800 GWh (-15 % gegenüber 2013),
- **Naturgas** mit rund 3.300 GWh (-6 % gegenüber 2013)
- **Gasöl für Heizwecke/Heizöl** mit rund 2.300 GWh (-10 % gegenüber 2013) und
- **Benzin** mit rund 2.000 GWh (-2% gegenüber 2013).

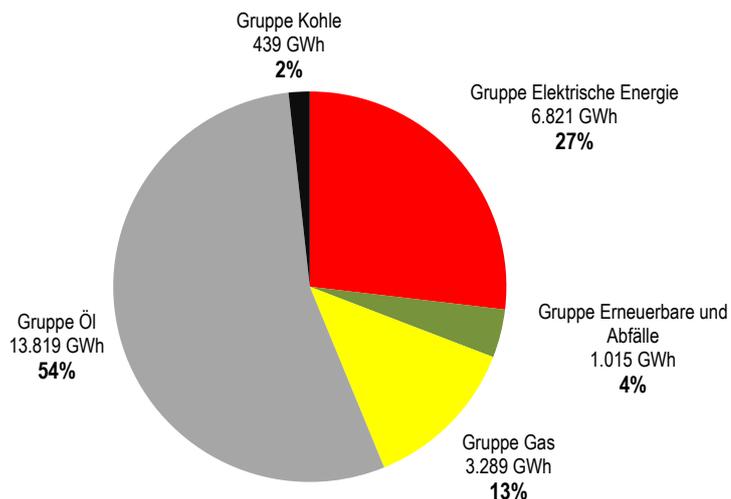


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 81: Entwicklung der Importe nach Einzelenergieträgern sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2014.

Im Jahr 2014 entfielen **54 %** der Energie-Importe – und damit 2 Prozentpunkte mehr als 2013 – auf die **Energieträgergruppe ‚Öl‘**. Weitere bedeutende Importe waren in den Energieträgergruppen ‚Elektrische Energie‘ mit 27 % (minus zwei Prozentpunkte gegenüber 2013) sowie ‚Gas‘ mit 13 % (unverändert gegenüber 2013) zu vermerken (Abb. 82).

Prozentuale Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Import
Gesamtimport 2014: 25.384 GWh



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 82: Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2014.

7.3.4 Energie-Exporte aus Tirol

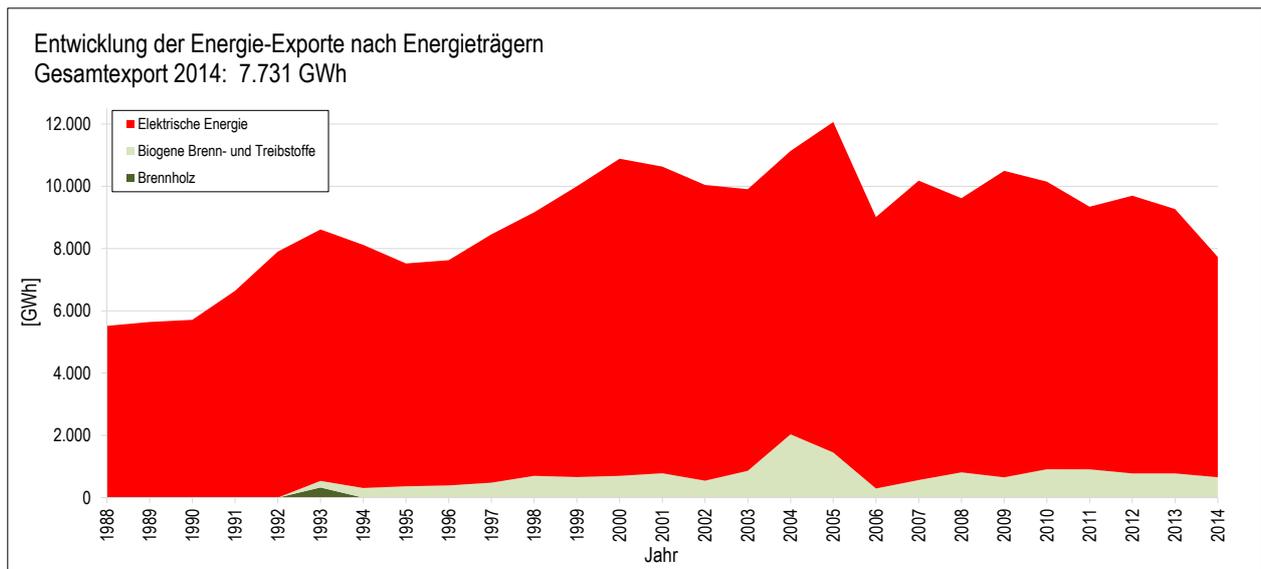
Im Jahr 2014 wurden insgesamt rund 7.700 GWh an Energie aus Tirol exportiert. Davon entfielen mit rund 7.100 GWh **rund 92 % auf elektrische Energie**.

Im Jahr 2005 wurde mit rund 10.600 GWh das Maximum an **elektrischer Energie** innerhalb eines Jahres exportiert – seitdem sinkt der Export tendenziell. Gegenüber dem Vorjahr ging der Stromexport im Jahr 2014 um rund 1.400 GWh zurück.

Die Exporte des Energieträgers ‚Biogene Brenn- und Treibstoffe‘ sind abgesehen vom Jahr 1993 vollständig der Kategorie ‚**Pellets und Holzbriketts**‘ zuzuordnen. Der Export dieses Energieträgers wies in den Jahren 2004 und 2005 mit rund 2.000 bzw. 1.400 GWh maximale Werte auf. Gegenüber dem Vorjahr verringerte sich der Export im Jahre 2014 um rund 100 GWh und erreichte rund 650 GWh (Abb. 83).

Gemäß Statistik wurde der Export von **Brennholz** in den vergangenen 27 Jahren lediglich für das Jahr 1993 mit rund 300 GWh ausgewiesen.

Die in den bisherigen Monitoring-Berichten aufgeführten starken **Einbrüche der Jahre 2005 und 2006** wurden im Nachgang der seitens der Wasser Tirol organisierten Besprechung mit der Statistik Austria am 26.01.2015 **korrigiert**.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 83: Entwicklung der Energie-Exporte aus Tirol nach Einzelenergieträgern 1988 - 2014.

7.4 Endenergieeinsatz

7.4.1 Endenergieeinsatz nach Einzelenergieträgern

Der Endenergieeinsatz Tirols wies im Jahr 2005 mit rund 27.300 GWh sein Maximum auf und liegt seitdem im Mittel bei rund 26.400 GWh. Von 2013 (27.000 GWh) nach 2014 nahm der Endenergieeinsatz um rund 950 GWh bzw. 3,5 % ab (Tab. 19).

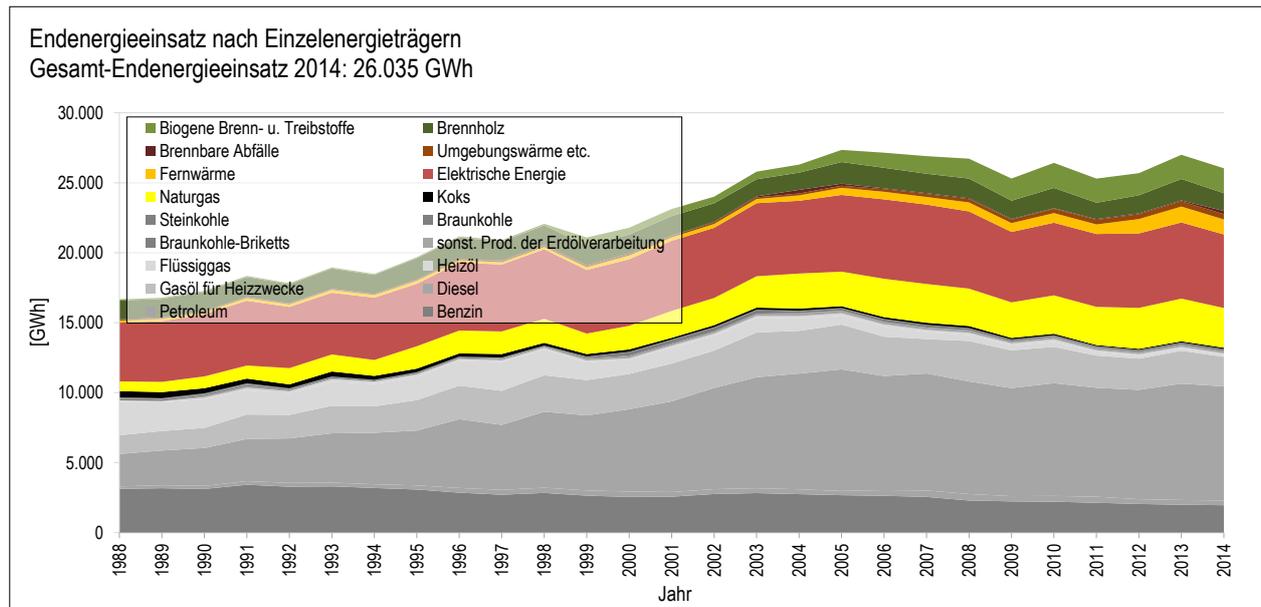
Gegenüber 2005 konnten für das Jahr 2014 bei sämtlichen Energieträgern der **Gruppe Kohle** Reduktionen des Endenergieeinsatzes festgestellt werden, die zwischen 2 % und 86 % betragen. Die Endenergieeinsätze der Energieträger der **Gruppe Öl** konnten ebenfalls – abgesehen von Petroleum (+13 %) – durchwegs Reduktionen verzeichnen, die zwischen 6 % und 81 % lagen. Der Endenergieeinsatz des Energieträgers **Naturgas** stieg gegenüber 2005 um 15 %, was vermutlich stark mit dem flächenhaften Ausbau des Erdgasnetzes zusammenhängt.

Im Bereich der Erneuerbaren Energieträger kann gegenüber 2005 für das Jahr 2014 ein deutlicher Anstieg im **Bereich Fernwärme** verzeichnet werden (+110 %). Auch im Bereich der **Gruppe ‚Erneuerbare und Abfälle‘** konnten mit Ausnahme des Energieträgers Brennholz (-18 %) durchwegs Zuwächse zwischen +56 % und +155 % verzeichnet werden. Der Endenergieeinsatz der **Elektrischen Energie** nahm dagegen um rund 4 % gegenüber 2005 ab.

Eine Aufstellung der prozentualen Veränderungen der Einzelenergieträger des Jahres 2014 gegenüber dem Vorjahr sowie 2005 (maximaler Endenergieeinsatz) gibt Tab. 19.

Tab. 19: Prozentuale Veränderung der Einzelenergieträger des Jahres 2014 gegenüber 2013 sowie 2005.

Energieträger		Endenergieeinsatz 2014 [GWh]	Veränderung 2014 zu 2013 [%]	Veränderung 2014 zu 2005 [%]
Fossile	Steinkohle	4	-16,5	-86,0
	Braunkohle	153	-2,0	-2,4
	Braunkohle-Briketts	9	-18,4	-66,9
	Koks	92	+6,3	-32,4
	Benzin	1.957	-1,7	-26,8
	Petroleum	339	+0,2	+12,6
	Diesel	8.154	-1,9	-6,2
	Gasöl für Heizzwecke	2.108	-10,2	-34,1
	Heizöl	123	-17,1	-80,7
	Flüssiggas	127	-6,9	-29,3
	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung	145	+2,9	-6,8
	Naturgas	2.841	-6,8	+15,2
	Erneuerbare	Brennbare Abfälle	226	+262,5
Brennholz		1.270	-16,9	-17,8
Biogene Brenn- und Treibstoffe		1.779	+2,9	+105,2
Umgebungswärme etc.		381	+0,9	+154,9
Elektrische Energie		5.257	-3,4	-4,1
Fernwärme		1.069	-5,8	+109,8
Gesamt	26.035	-3,6	-4,8	



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

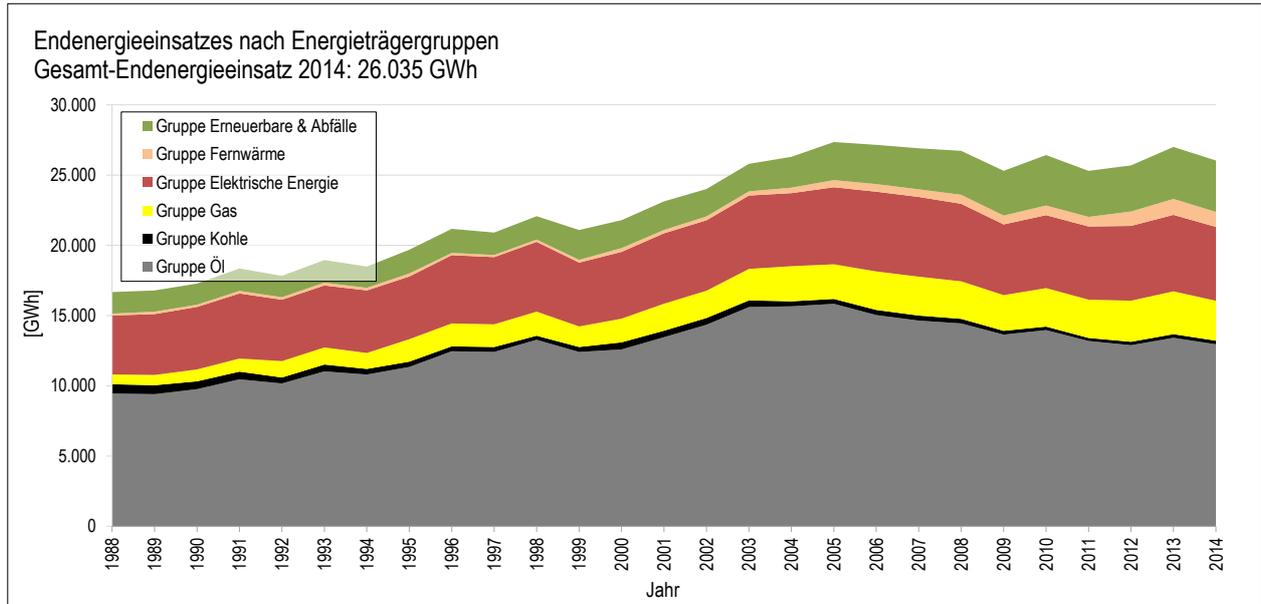
Abb. 84: Endenergieeinsatz nach Einzelenergieträgern in Tirol 1988 – 2014.

7.4.2 Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen

Die Entwicklung des Endenergieeinsatzes nach Energieträgergruppen zeigt, dass für das Jahr 2014 im Bereich der fossilen Energieträger gegenüber 2005 bei **Kohle** und **Öl** ein Rückgang um rund 26 % bzw. 18 %, bei **Gas** ein Anstieg um rund 15 % zu verzeichnen ist. Im Bereich der Erneuerbaren konnte für die Gruppe **Erneuerbare und Abfälle** ein Anstieg 35 %, im Bereich **Fernwärme** um 110 % ausgewiesen werden. Der Endenergieeinsatz der Gruppe **Elektrische Energie** lag 2014 um rund 4 % unter dem des Jahres 2005 (Tab. 20).

Tab. 20: Prozentuale Veränderung der Energieträgergruppen des Jahres 2014 gegenüber 2013 sowie 2005

Energieträger		Endenergieeinsatz 2014 [GWh]	Veränderung 2014 zu 2013 [%]	Veränderung 2014 zu 2005 [%]
Fossile	Kohle	258	-0,1	-25,6
	Öl	12.954	-3,4	-18,2
	Gas	2.841	-6,8	+15,2
Erneuer	Erneuerbare und Abfälle	3.656	-1,1	+35,0
	Elektrische Energie	5.257	-3,4	-4,1
	Fernwärme	1.069	-5,8	+109,8
Gesamt		26.035	-3,6	-4,8

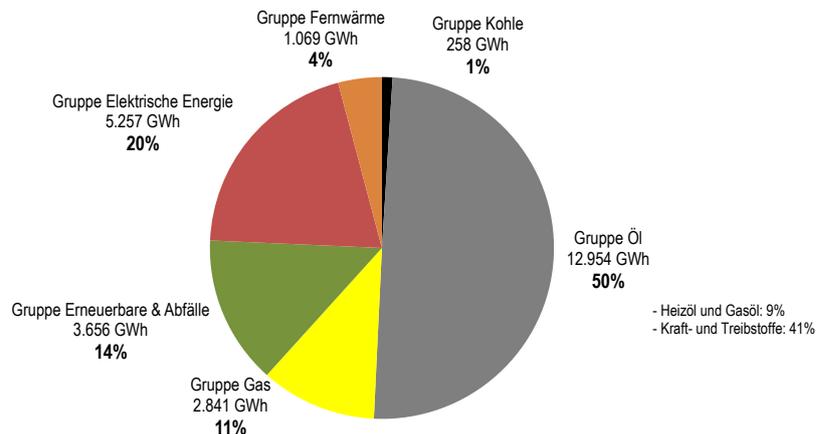


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 85: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 1988 - 2014.

Abb. 86 zeigt, dass im Jahr 2014 **die Hälfte des Endenergieeinsatzes** der Energieträgergruppe **Öl** zuzuordnen ist. **Ein Fünftel** des Endenergieeinsatzes kann der Energieträgergruppe **Elektrische Energie** zugeordnet werden, rund 14 % der Gruppe Erneuerbare und Abfälle. Der Anteil der Gruppe Kohle ist mit einem Prozent im Gesamtkontext relativ unbedeutend.

Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen 2014
Gesamt-Endenergieeinsatz 2014: 26.035 GWh



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 86: Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2014.

7.4.3 Endenergieeinsatz nach Sektoren

Abb. 87 zeigt die Entwicklung des Endenergieeinsatzes in Tirol seit 1988 in den Bereichen **Verkehr**, **Produzierender Bereich** sowie **Sonstiges** im Überblick. Die Zuordnung einzelner Bereiche ist Tab. 21 zu entnehmen.

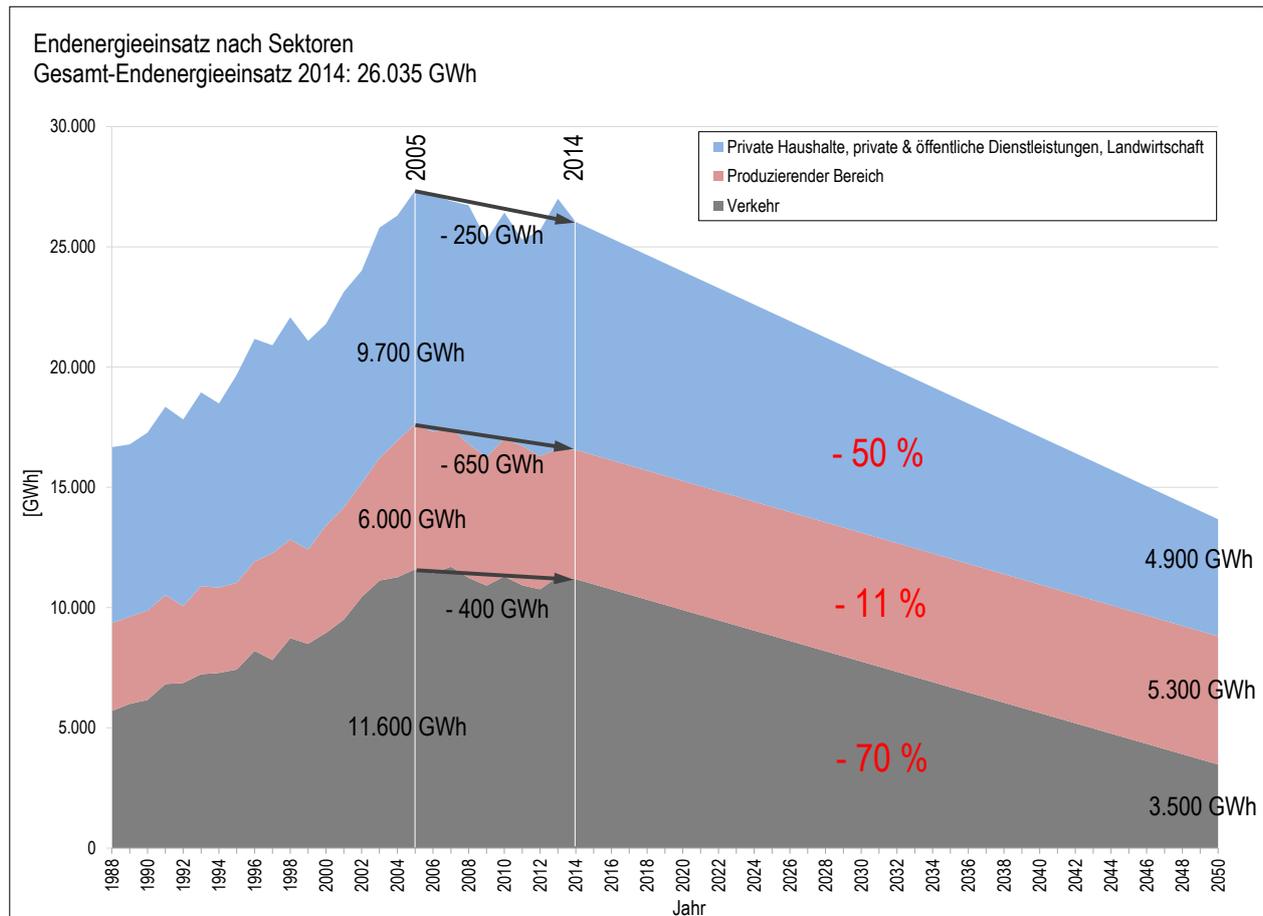
Tab. 21: Sektorale Zuordnung ausgewiesener Bereiche.

Bereich	Sektor	
Öffentliche und Private Dienstleistungen	Sonstiges	
Private Haushalte		
Landwirtschaft		
Eisen- und Stahlerzeugung	Produzierender Bereich	
Chemie und Petrochemie		
Nicht Eisen Metalle		
Steine und Erden, Glas		
Fahrzeugbau		
Maschinenbau		
Bergbau		
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak		
Papier und Druck		
Holzverarbeitung		
Bau		
Textil und Leder		
Sonst. Produzierender Bereich		
Eisenbahn		Verkehr
Sonstiger Landverkehr		
Transport in Rohrfernleitungen		
Binnenschifffahrt		
Flugverkehr		

Der Anteil des **Verkehrssektors** am Endenergieeinsatz Tirols stieg bis zum Jahr 1999 tendenziell von 34 % auf 40 % an (Abb. 87). Seit dem Jahr 2000 pendelt der Wert zwischen 41,1 % und 43,5 % - im Schnitt liegt er bei rund 42,5 %. Für 2014 verweist die Statistik auf einen Wert von **43,0 %**.

Der Sektor **Produzierender Bereich** weist seit 1988 im Schnitt einen Anteil am Endenergieeinsatz in Höhe von rund 20 % auf, in den Jahren 1992 bis 2003 (im Mittel 19 %) waren die Anteile eher unterdurchschnittlich, seit 2004 liegen sie leicht über dem Schnitt (im Mittel 21 %). Für das Jahr **2011** wurde mit 22,9 % der **höchste Wert** ausgewiesen – **seitdem sinkt der Anteil tendenziell**. Gegenüber 2013 mit rund 19,8 % stieg der Wert im Jahr 2014 auf **20,6 %**.

Der Sektor **Sonstiges**, welcher die privaten Haushalte, die öffentlichen und privaten Dienstleistungen und die Landwirtschaft umfasst, weist bis 1996 durchschnittliche Werte von im Mittel 43 % auf. Bis etwa 2004 sinkt der Anteil am Endenergieeinsatz tendenziell, um sich seitdem bei im Mittel rund 36 % **einzupendeln**. Lediglich der Wert des Jahres 2013 bildet mit 38,5 % nochmals ein relatives Maximum. Für 2014 wurden 36,4 % ausgewiesen. Der Anteil am Endenergieeinsatz **Privater Haushalte** (als Teil des Sektors ‚Sonstige‘) nimmt bis zum Jahr 2006 tendenziell von 29 % im Jahre 1988 auf 21 % ab – seitdem **stagniert** der Anteil nahezu und **pendelt zwischen 21,0 % und 23,5 %** (Mittelwert 22,0 %). Im Jahre 2014 lag der Anteil mit **21,1 %** um 2,4 Prozentpunkte unter dem Wert des Jahres 2013.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STREICHER et al. (2010).

Abb. 87: Endenergieeinsatz 1988 bis 2014 sowie Zielpfade bis 2050 – sektorale Betrachtung.

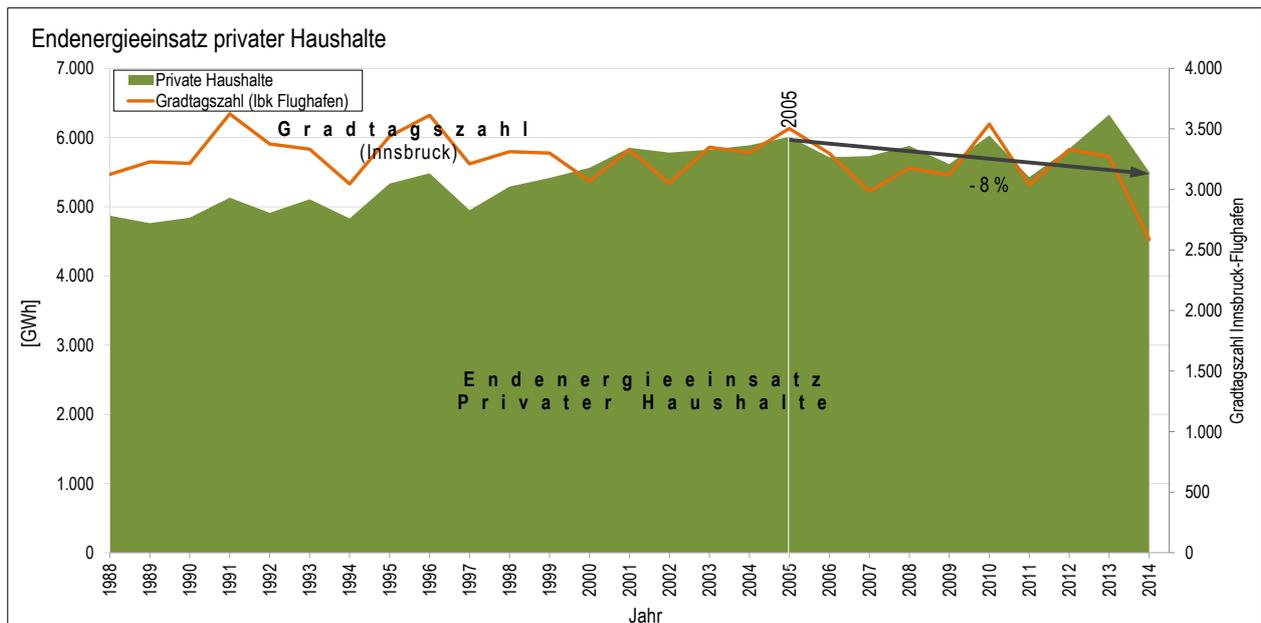
Absolut betrachtet ist für den Endenergieeinsatz im **Sektor Verkehr** bis 2005 ein starker Anstieg auf rund 11.600 GWh zu verzeichnen (Abb. 87). Seitdem verringert sich der Wert geringfügig – 2014 lag er bei rund 11.200 GWh. Gegenüber 2005 **verringerte** sich der Endenergieeinsatz somit um **rund 4 %**, gegenüber dem Vorjahr um **rund 1 %**. Um die Energieziele in Anlehnung an die Ergebnisse des Konstant Szenarios der Studie ‚Energieautarkie für Österreich 2050‘ (STREICHER et al. 2010) erreichen zu können, bedarf es vor allem im Sektor Verkehr noch **starker Anstrengungen**, da von einem nötigen Endenergieeinsatzreduktion um rund 70 % ausgegangen wird, welche vor allem durch Effizienzsteigerungen erreicht werden soll.

Der Endenergieeinsatz im Sektor **Produzierender Bereich** stagnierte bis Ende der 1990er Jahre, stieg bis 2005 stark an und nimmt seitdem wiederum ab – dies trotz (nominal) steigender Wirtschaftsleistung. Die **Entkoppelung** von Endenergieeinsatz und Wirtschaftswachstum ist hieran erkennbar. Bis Ende der 1990er Jahre lag der Endenergieeinsatz bei rund 3.700 GWh/a, im Jahr 2005 betrug er rund 6.000 GWh. Im Jahre 2014 lag er bei 5.400 GWh. Dies bedeutet eine **Reduktion** um **rund 11 %** gegenüber 2005 bzw. einer **leichten Steigerung um 0,5 %** gegenüber dem Vorjahr. Um die Energieziele 2050 erreichen zu können, bedarf es einer Reduktion des Endenergieeinsatzes gegenüber dem Wert des Jahres 2005 um rund 11 % auf rund 5.300 GWh. Die notwendige Reduktion scheint gegenwärtig bereits annähernd erreicht. Nun gilt es, im Saldo bei einem Wirtschaftswachstum gleichzeitig Effizienzsteigerungen in ähnlicher Größenordnung zu erreichen.

Der Endenergieeinsatz im Sektor **Sonstiges** stieg seit Beginn der Statistik bis 2005 tendenziell, seitdem wird eine **leichte Abnahme** ausgewiesen. Im Jahr 2005 lag der Endenergieeinsatz bei rund 9.700 GWh, im Jahre 2014 bei rund 9.500 GWh – ein **Minus** von **rund 3 %**. Gegenüber dem Vorjahr sank der Endenergieeinsatz um **rund 9 %**. Zur Erreichung der Energieziele in Anlehnung an das Konstant Szenario der Studie ‚Energieautarkie für Österreich 2050‘ (STREICHER et al. 2010) ist eine Endenergieeinsatzreduktion um rund 50 % notwendig. Das bedeutet, in diesem Sektor sind noch verstärkt Maßnahmen zu setzen.

Der Endenergieeinsatz **Privater Haushalte** – als Teil des Sektors ‚Sonstiges‘ – stieg bis zum Jahr 2005 tendenziell, seitdem ist ein **tendenziell leichtes Absinken** – mit dem absoluten Maximum der Aufzeichnungsperiode im Jahre 2013 – festzustellen (Abb. 88). 2005 betrug der Endenergieeinsatz rund 6.000 GWh, 2014 rund 5.500 GWh. Für 2013 weist die Statistik einen Einsatz von rund 6.300 GWh aus – dem höchsten Werte seit dem Jahre 1988. Gegenüber 2005 kann für das Jahr 2014 ein **Minus** von **rund 8 %**, gegenüber 2013 ein **Minus** um **rund 13 %** ausgewiesen werden.

Der Rückgang im Endenergieeinsatz im Bereich der Privaten Haushalte **korreliert** seit 1988 relativ gut mit den **Gradtagszahlen** (Station Innsbruck Flughafen). Höhere bzw. niedrigere Gradtagszahlen spiegeln strengere bzw. mildere Jahre wider. Lediglich der von der Statistik ausgewiesene Endenergieeinsatz des Jahres 2013 schlägt sich nicht in der Gradtagszahl nieder – der Wert erscheint unplausibel. Die Abnahme des Endenergieeinsatzes 2013/2014 um rund 13 % hingegen korreliert gut mit der Abnahme der Gradtagszahl um rund 10 %.



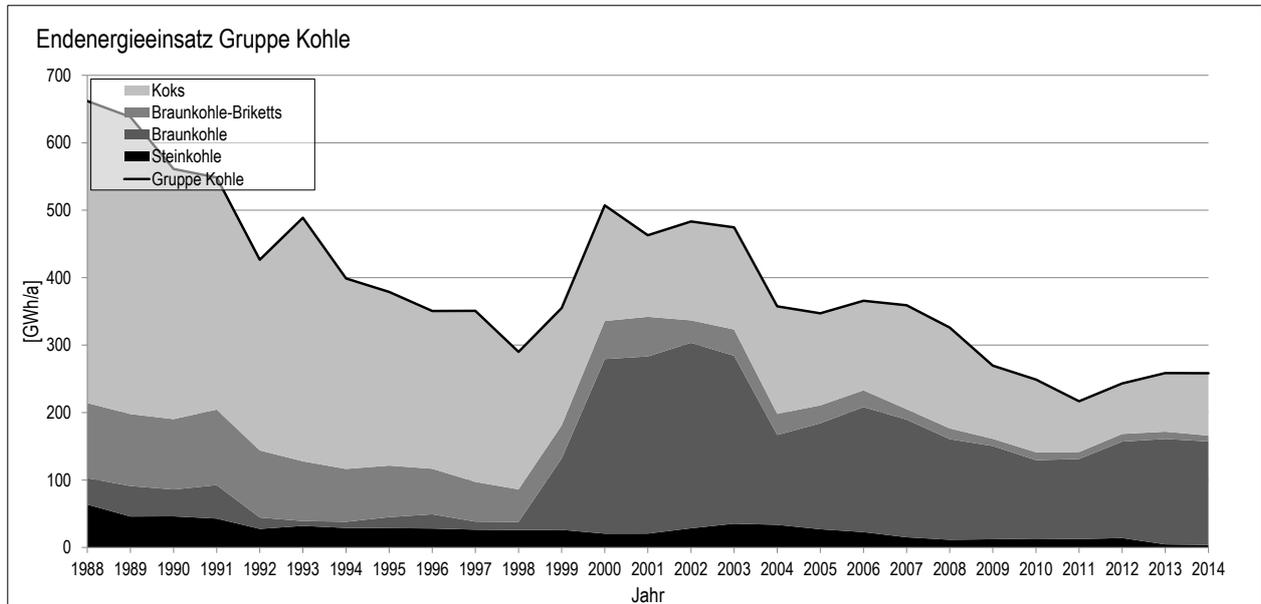
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), ZAMG (2016).

Abb. 88: Endenergieeinsatz privater Haushalte – Korrelation mit Gradtagszahlen.

7.4.4 Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen und sektorale Zuordnung

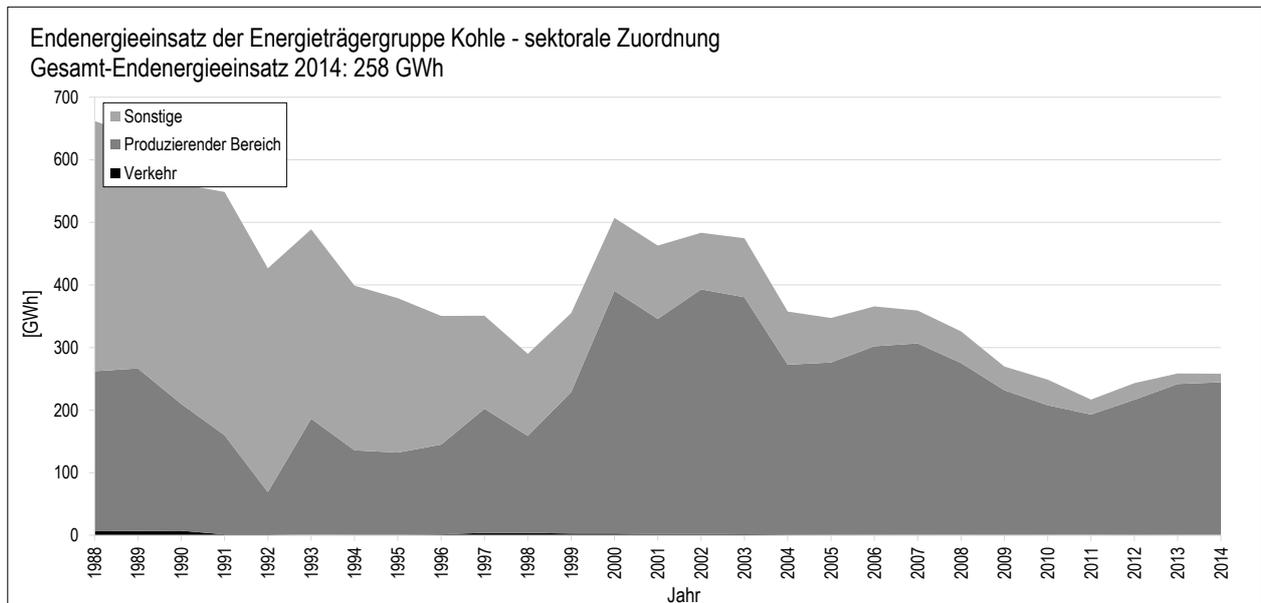
Energieträgergruppe Kohle

Den Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Kohle entfällt zu rund 59 % auf den Energieträger **Braunkohle** sowie zu rund 36 % auf **Koks**. Untergeordnete Anteile entfallen auf Braunkohle-Briketts sowie Steinkohle.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 89: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle 1988 bis 2014.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 90; Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.

Gegenüber 2013 weisen die Energieträger Steinkohle, Braunkohle sowie Braunkohle-Briketts in 2014 Rückgänge auf, wohingegen der Endenergieeinsatz des Energieträgers Koks um 6 % zunahm. In Summe wurde für die Energieträgergruppe Kohle ein leichter Rückgang um 0,1 % gegenüber 2013 ausgewiesen, gegenüber 2005 um rund 26 %.

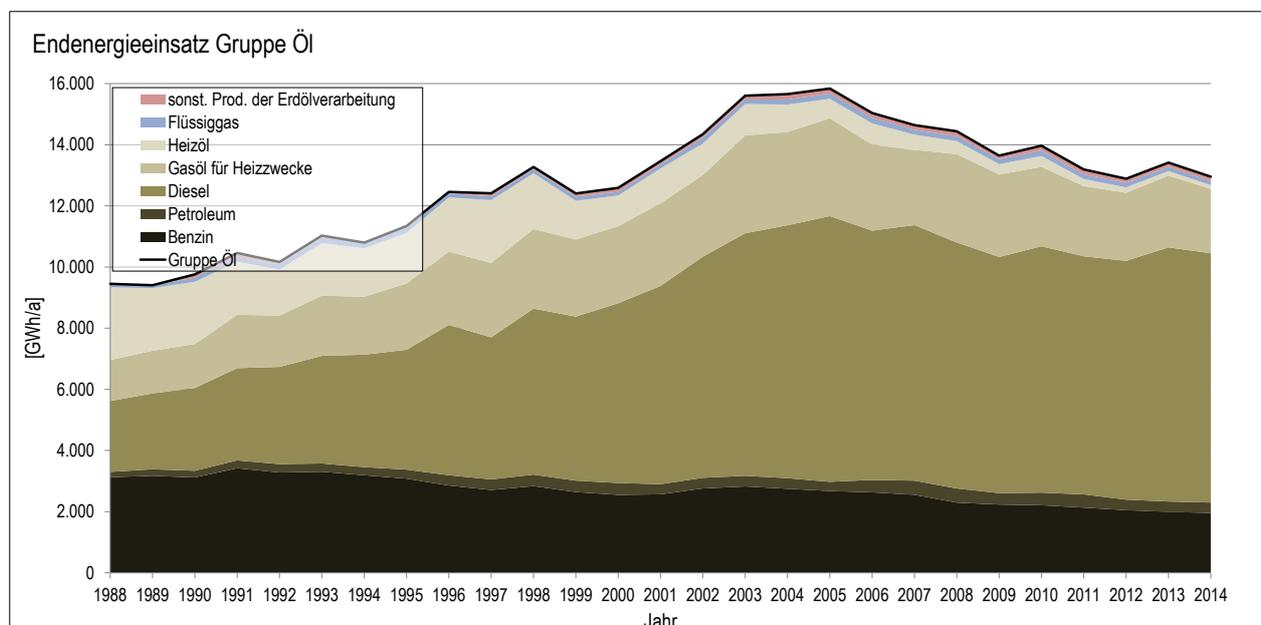
Die Zuordnung des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppe Kohle auf Sektoren zeigt, dass sich im Laufe der vergangenen Jahrzehnte ein **tiefgreifender Wechsel des Einsatzbereichs** vom vorwiegend Sonstigen Bereich (Private Haushalte, öffentliche Dienstleistungen und Landwirtschaft) (1988 rund 60 %, 2014 rund 5 %) hin zum Produzierenden Bereich vollzogen hat (1988 rund 39 %, 2014 rund 95 %) (Abb. 90).

Gegenüber 2005 kann für 2014 eine **Abnahme** des Endenergieeinsatzes der Energieträger der Gruppe Kohle vor allem im **Privat-Haushalts-Bereich** sowie im Bereich **öffentlicher und privater Dienstleistungen** auf rund 2 % bzw. 4 % des Gesamtendenergieeinsatzes festgestellt werden. Der Anteil des Endenergieeinsatzes bei der Eisen- und Stahlerzeugung betrug 2014 rund 20 % und reduzierte sich gegenüber 2005 um rund 5 %.

Energieträgergruppe Öl

Rund 63 % des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppe Öl entfallen im Jahr 2014 auf den Energieträger **Diesel**. Weitere wichtige Anteile stellen die Energieträger **Gasöl für Heizzwecke** mit rund 16 % sowie **Benzin** mit rund 15 %.

Gegenüber 2013 weisen sämtliche Energieträger in 2014 – mit Ausnahme von Sonstigen Produkten der Erdölverarbeitung (+2,9 %) sowie Petroleum (+0,2 %) – Rückgänge auf. In Summe wurde für die Energieträgergruppe Öl ein leichter Rückgang um rund 3 % gegenüber 2013 ausgewiesen, gegenüber 2005 um rund 18 %.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 91: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl 1988 bis 2014.

Gemäß Abb. 92 zeigt sich die zunehmende Bedeutung der Energieträgergruppe Öl für den Verkehrsbereich. Betrug der Anteil des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppe Öl im **Verkehrsbereich** 1988 noch rund 57 %, so stieg er bis 2005 auf rund 70 % und lag **2014 bei 77 %**. Der Anteil für den Bereich **Private Haushalte und öffentliche sowie private Dienstleistungen** nahm im gleichen Zeitraum von rund 32 % auf **18 %** ab (Abb. 92).

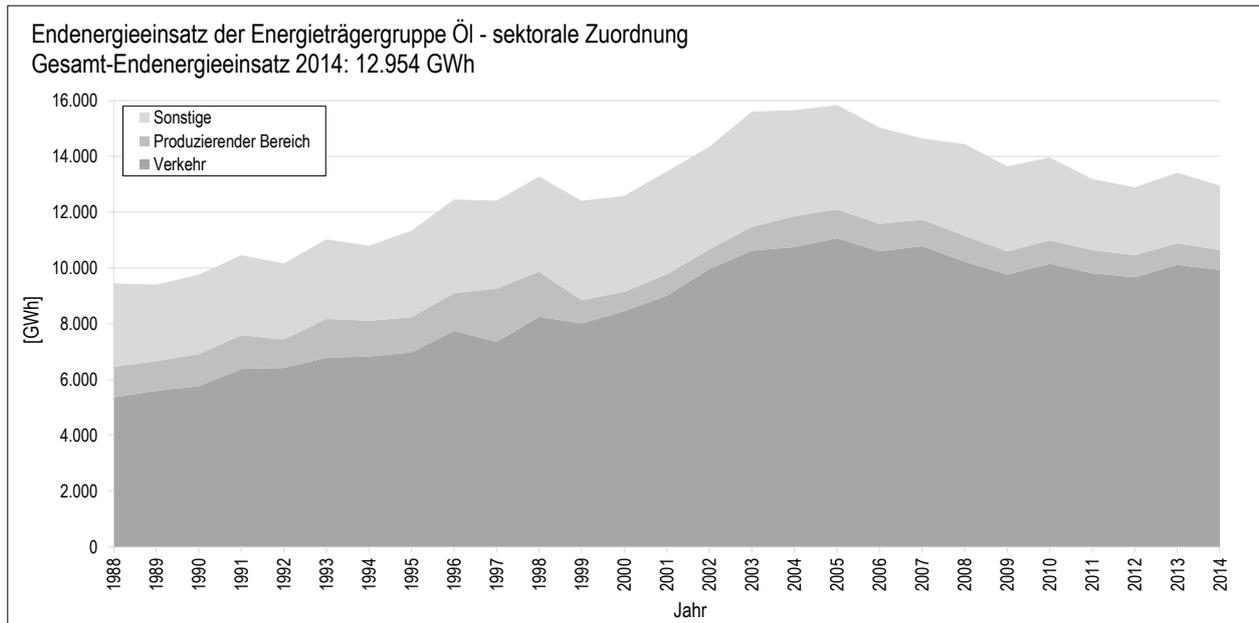


Abb. 92: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Öl 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.

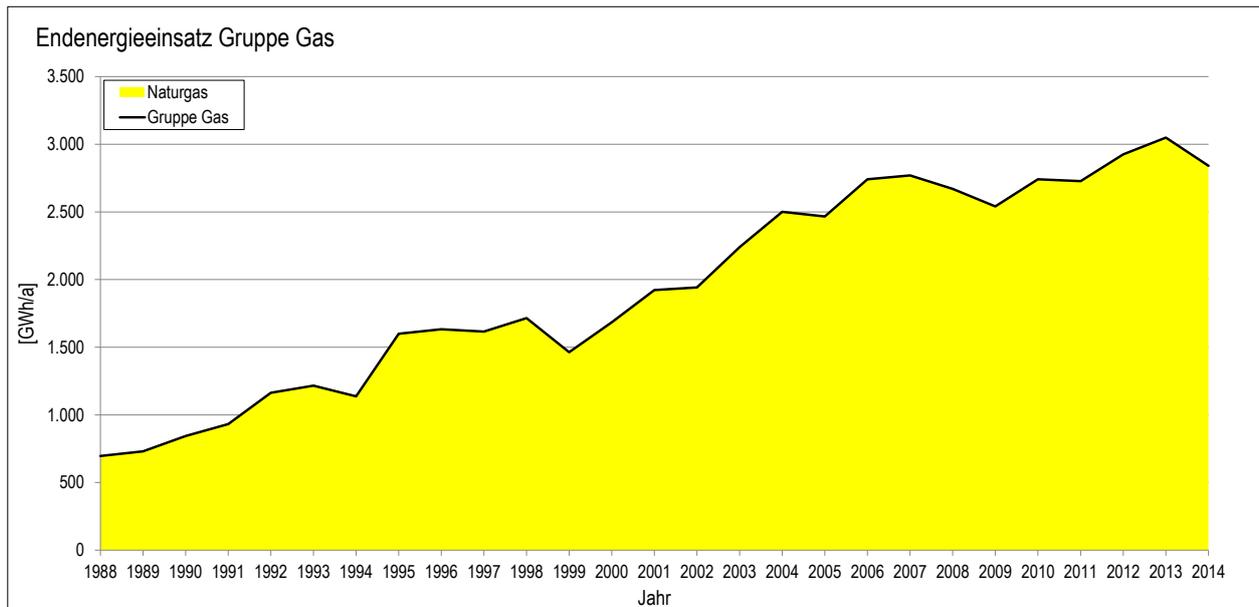
Energieträgergruppe Gas

Die Energieträgergruppe Gas weist seit Beginn der Statistik im Jahr 1988 einen tendenziell **starken Anstieg** im Endenergieeinsatz auf. Innerhalb eines Vierteljahrhunderts wurde der Endenergieeinsatz von rund 700 GWh/a auf rund 2.800 GWh/a in etwa **vervierfacht** (Abb. 93).

Gegenüber 2013 wurde für die Energieträgergruppe Gas jedoch ein **Rückgang um rund 7 %** ausgewiesen, was vermutlich durch einen verhältnismäßig warmen Winter begründet werden kann. Gegenüber 2005 stieg der Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas um rund 15 %.

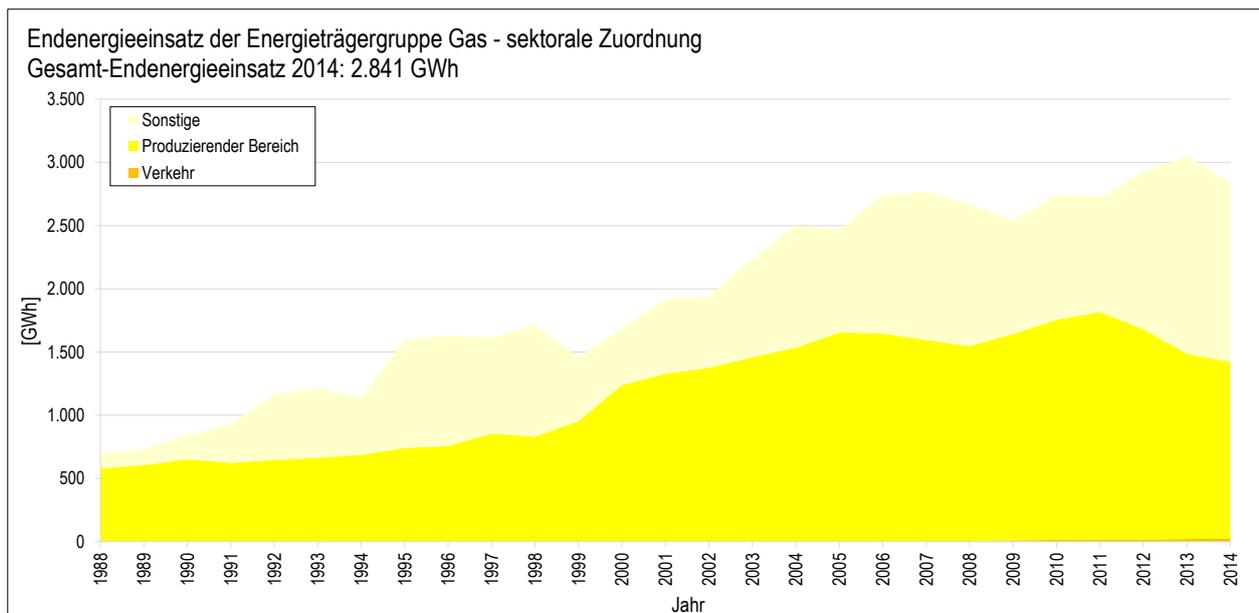
Die sektorale Zuordnung des Energieträgers Gas zeigt die zunehmende **Verschiebung** des Einsatzbereichs vom Produzierenden Bereich **hin zu den privaten Haushalten und öffentlichen und privaten Dienstleistungen**. 1988 wurden noch 83 % des Endenergieeinsatzes des Energieträgers Gas dem produzierenden Sektor zugewiesen, 2014 lediglich noch 49 % (Abb. 94).

Dem Bereich **öffentliche und private Dienstleistungen** wurden 2014 **rund 39 %** des Endenergieeinsatzes des Energieträgers Gas zugeordnet.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 93: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas 1988 bis 2014.

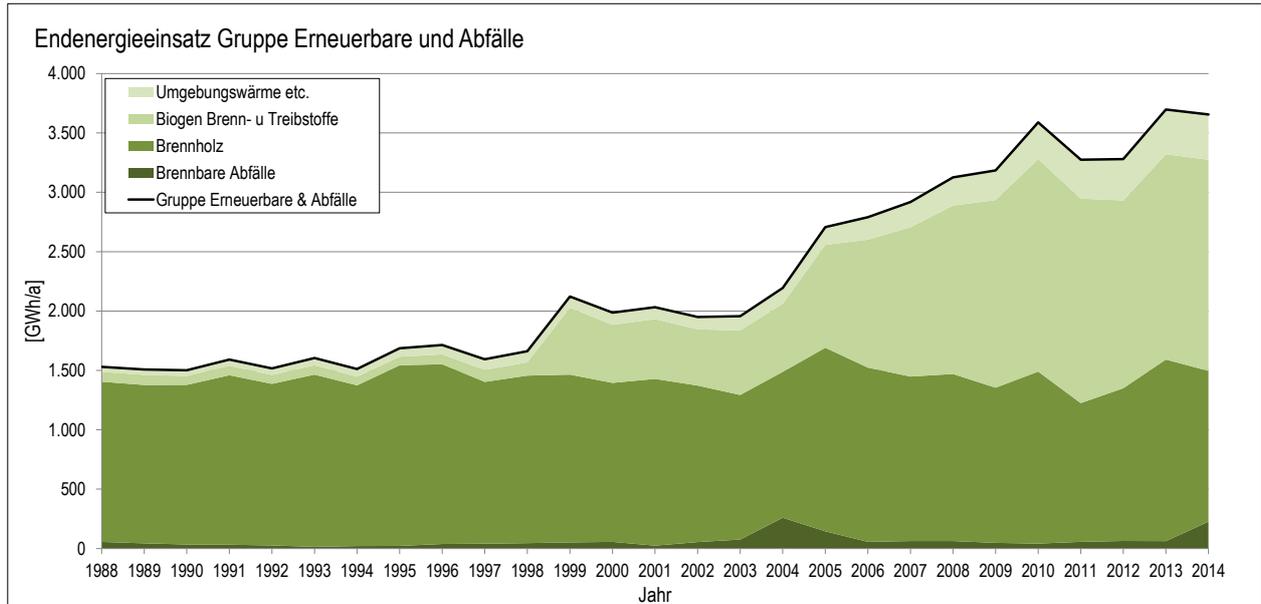


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 94: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas 1988-2014 – sektorale Zuordnung.

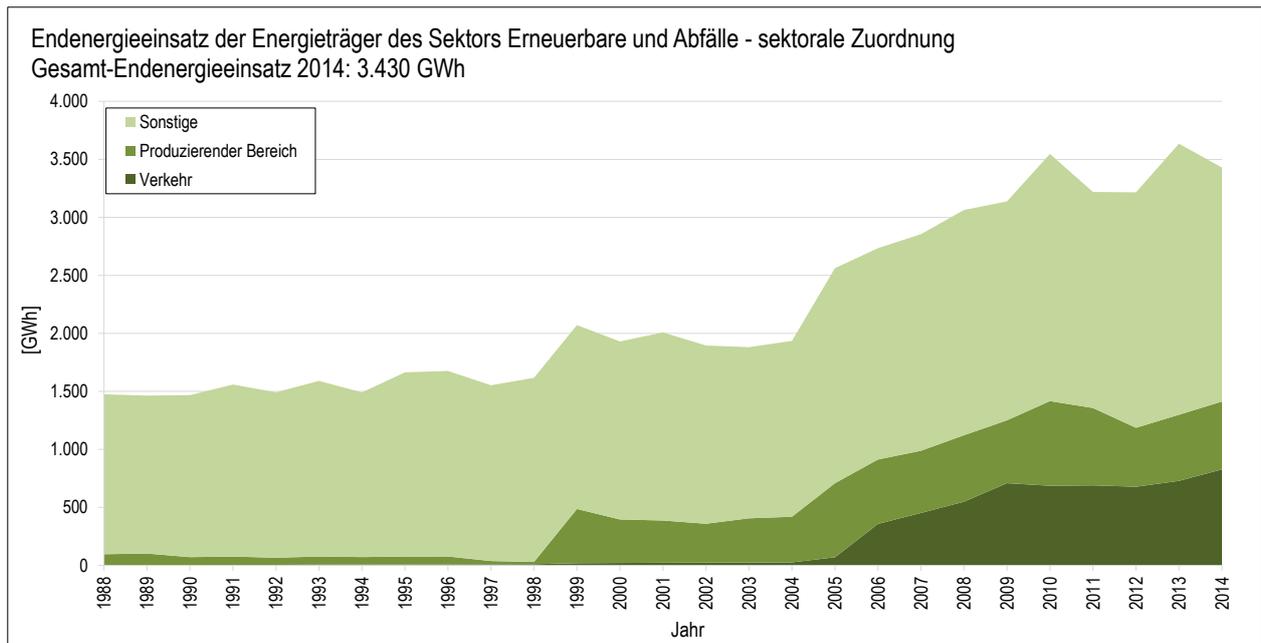
Energieträgergruppe Erneuerbare

Annähernd 50 % des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle entfallen im Jahr 2014 auf den Energieträger **Biogene Brenn- und Treibstoffe**, gefolgt von **Brennholz** mit rund 35 %. **Umgebungswärme** sowie **Brennbare Abfälle** spielen eine eher untergeordnete Rolle mit 10 % bzw. 6 % (Abb. 95).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 95: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle 1988 bis 2014.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 96: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle 1988-2014 – sektorale Zuordnung.

Gegenüber 2013 weisen sämtliche Energieträger in 2014 – mit Ausnahme von Brennholz (-16,9 %) – Anstiege auf. In Summe wurde für die Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle ein **leichter Rückgang** um rund 1 % gegenüber 2013 ausgewiesen, welcher vor allem durch die Entwicklung im Bereich Brennholz ausgelöst wurde. Gegenüber 2005 stieg der Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe um **rund 35 %**.

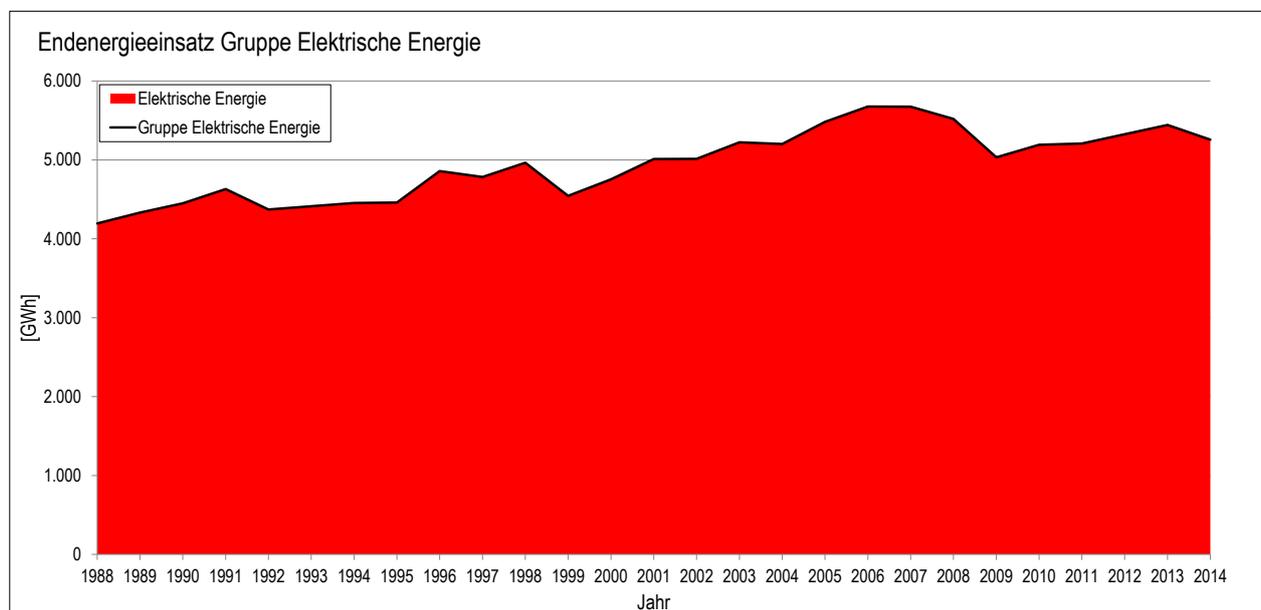
Die Auswertung der sektoralen Zuordnung der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle zeigt, dass im Bereich **privater Haushalte** trotz des absoluten Anstiegs des Endenergieeinsatzes zwischen 1988 und 2014 um rund 30 % der prozentuale Anteil innerhalb der Gruppe von mehr als 80 % auf rund 47 % zurückging. Der Anteil des gesamten ‚sonstigen‘ Bereichs mit öffentlichen und privaten Dienstleistungen, privaten Haushalten und Landwirtschaft ging im gleichen Zeitraum von 93 % auf 59 % zurück (Abb. 96).

Besonders stark stieg der Einsatz der Energieträger seit etwa 2005 im Verkehrsbereich (sonstiger Landverkehr). 2014 betrug sein Anteil am Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe rund 24 %.

Gruppe Elektrische Energie

Der Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie stieg bis zum Jahr 2006 und 2007 auf knapp 5.700 GWh an. Seitdem fällt der Endenergieeinsatz tendenziell leicht (Abb. 97)⁴.

Für 2014 wird gegenüber 2013 ein Rückgang um rund 3 % ausgewiesen, gegenüber 2005 ein Rückgang um rund 4 %.

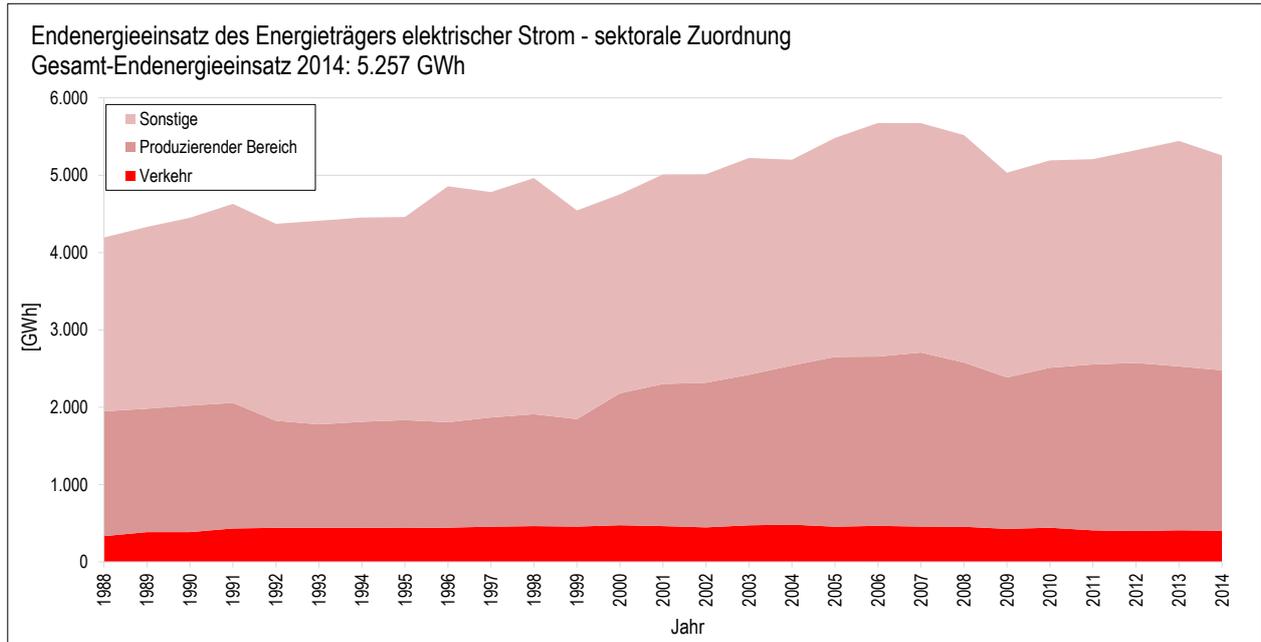


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015)

Abb. 97: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie 1988 bis 2014.

Die sektorale Zuordnung des Endenergieeinsatzes elektrischen Stroms zeigt, dass Strom **in nahezu allen Bereichen** – außer im Flugverkehr und der Binnenschifffahrt – eingesetzt wird. Die **prozentualen Anteile** der Bereiche Produktion, Verkehr und Sonstiges innerhalb des Energieträgers sind in den vergangenen zehn Jahren **relativ konstant** und liegen bei rund 40 % (Produktion), 8 % (Verkehr) sowie 52 % (Sonstiges) (Abb. 98).

⁴ Nicht enthalten sind Eigenbedarfsdeckungen, die nicht über das Netz bezogen werden wie z.B. durch Wasserkraftwerk-Inselanlagen oder Photovoltaikanlagen-Eigenversorgungen.

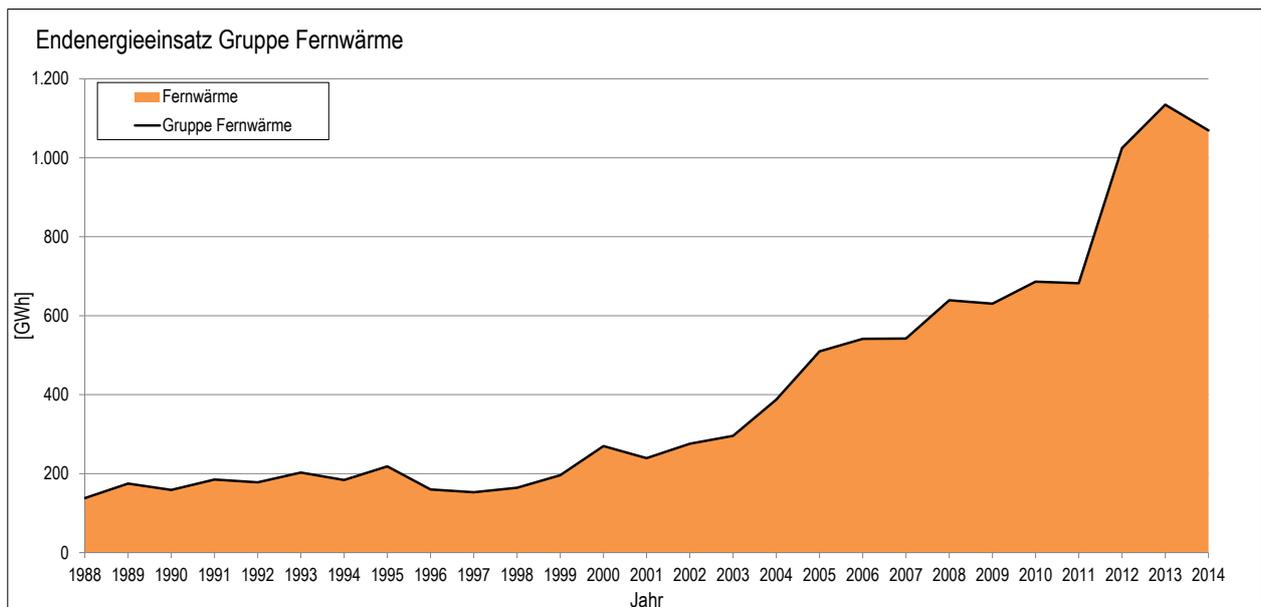


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015)

Abb. 98: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.

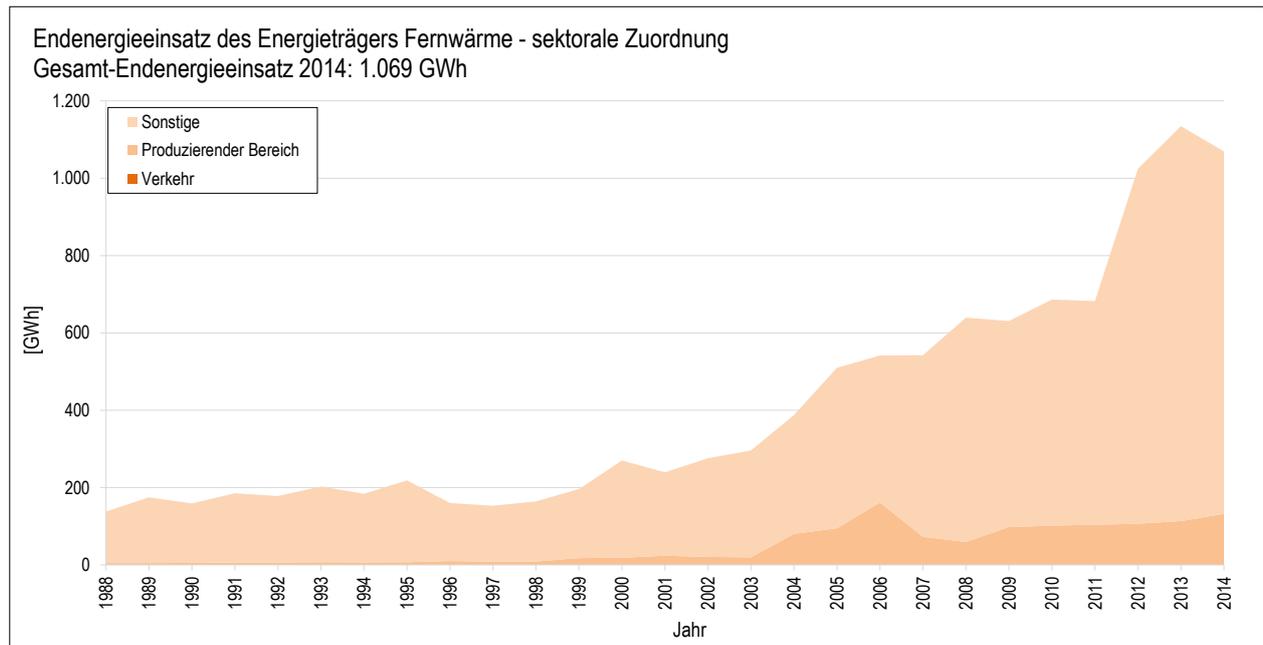
Gruppe Fernwärme

Der Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme steigt seit dem Jahre 1998 stark an und erreichte gemäß Statistik im Jahre 2013 seinen derzeitigen Höhepunkt mit rund 1.135 GWh. Für 2014 wird der Endenergieeinsatz mit rund 1.000 GWh ausgewiesen - gegenüber 2013 ein **Minus um rund 6 %**, gegenüber 2005 ein **Anstieg um rund 110 %** (Abb. 99).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015)

Abb. 99: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme 1988 bis 2014.



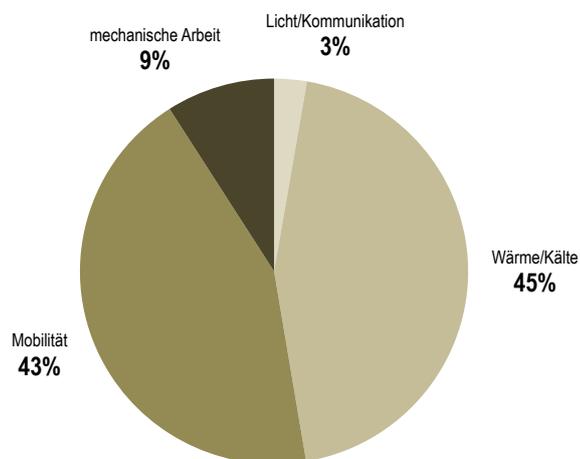
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015)

Abb. 100: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.

Die sektorale Verteilung der eingesetzten Endenergie im Bereich Fernwärme erfolgte 2014 zu rund 49 % im Bereich öffentlicher und privater Dienstleistungen und zu 38 % im Bereich privater Haushalte. Die Menge eingesetzter Fernwärme im produzierenden Bereich stagniert seit etwa sechs Jahren auf einem Niveau von rund 110 GWh – etwa 11 % der gesamten Fernwärme (Abb. 100).

7.4.5 Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien

Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien
Gesamt-Endenergieeinsatz 2014: 26.035 GWh



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 101: Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

7.5 Nutzenergieeinsatz

7.5.1 Nutzenergieeinsatz Gesamt

Seit dem Tiroler Energiemonitoring-Bericht 2010 werden die Nutzenergieeinsätze sowie die auftretenden Verluste zwischen Endenergieeinsatz und Nutzenergieeinsatz für die Energieträgergruppen Kohle, Öl, Gas, Erneuerbare und Abfälle, Elektrische Energie und Fernwärme sowie insgesamt ausgewiesen. Die analysierten **Nutzenergieeinsatz-Werte** sind Tab. 22 zu entnehmen.

Tab. 22: Nutzenergieeinsatz 2010 bis 2014 auf Energieträgergruppenbasis in Tirol.

Nutzenergie	2010 [GWh]	2011 [GWh]	2012 [GWh]	2013 [GWh]	2014 [GWh]	2013/2014		2010/2014
						[GWh]	[%]	[%]
Kohle	297	284	287	211	206	-5	-2,4%	-30,6%
Öl	6.335	6.091	5.633	5.776	5.687	-89	-1,5%	-10,2%
Gas	2.146	2.039	2.281	2.349	2.187	-162	-6,9%	+1,9%
Erneuerbare und Abfälle	2.400	2.330	2.301	2.371	2.451	80	+3,4%	+2,1%
Elektrische Energie	3.290	3.134	3.366	3.278	3.277	-1	-0,0%	-0,4%
Fernwärme	452	433	750	857	810	-47	-5,5%	+79,2%
Gesamt	14.920	14.311	14.618	14.842	14.618	-224	-1,5%	-2,0%

Es zeigt sich, dass der Nutzenergieeinsatz im Bereich der fossilen Energieträgergruppen in den vergangenen fünf Jahren bei **Kohle** um rund 30 % sowie bei **Öl** um rund 10 % abgenommen hat, wohingegen der Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe **Gas** um rund 2 % anstieg. Im Bereich der (vorwiegend) erneuerbaren Energieträgergruppen konnte für **Erneuerbare und Abfälle** ein leichtes Plus um rund 2 % sowie für **Elektrische Energie** ein leichter Rückgang um 0,4 % ausgewiesen werden. Der Nutzenergieeinsatz der **Fernwärme** nahm in den vergangenen Jahren um rund 80 % zu, ‚startete‘ jedoch in einem niedrigen Bereich.

Gegenüber 2013 konnten für 2014 **in sämtlichen Energieträgergruppen Rückgänge** im Nutzenergieeinsatz verzeichnet werden – lediglich in der Gruppe **Erneuerbare und Abfälle** konnte der Einsatz um 3,4 % **gesteigert** werden.

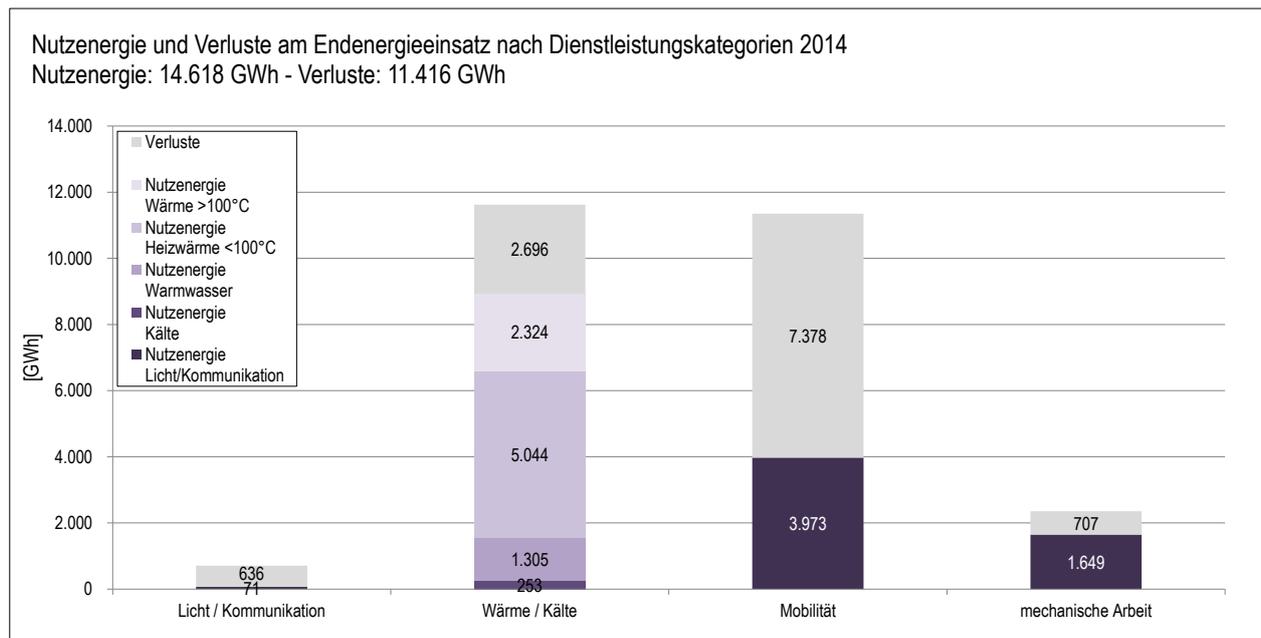
Die in den folgenden Grafiken dargestellte Dienstleistungskategorie ‚Wärme/Kälte‘ umfasst die in den vorgestellten Tabellen ausgewiesenen Positionen

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

Tab. 23: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz sowie Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Gesamt 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	71	0,3%	636	2,4%	707	2,8%
Kälte	253	1,0%	101	0,4%	354	1,4%
Warmwasser	1.305	5,0%	327	1,3%	1.633	5,6%
Heizwärme <100°C	4.837	18,6%	1.612	6,2%	6.449	26,3%
Heizwärme <100°C Umgebungswärme (Wärmepumpe)	96	0,4%	32	0,1%	127	0,5%
Heizwärme <100°C Solarthermie	108	0,4%	36	0,1%	144	0,6%
Heizwärme <100°C Tiefengeothermie	3	0,0%	1	0,0%	4	0,0%
Wärme >100°C Prozesswärme	2.324	8,9%	586	2,3%	2.910	10,4%
Mobilität	3.973	15,3%	7.378	28,3%	11.350	43,2%
Mechanische Arbeit	1.649	6,3%	707	2,7%	2.355	9,2%
Summe	14.618	56%	11.416	44%	26.035	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 102: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

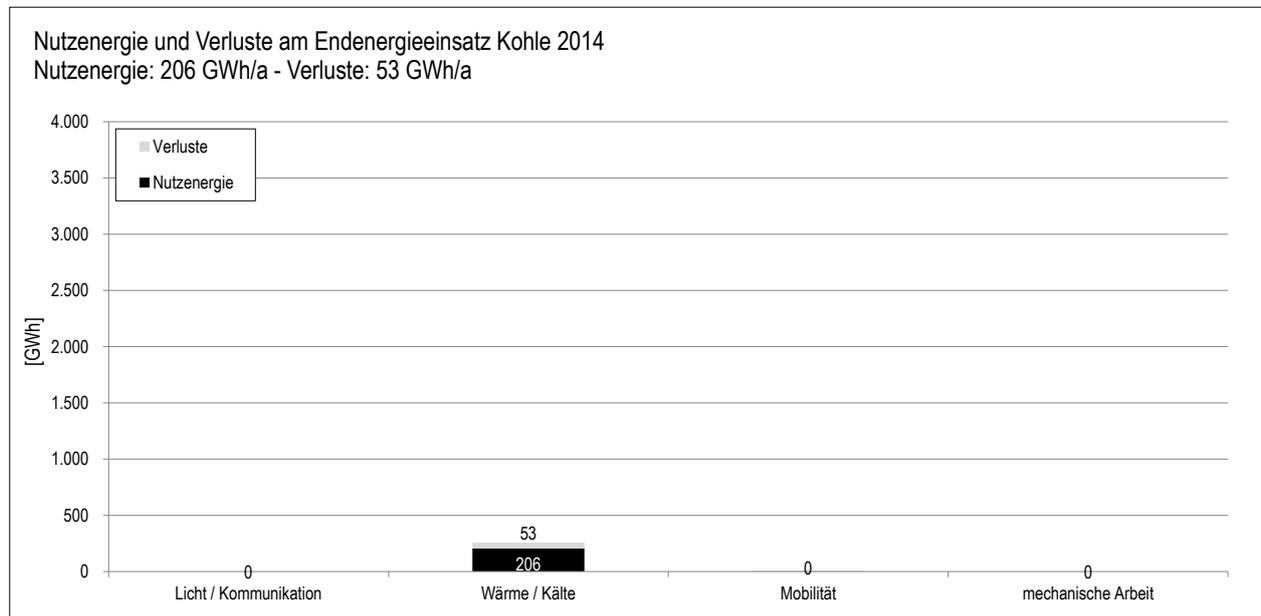
7.5.2 Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle

Tab. 24: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz sowie Endenergieeinsatz – Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Kohle 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Kälte	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Warmwasser	1	0,2%	0	0,0%	1	0,7%
Heizwärme < 100°C	10	3,8%	3	1,3%	13	8,0%
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Wärme > 100 °C Prozesswärme	195	75,6%	49	18,9%	244	91,1%
Mobilität	0	0,1%	0	0,2%	1	0,2%
Mechanische Arbeit	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Summe	206	79%	53	21%	258	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Der Anteil der Energieträgergruppe Kohle am Nutzenergieeinsatz Tirols betrug 2014 rund **1 %**. Nachdem die Werte zwischen 2010 und 2012 relativ konstant blieben, reduzierte sich der Nutzenergieeinsatz bis zum Jahre 2014. Gegenüber 2010 **nahm** der Nutzenergieeinsatz bis 2014 um **rund 30,6 %**, gegenüber 2013 um **rund 2,4 % ab**.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 103: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

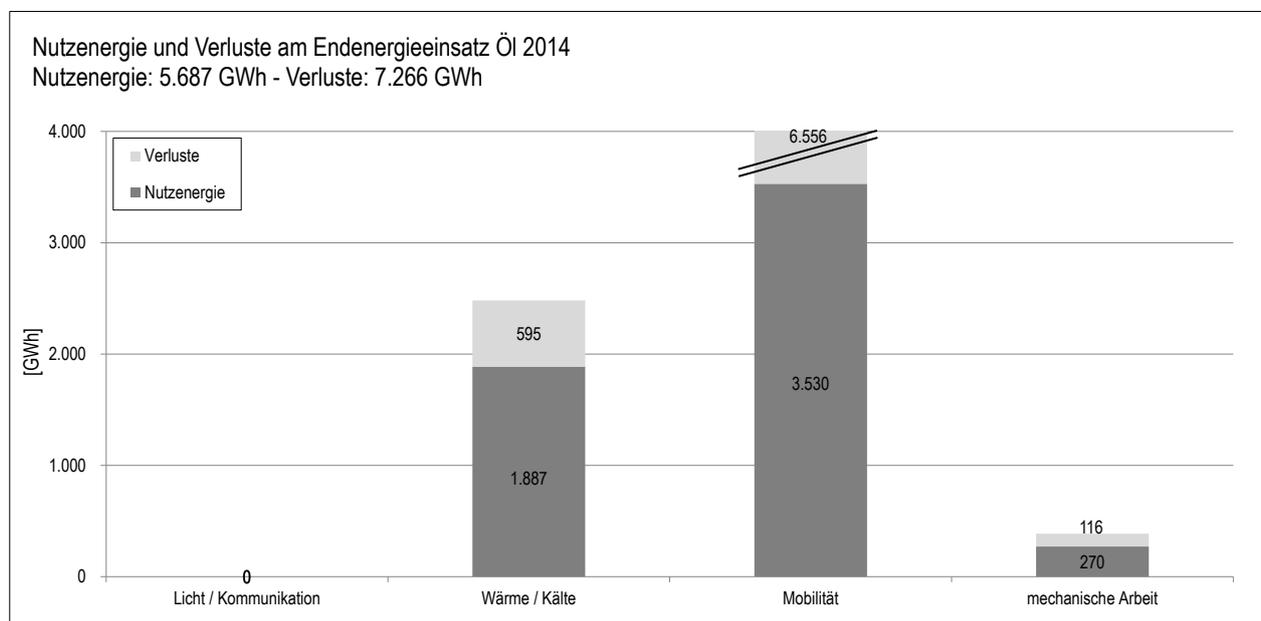
7.5.3 Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl

Tab. 25: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz sowie Endenergieeinsatz – Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Öl 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Kälte	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Warmwasser	188	1,4%	47	0,4%	235	1,5%
Heizwärme < 100°C	1.476	11,4%	492	3,8%	1968	15,2%
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Wärme > 100 °C Prozesswärme	223	1,7%	56	0,4%	279	2,3%
Mobilität	3.530	27,3%	6.556	50,6%	10086	78,0%
Mechanische Arbeit	270	2,1%	116	0,9%	386	3,0%
Summe	5.687	44%	7.266	56%	12.954	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Der Anteil der Energieträgergruppe Öl am Nutzenergieeinsatz Tirols betrug rund **39 %**. Gegenüber 2013 **verringerte** sich der Nutzenergieeinsatz im Jahre 2014 um **rund 1,5 %**, gegenüber 2010 um **rund 10,2 %** ab. Der **geringste Nutzenergiewert** der Energieträgergruppe Öl der vorliegenden Fünfjahresreihe wurde allerdings für das Jahr **2012** ermittelt, als der Wert um 54 GWh unter demjenigen des Jahres 2014 lag.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 104: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

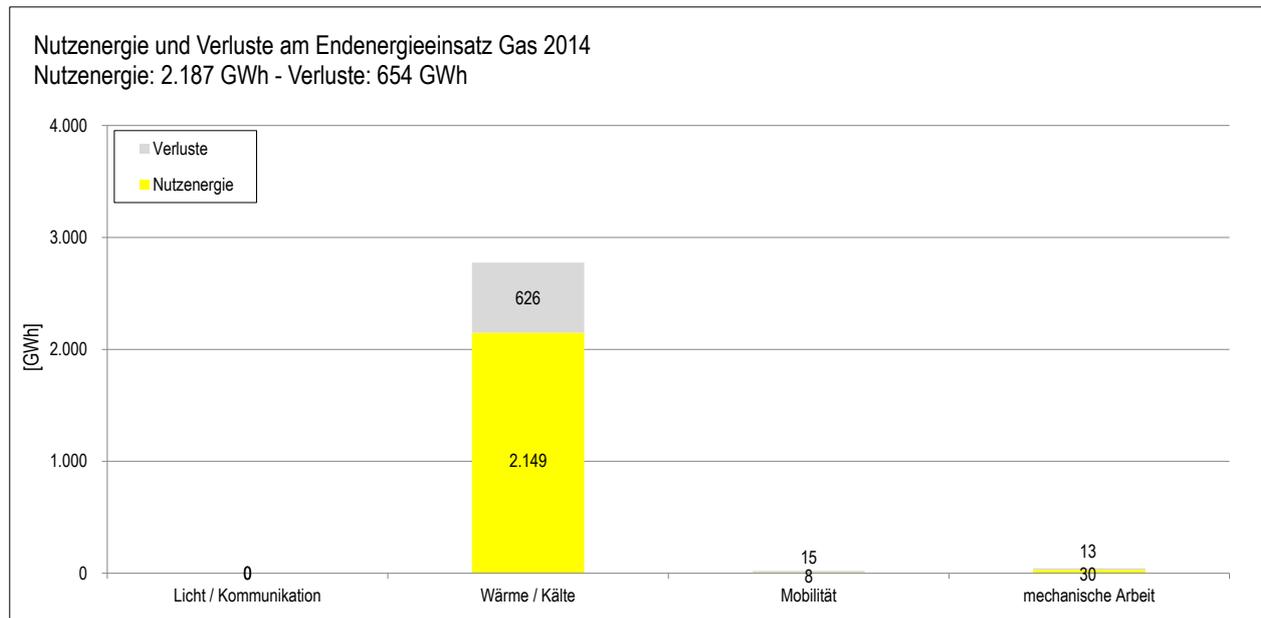
7.5.4 Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas

Tab. 26: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz sowie Endenergieeinsatz – Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Gas 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Kälte	2	0,1%	1	0,0%	3	0,1%
Warmwasser	74	2,6%	19	0,7%	93	2,4%
Heizwärme < 100°C	1.058	37,2%	353	12,4%	1410	52,1%
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Wärme > 100 °C Prozesswärme	1.015	35,7%	254	8,9%	1269	43,4%
Mobilität	8	0,3%	15	0,5%	22	0,4%
Mechanische Arbeit	30	1,1%	13	0,5%	43	1,6%
Summe	2.187	77%	654	23%	2.841	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Der Anteil der Energieträgergruppe Gas am Nutzenergieeinsatz Tirols betrug 2014 rund **15 %**. Gegenüber 2013 konnte der Nutzenergieeinsatz im Jahre 2014 um **rund 6,9 % gesenkt** werden, gegenüber 2010 jedoch nahm der Nutzenergieeinsatz um **rund 1,9 %** zu.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 105: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

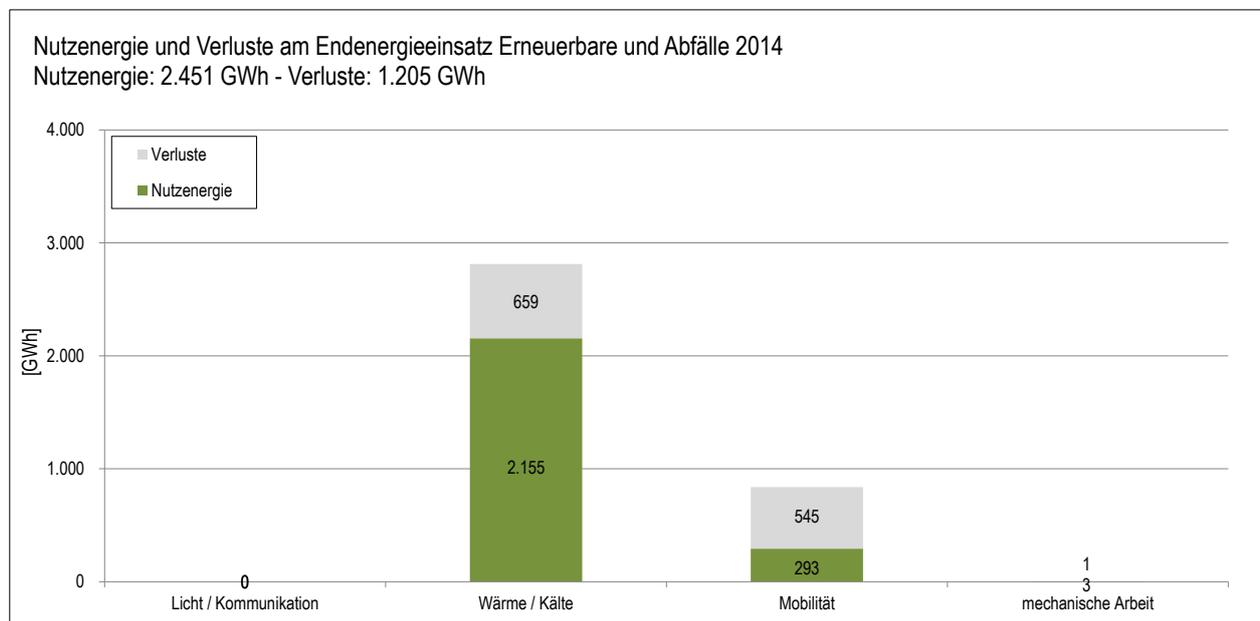
7.5.5 Nutzenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle

Tab. 27: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz sowie Endenergieeinsatz – Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Erneuerbare Energieträger 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Kälte	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Warmwasser	196	5,4%	49	1,3%	246	5,2%
Heizwärme < 100°C	1.231	33,7%	410	11,2%	1642	53,5%
Heizwärme < 100°C Umgebungswärme (Wärmepumpe)	96	2,6%	32	0,9%	127	3,6%
Heizwärme < 100°C Solarthermie	108	3,0%	36	1,0%	144	4,8%
Heizwärme < 100°C Tiefengeothermie	3	0,1%	1	0,0%	4	0,1%
Wärme > 100 °C Prozesswärme	520	14,2%	130	3,6%	650	13,0%
Mobilität	293	8,0%	545	14,9%	838	19,8%
Mechanische Arbeit	3	0,1%	1	0,0%	4	0,1%
Summe	2.451	68%	1.205	32%	3.656	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Der Anteil der Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle am Nutzenergieeinsatz Tirols betrug 2014 rund **17 %**. Gegenüber 2013 **nahm** der Nutzenergieeinsatz im Jahre 2014 um **rund 3,4 % zu**, gegenüber 2010 um **rund 2,1 %**.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 106: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

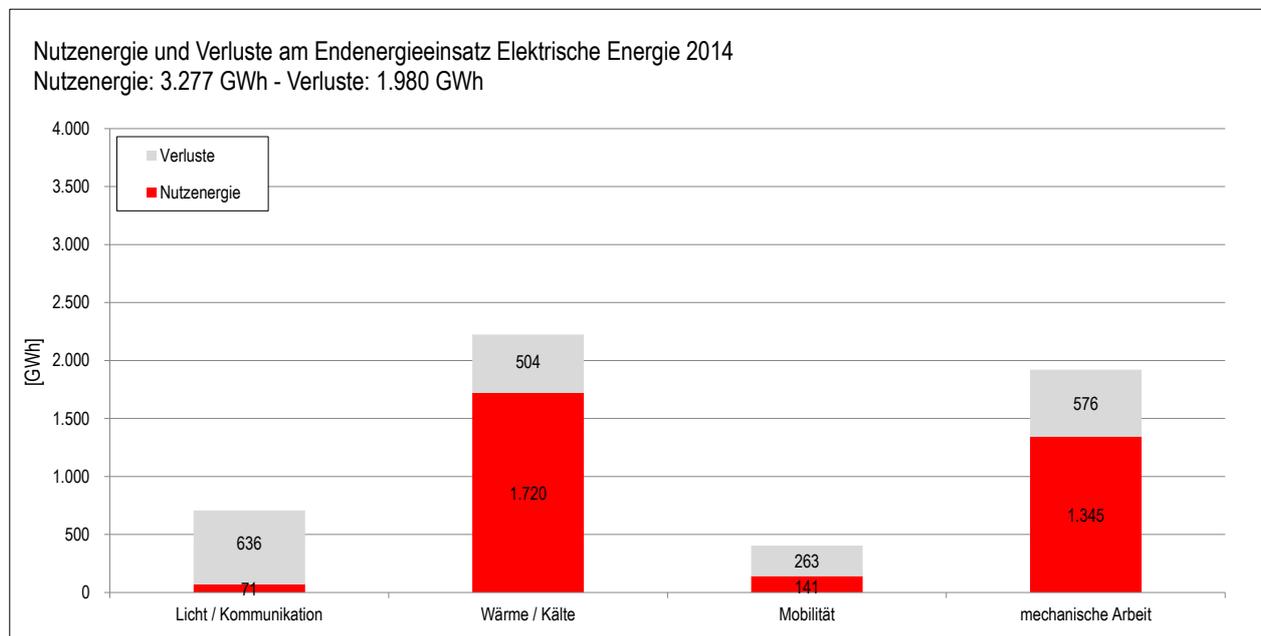
7.5.6 Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie

Tab. 28: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz sowie Endenergieeinsatz – abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Elektrische Energie 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	71	1,3%	636	12,1%	707	13,9%
Kälte	250	4,8%	100	1,9%	350	6,8%
Warmwasser	793	15,1%	199	3,8%	992	18,2%
Heizwärme < 100°C	378	7,2%	126	2,4%	503	8,8%
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Wärme > 100 °C Prozesswärme	299	5,7%	80	1,5%	379	7,0%
Mobilität	141	2,7%	263	5,0%	404	7,8%
Mechanische Arbeit	1.345	25,6%	576	11,0%	1921	37,5%
Summe	3.277	62%	1.980	38%	5.257	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Der Anteil der Energieträgergruppe Elektrische Energie am Nutzenergieeinsatz Tirols betrug 2014 rund **22 %**. Gegenüber 2013 **stagnierte** der Nutzenergieeinsatz im Jahre 2014, gegenüber 2010 nahm der Nutzenergieeinsatz um rund 1 % ab.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 107: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

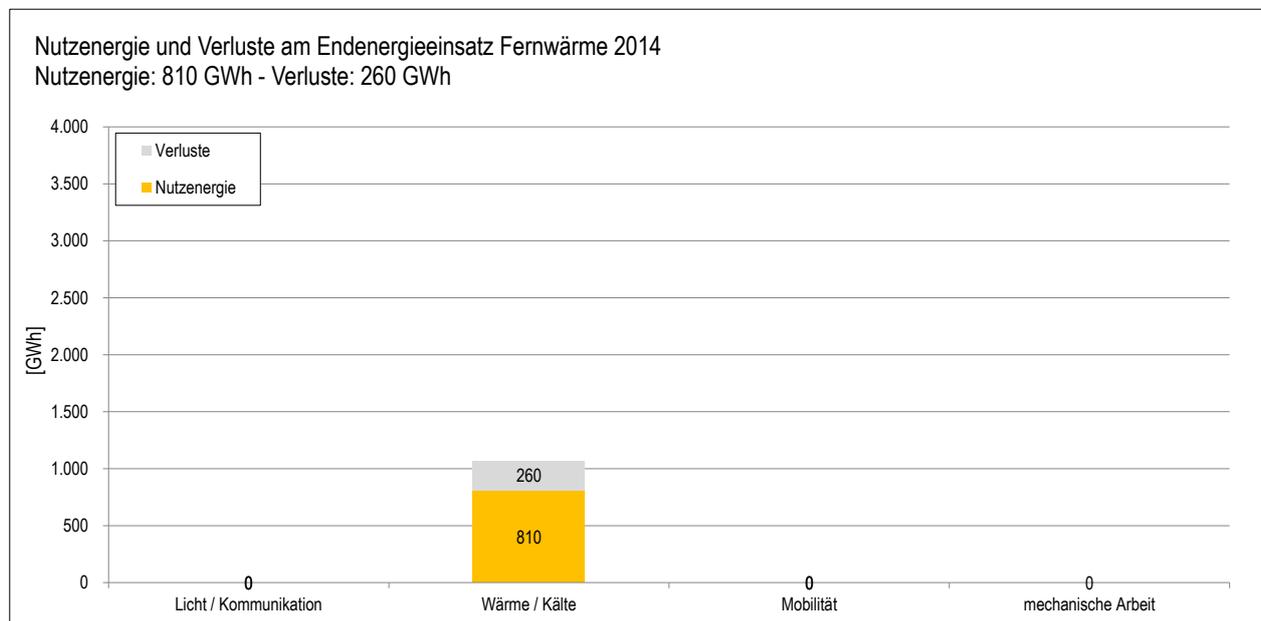
7.5.7 Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme

Tab. 29: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz sowie Endenergieeinsatz – abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

Endenergieeinsatz (EE) Fernwärme 2014 [GWh/a]						
	davon Nutzenergie		davon Verluste		Endenergieeinsatz [GWh/a]	Anteil am EE [%]
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]		
Licht/Kommunikation	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Kälte	0,6	0,1%	0,2	0,0%	1	0,1%
Warmwasser	54	5,0%	14	1,3%	67	5,0%
Heizwärme < 100°C	684	64,0%	228	21,3%	913	88,5%
Heizwärme < 100°C Wärmepumpe	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Wärme > 100 °C Prozesswärme	71	6,6%	18	1,7%	89	6,4%
Mobilität	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Mechanische Arbeit	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Summe	810	76%	260	24%	1.069	100%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Der Anteil der Energieträgergruppe Fernwärme am Nutzenergieeinsatz Tirols betrug im Jahr 2014 rund **6 %**. Gegenüber 2013 mit dem Maximalwert von 857 GWh **verringerte** sich der Nutzenergieeinsatz im Jahre 2014 um rund 5,5 %. Gegenüber 2010 nahm der Nutzenergieeinsatz – vor allem aufgrund des **starken Anstiegs** zwischen 2011 und 2013 – um **rund 80 %**.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015), STATISTIK AUSTRIA (2015).

Abb. 108: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.

8 ENERGIE-, INFORMATIONS- UND WERTEFLUSSBILDER TIROL 2014

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

- Energieflussbild nach Wirtschaftssektoren [TJ]
- Energiefluss nach Dienstleistungssektoren [TJ]
- Energiefluss nach Bedarfssektoren [TJ]
- Informationsflussbild
- Geld-/Werteflussbild nach Wirtschaftssektoren [EUR]
- Energie-Werteflussbild nach Wirtschaftssektoren [EUR]
- Geld-/Werteflussbild nach Wirtschaftssektoren [EUR]

Um die Lesbarkeit der dargestellten Informationen zu gewährleisten, liegen die Flussbilder großformatig **im Anhang** zu diesem Bericht bei.

9 MAßNAHMENMONITORING

9.1 Aktionsprogramm und Arbeitsübereinkommen für Tirol

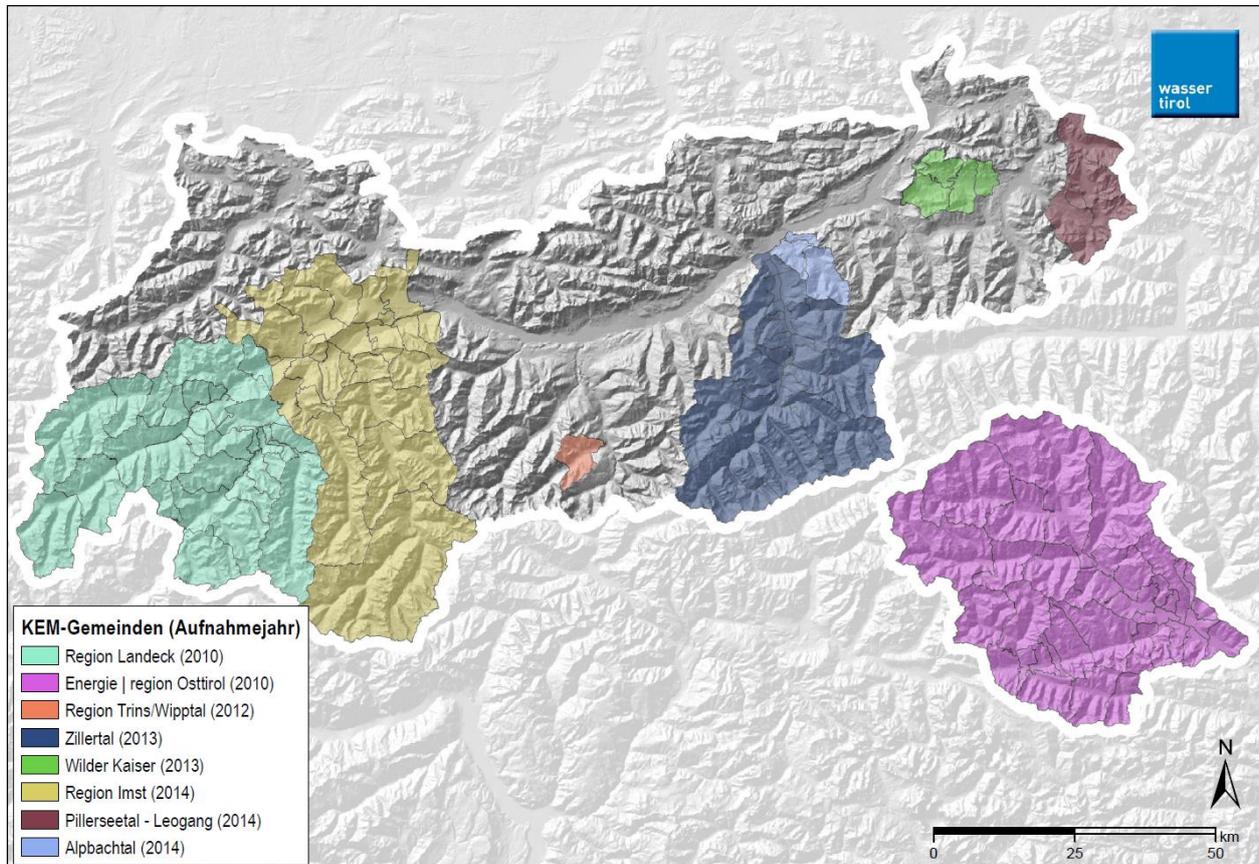
Das im Jänner 2012 beschlossene **10-Punkte-Aktionsprogramm** für Energieautonomie des Landes (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2012) stellt ein Maßnahmenpaket aus dem Energiemonitoring des Jahres 2011 (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2011) dar. Es soll zur raschen Realisierung der Tiroler Energieziele bis zum Jahr 2050 beitragen und umfasst folgende Punkte:

- Sanierungsoffensive: Anhebung der **Gebäudesanierungsrate** von zwei auf mindestens drei Prozent, **Halbierung des Energiebedarfs** von Gebäuden.
- Energieeffiziente **Landes- und Gemeindegebäude** – Vorbildsanierungen im öffentlichen Bereich.
- Energieeffizienz und Innovation im Tourismus: **Förderprogramm** für **energieeffiziente Tourismusbetriebe**.
- **Abwärmenutzung** aus Industrie und Gewerbe.
- Ausbau- und Optimierungsprogramm **Wasserkraft**.
- **Mobilitätsprogramm**.
- **Energie- und Klimaschutzkonzepte** auf Gemeinde- und Bezirksebene.
- Unterstützung von **Photovoltaik**.
- Energieinnovationsstandort Tirol: **Forschung & Entwicklung**.
- **Information, Beratung, Weiterbildung**.

Gemäß Arbeitsübereinkommen für Tirol sollen im Rahmen der Tiroler Energie-, Klima- und Ressourcenstrategie der **sparsame** Umgang mit Energie, die Steigerung der **Effizienz** und die **Substitution** fossiler Energieträger durch erneuerbare Ressourcen im Zentrum stehen.

9.2 Auszug von Umsetzungsprojekten

9.2.1 Klima- und Energiemodell-Regionen



Datengrundlage: klimaundenergiemodellregionen.at.

Abb. 109: Teilnehmende Tiroler Gemeinden am Förderprogramm Klima- und Energiemodellregionen (KEM-Regionen) des KLI.EN.

Acht von derzeit österreichweit 104 KEM-Regionen befinden sich in Tirol auf (Abb. 109). Sie umfassen insgesamt 126 bzw. **rund 45 % der Gemeinden** und decken **rund 55 % der Landesfläche** ab (Tab. 30).

Österreichweit nehmen derzeit 1.070 bzw. **rund 51 % aller Gemeinden** am Programm teil.

Das durch den Klima- und Energiefonds (KLI.EN) betreute Förderprogramm unterstützt teilnehmende Gemeinden, die **Energiegewinnung aus regenerativen Ressourcen aus der Region** zu forcieren und auszubauen. Die geförderten Gemeinden sollen als Vorbild für andere Gemeinden und Regionen betrachtet werden. Durch das Förderprogramm möchte der KLI.EN einen Beitrag zur Erreichung des Ziels eines energieautonomen Österreich leisten.

Tab. 30: Klima- und Energiemodellregionen Tirols.

Region	Gemeinden		Fläche		Beginn der KEM [Jahr]
	Anzahl	Anteil	[km ²]	Anteil	
Region Landeck	31	11,1 %	1.594,7	12,6 %	2010
Energie region Osttirol	33	11,8 %	2.022,4	16,0 %	2010
Region Trins / Wipptal	1	0,4 %	48,8	0,4 %	2012
Zillertal	25	9,0 %	1.098,3	8,7 %	2013
Wilder Kaiser	4	1,4 %	134,4	1,1 %	2013
Imst	24	8,6 %	1.724,4	13,6 %	2014
Pillerseetal – Leogang	5	1,8 %	234,6	1,9 %	2014
Alpbachtal	3	1,1 %	95,0	0,8 %	2014
Tirol	126	45,2 %	6.952,6	55,0 %	

Eine Evaluierung bezüglich Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung bzw. Substitution fossiler Energien durch Erneuerbare Energien konnte durch den Klima- und Energiefonds (KLI.EN) nicht mitgeteilt werden – diesbezügliche **Auswertungen liegen nicht vor.** (tel. Mitt. KLI.EN am 17.03.2016)
 Der KLI.EN verweist in diesem Zusammenhang auf die im Internet veröffentlichten **Umsetzungskonzepte**, in denen potenzielle Umsetzungsmaßnahmen angeführt sind.

9.2.2 E5-Gemeinden

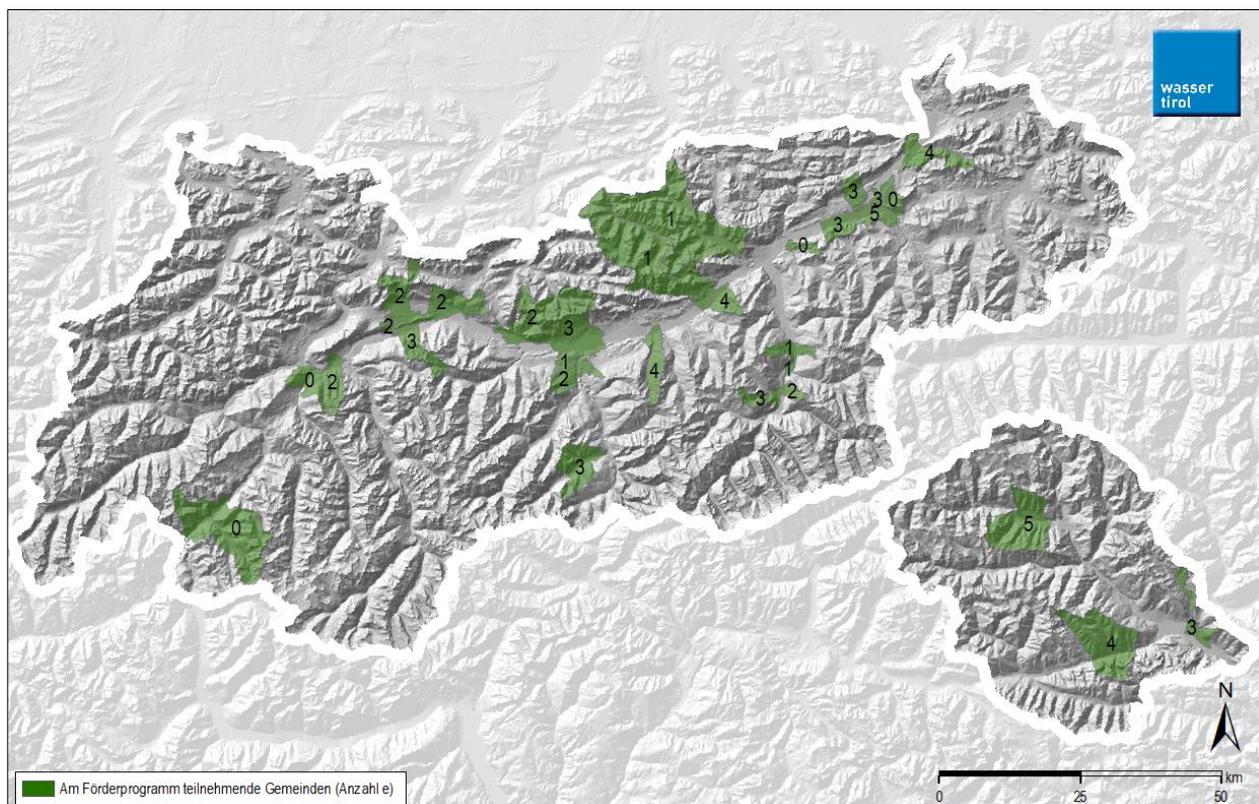


Abb. 110: Teilnehmende Tiroler Gemeinden am e5-Förderprogramm des KLI.EN

1999 beteiligten sich mit Kufstein, Schwaz und Virgen die ersten drei Gemeinden am e5-Förderprogramm. 2015 existierten in Tirol **30 e5-Gemeinden** – das heißt, rund 10 % aller Tiroler Gemeinden

nahmen am Förderprogramm teil.

Während bis zum Jahre 2010 das Interesse an der Teilnahme am Förderprogramm mit insgesamt lediglich zehn Gemeinden relativ gering war, kann seit 2011 ein erhöhtes Interesse verzeichnet werden. In den Jahren 2011 und 2012 traten jeweils drei Gemeinden dem Programm bei, 2013 sogar sieben Gemeinden. Im vergangenen Jahr konnten **sechs Gemeinden** in das e5-Programm aufgenommen werden. Es sind dies **Arzl im Pitztal, Bad Häring, Brixlegg, Mieming, Mötz** und **Pfunds** (energie-gemeinde.at).

Für das Jahr **2015** waren insbesondere folgende Entwicklungen in den e5-Gemeinden zu verzeichnen (energie-gemeinde.at):

Mobilität

Der Verkauf von **Jahreskarten für öffentliche Verkehrsmittel** stieg in den e5-Gemeinden im Vergleich zum Vorjahr um fast ein Viertel (24 %). Der Anstieg ist vor allem auf die Ticketreform in Innsbruck zurückzuführen. Ohne Berücksichtigung Innsbrucks betrug die Zunahme an verkauften Jahreskarten in den e5-Gemeinden durchschnittlich 12 %. Parallel hierzu konnte für Innsbruck, Kundl, Mötz und Mutters ein **Rückgang** in den **PKW-Zulassungszahlen je 1.000 Einwohner** festgestellt werden. In vielen anderen e5-Gemeinden stagnieren diesbezügliche Zahlen.

Nutzung der Sonnenenergie

In den Tiroler e5-Gemeinden wurden 3.344 m² **thermische Solaranlagen** allein im Jahr 2015 installiert, was umgerechnet einer Substitution von rund 117.000 Litern Heizöl pro Jahr entspricht.

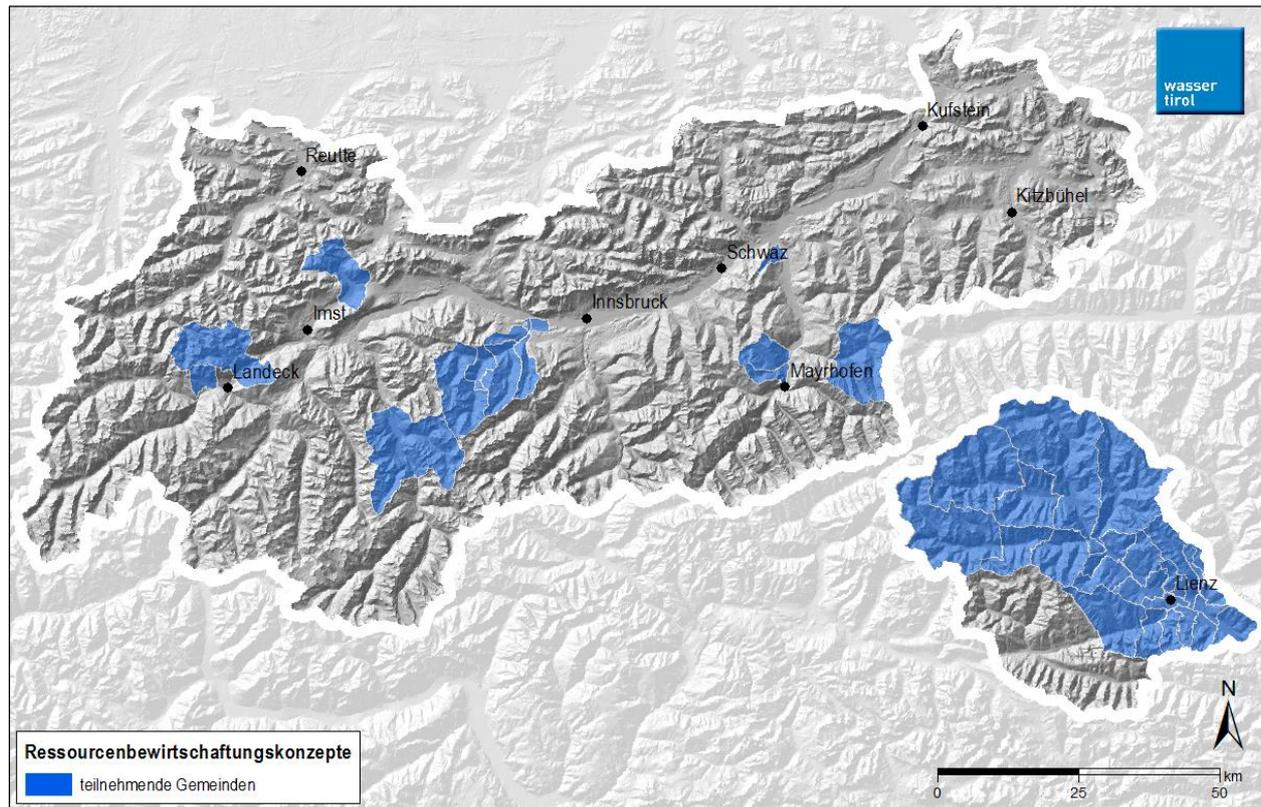
Förderungen

2015 wurden von den e5-Gemeinden **rund 1,4 Mio. Euro an Fördergeldern** an die Bürgerinnen und Bürger ausgezahlt – beispielsweise für thermische Sanierungen, Heizungstausch hin zu erneuerbaren Energien, Fenstertausch, Anschaffung von E-Fahrrädern usw. Die geförderten Maßnahmen führen zu einer jährlichen Endenergieeinsparung von **rund 6,4 GWh**.

9.2.3 Ressourcenbewirtschaftungskonzepte und –programme

Ressourcenbewirtschaftungsprogramme und -konzepte stellen ein wichtiges Instrument für Regionen, Gemeinden und / oder Betriebe dar, um einen **möglichen Weg** in Richtung Energieautonomie aufzuzeigen. Im Rahmen der Projekte werden die **heimischen, erneuerbaren Ressourcen** innerhalb des betrachteten Raums ermittelt sowie dargestellt und dem derzeitigen **Energiebedarf** sowie der **Energiebedarfsdeckung** gegenübergestellt. Die Ableitung eines **energiestrategischen Ansatzes** sowie eine **Maßnahmenableitung** zur Zielerreichung zeigen den Regionen, Gemeinden und Betrieben mögliche qualitativ und quantitativ untermauerte Handlungsoptionen für die eigene Energiezukunft bezüglich Strom-, Wärme- und Mobilitätsbedarf auf.

Mittlerweile haben **38 Gemeinden** Tirols – rund jede siebte Gemeinde des Landes – die Erarbeitung eines Ressourcenbewirtschaftungskonzepts beauftragt. Die teilnehmenden Gemeinden sind Abb. 111 zu entnehmen.



Datengrundlage: Wasser Tirol (2016).

Abb. 111: Gemeinden mit bereits erstellten bzw. in Arbeit befindlichen Ressourcenbewirtschaftungskonzepten / -programmen in Tirol.

Folgende **Erkenntnisse** wurden bisher erzielt:

- In allen bisher untersuchten Gemeinden und Regionen zeigte sich, dass der Energiebedarf **theoretisch vollständig** aus den in den Gemeinden / der Region vorhandenen Erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden könnte, sofern es gelingt, den Endenergiebedarf in Anlehnung an die Ziele des Landes Tirol gegenüber dem Bedarf des Jahres 2005 zu halbieren.
- Die Maßnahmen und Strategien zur Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare **variieren von Gemeinde zu Gemeinde bzw. von Region zu Region**. Es zeigt sich allerdings generell, dass die Nutzung nur einer bestimmten Ressource kaum ausreichen wird, um die Ziele zu erreichen, sondern dass stets der überlegte, abgewogene **Ausbau mehrerer Ressourcen** die optimale Strategie darstellt.
- In nahezu allen untersuchten Gemeinden / Gebieten bietet sich die **forcierte Nutzung** der **Wasserkraft** (Nutzung bisher nicht genutzter Gewässerabschnitte mit technischem Wasserkraftpotenzial sowie Revitalisierung bestehender Wasserkraftanlagen), der **Umweltwärme** mittels Wärmepumpentechnologie (Erdwärmesonden bzw. – falls möglich – Grundwasserwärmepumpen) sowie der **Solarenergie** (Photovoltaik bzw. Solarthermie) an.

Das seit 2014 bestehend **Förderprogramm des Landes** lief 2015 aus. Wie auch im Bereich der Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken hat sich gezeigt, dass die konkrete Umsetzung von Maßnahmen aus den Ressourcenbewirtschaftungskonzepten heraus meist nur **langsam** erfolgt und meist auch nicht eindeutig mit den Ressourcenbewirtschaftungsprogrammen verknüpft werden kann.

Als **Musterbeispiel** einer konkreten Maßnahmenumsetzung als Ergebnis eines Ressourcenbewirtschaftungskonzeptes kann die energetische Sanierung der Neuen Mittelschule Hippach und Umgebung gelten.

9.2.4 Wohnbauförderung und Sanierungsoffensive

Im Bereich der **Wohnbauförderung** wurde im September 2015 von der Regierung eine **finanzielle Entlastung** der Kreditnehmer/innen durch die Verbesserung der Rückzahlungskonditionen beschlossen. Beginnend mit Jänner 2016 werden die Kreditverträge auf die neuen Rückzahlungskonditionen umgestellt. Der Zinssatz wird dann für alle Kredite nach dem Wohnbauförderungsgesetz 1984, dem Wohnhaussanierungsgesetz und dem Tiroler Wohnbauförderungsgesetz 1991 bei (aktuell) einem Prozent liegen. Neue Wohnbauförderungsverträge werden in den ersten fünf Jahren zinsfrei geführt (AdTLR 2015).

Insgesamt werden nach Mitteilung des Landes die Fördernehmer von bis 2015 abgeschlossenen Verträgen um **insgesamt 785 Mio. EUR** bis zum Jahr 2054 entlastet.

In ihrer Sitzung am 27.10.2015 hat die Landesregierung auch die Verlängerung der **einkommensunabhängigen Sanierungsoffensive** bis 31.12.2016 beschlossen.

Die bereits im Tiroler Monitoringbericht 2014 veröffentlichte Auflistung quantifizierter Energieeffizienzsteigerungen durch geförderte Maßnahmen der Abteilung Wohnbauförderung des AdTLR konnte für die Jahre 2014 und 2015 **nur teilweise fortschrieben** werden. In den Bereichen ‚Gebäudehülle Neubauten‘, ‚Gebäudehülle Sanierung‘ und ‚Installation solarthermischer Anlagen‘ wurden Energieeinsparungen um insgesamt **69,3 GWh** im Jahr 2014 sowie **71,2 GWh** im Jahr 2015 ausgelöst und an die Nationale Energieeffizienz Monitoringstelle gemeldet (Tab. 31).

Maßnahmen in den Bereichen ‚Einbau Wärmepumpe im neugebauten Einfamilienhaus‘, ‚Kesseltausch mit Sanierung – Erdgasbrennwertkessel‘, ‚Fernwärmeanschluss im Wohnungsbestand - Ersatz Gas- oder Öl-Heizkessel‘ und ‚Fernwärmeanschluss in Wohnungsneubauten - Ersatz Gas- oder Öl-Heizkessel‘ wurden von der Abteilung Wohnbauförderung und den Tiroler Energieversorgungsunternehmen **ko-gefördert** und sind der Abteilung Wohnbauförderung daher nur **anteilig** anzurechnen. Bis Redaktionsschluss wurden diese Anteile durch die Abteilung Wohnbauförderung nicht zur Verfügung gestellt.

Tab. 31: Höhe der quantifizierten Energieeffizienzsteigerung durch die Abteilung Wohnbauförderung.

Startjahr	Gebäudehülle				Wärmebereitstellung				Fernwärme		Summe Wohnbauförderung
	Einzelbauteilsanierung	Gebäudehülle Neubauten	Gebäudehülle Sanierung	Einbau Wärmepumpe im neugebauten Einfamilienhaus	Installation von solarthermischen Anlagen	Kesseltausch mit Sanierung - Erdgasbrennwertkessel	Kesseltausch mit Sanierung - Ölbrennwertkessel	Tausch Gas-Kombitherme	Fernwärmeanschluss im Wohnungsbestand - Ersatz Gas- oder Öl-Heizkessel	Fernwärmeanschluss in Wohnungsneubauten - Ersatz Gas- oder Öl-Heizkessel	
	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]
1991								1.266	61		1.327
1992					1.270			1.776	82		3.128
1993					3.238			1.998	292		5.528
1994					3.246			2.550	265		6.061
1995					3.803			2.700	484		6.986
1996					4.002			3.126	2.059		9.186
1997					3.072			3.900	1.681		8.653
1998					3.827			4.032	720		8.578
1999					3.969			6.330	299		10.597
2000					3.387			3.162	380		6.929
2001					4.317			3.072	82		7.470
2002					3.818			4.392	143		8.353
2003					3.445			3.372	1.173		7.989
2004					5.944			4.248	1.238		11.430
2005					10.550			2.376	3.403		16.330
2006					35.133			1.998	4.502		41.632
2007		11.410	74.994	1.231	40.792	10.381	8.201	456	14.177	45	161.686
2008		7.919	60.107	1.427	16.499	14.387	6.352	6	10.306	175	117.179
2009	57.307	8.124	44.859	1.822	15.904	16.575	7.421		28.528	311	180.852
2010	68.098	9.807	58.588	2.610	17.622	10.540	2.909		10.912	443	181.529
2011	78.471	6.921	69.815	2.308	15.936	11.700	1.114		12.230	438	198.932
2012	28.664	6.756	30.170	1.344	11.127	7.710	584		6.044	822	93.221
2013	39.206	11.659	38.060	1.488	9.700	10.221	584		8.936	438	120.292
2014		7.973	53.526	*	7.814	*			*	*	69.313
2015		6.827	56.750	*	7.669	*			*	*	71.246
Σ	271.746	77.396	486.870	12.231	236.083	81.513	27.165	50.757	107.995	2.671	1.354.428

Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung (2016): Energieeffizienz-Monitoringdatenbank. Eintragungen 2016. (unveröffentlicht).

* bis Redaktionsschluss keine Werte vorliegend (Ko-Förderung Abt. Wohnbauförderung und Tiroler EVU).

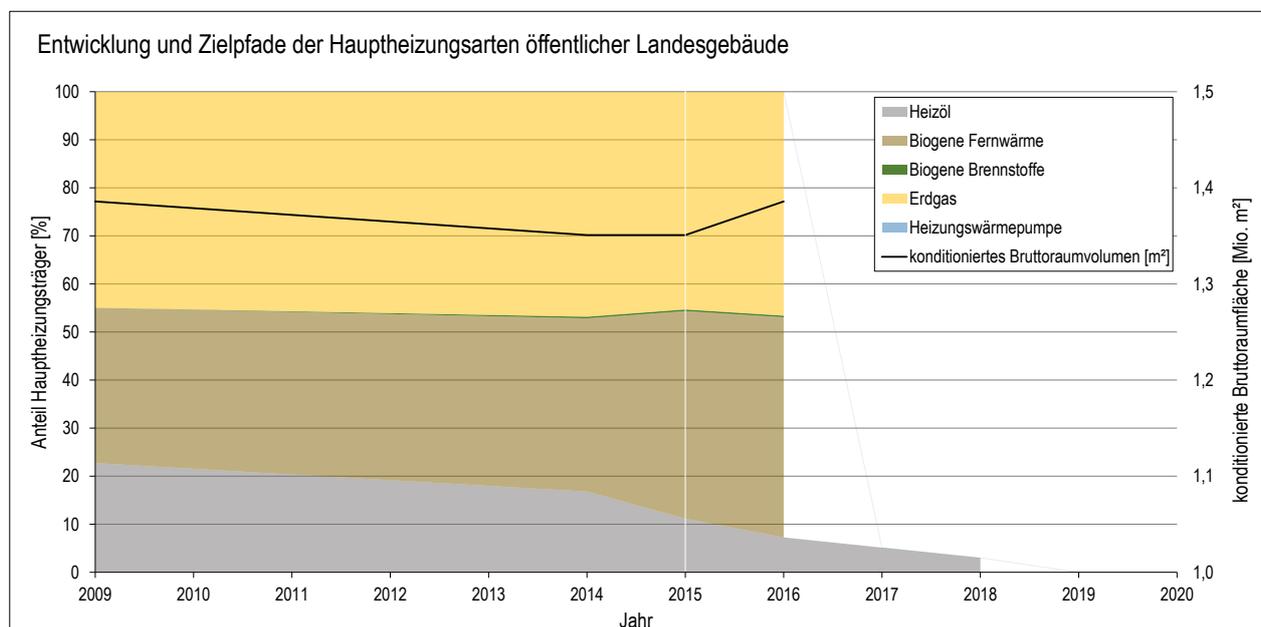
9.2.5 Sanierung von Landesgebäuden

Thermische Sanierungen bei Landesgebäuden werden auf Basis von Energieausweisen, die seit 2009 vollständig vorliegen, laufend durchgeführt. Nach Auskunft der Abteilung Hochbau liegen für alle thermisch zu sanierenden Gebäude Konzepte zur Umsetzung vor, welche bei den entsprechenden Budgetplanungen berücksichtigt werden.

Im Zuge der Umsetzung des Nationalen Energieeffizienzaktionsplanes (NEEAP) gemäß Vorgaben der EU- Energieeffizienzrichtlinie EED sind der Bund und die Länder verpflichtet, ab Beschlussfassung 2014 **jährlich 3 %** der gesamten, konditionierten Bruttogrundfläche aller öffentlicher Gebäude thermisch zu sanieren. Dies ergibt nach Auskunft der Abteilung Hochbau für das Land Tirol eine jährlich energetisch **zu sanierende Bruttofläche von 6.000 m²**. Dieser Wert wird gegenwärtig **bei weitem überschritten**: allein die Grundflächen der größten, sich derzeit in Umsetzung befindlichen, thermischen Sanierungen betragen rund 26.300 m² (TFBS Lohbachufer: rund 15.500 m², TFBS Optiker in Hall: rund 7.500 m², BH Kitzbühel Altbau: rund 3.300 m²).

Ergebnisse und Ziele der Sanierung öffentlicher Gebäude

Durch die Abteilung Hochbau werden unter anderem die **Entwicklungen der konditionierten Rauminhalte** aller öffentlichen Landesgebäude bezogen auf die eingesetzten Hauptheizungsarten (biogene Brennstoffe, Wärmepumpe, Erdgas, Heizöl, Fernwärme, sonstige Energieträger) erhoben. Die Entwicklung der Anteile der Heizungsträger öffentlicher Gebäude zeigt Abb. 112.



Datenquelle: Mitteilungen der Abt. Hochbau des Amtes der Tiroler Landesregierung vom 28.07.2014 sowie 15.12.2015.

Abb. 112: Entwicklung sowie Zielpfade der Anteile eingesetzter Hauptheizungsarten für konditionierte Rauminhalte der öffentlichen Landesgebäude.

Durch gesetzte Maßnahmen im Zuge der Substitution fossiler Energieträger wurde zwischen den Jahren 2009 und 2015 eine **Absenkung der Hauptheizungsart Heizöl** und eine entsprechende Steigerung der Heizungsart biogene Fernwärme erzielt. Durch weitere Umsetzungsmaßnahmen soll die pro-

zentuale Aufteilung der Hauptheizungsarten öffentlicher Landesgebäude weiter in Richtung Erneuerbarer Energieträger verschoben werden. Ziel ist, den **Anteil von bis 2018 auf 3 %** zu senken. Der Anteil erdgasbasierter Konditionierung soll in etwa gleich bleiben, der **fernwärmebasierte Anteil** auf knapp **46 %** (2009: 32 %) steigen. Bei Neubauten und Generalsanierungen öffentlicher Gebäuden werden grundsätzlich Untersuchungen, inwieweit der Einsatz bzw. die Nachrüstung von **Solar- und PV-Anlagen** sinnvoll ist, angestellt.

Folgende Maßnahmen wurden 2015 **abgeschlossen** (Auszug):

- Tiroler Fachberufsschule für Optiker, Hall
Umstellung **von Heizöl auf Fernwärme**
- Zentrum für Hör- und Sprachpädagogik, Landessonderschule Mils
Umstellung **von Erdgas auf Fernwärme**
- Schloss Mentlberg, Innsbruck
Umstellung Heizungsart **von Heizöl auf Erdgas Brennwert**

Folgende Maßnahmen sind 2016 **geplant** (Auszug)

- Tiroler Fachberufsschule für Tourismus, Absam
Umstellung **von Erdgas auf biogene Fernwärme**
- Tiroler Berufsfachschule für Bau- und Malergewerbe Absam
Umstellung **von Erdgas auf biogene Fernwärme**
- Tiroler Berufsfachschule für Holzbearbeitung, Absam
Umstellung **von Heizöl auf Erdgas Brennwerttechnik**

Darüber hinaus sind folgende Maßnahmen bis 2018 **geplant** (Auszug):

- Chemisch-technische Untersuchungsanstalt CTUA, Innsbruck
Umstellung **von Heizöl auf Erdgas Brennwerttechnik**
- Bezirkshauptmannschaft Landeck
Umstellung **von Heizöl auf Erdgas Brennwerttechnik**
- Tiroler Fachberufsschule Landeck
Umstellung Hauptheizungsart **von Heizöl auf Erdgas Brennwerttechnik**
- Tiroler Fachberufsschule Kitzbühel
Umstellung Hauptheizungsart **von Heizöl auf Erdgas Brennwerttechnik**
- Bauhofareal Innsbruck
Umstellung **von Heizöl auf Erdgas Brennwerttechnik**

Beispiel Krankenhaus Kufstein

Das im Jahre 2000 in Betrieb gegangene Bezirkskrankenhaus Kufstein (384 Betten, rund 1.200 Mitarbeitende) wird gegenwärtig energetisch saniert. Die **Lüftungs-, Heizungs- und Warmwasseranlagen** werden auf den aktuellen Stand der Technik gebracht, die **Beleuchtung auf LED** umgestellt. Die Energieeffizienzmaßnahmen werden vom Gesundheitsfonds des Landes mit rund 450.000 EUR unterstützt; die jährliche Einsparung bei den Betriebskosten soll nach Umsetzung der Maßnahmen rund 135.000 EUR betragen. Es ist geplant, die Arbeiten bis Ende 2016 weitgehend abzuschließen.

9.2.6 Sonderförderprogramm Oberes und Oberstes Gericht

Auf Grundlage des Regionalwirtschaftlichen Programms für den Planungsverband 9 ‚Oberes und Oberstes Gericht‘ wurde mit Wirkung 01.01.2015 unter anderem für den Bereich der Gemeinden des Planungsverbands 9 ein Sonderförderprogramm für die Förderung von **Photovoltaikanlagen mit Speichersystemen** sowie der **LED-Straßenbeleuchtung** aufgelegt. Durch den Einsatz von Batteriespeichern kann der Anteil des selbst genutzten Stroms von Photovoltaik-Anlagen deutlich erhöht werden.

Fördernehmer können Private, Betriebe und Gemeinden des Planungsverbands sein.

Im Bereich Photovoltaik sind Anlagen mit Batteriespeichern förderwürdig, die als **Eigenbedarfsanlagen** ausgelegt sind. Je nach Antragsteller sind folgende Obergrenzen zu beachten:

- Private: bis max. 10 kW_{peak},
- Gemeinden: bis max. 15 kW_{peak},
- Betriebe: bis max. 20 kW_{peak}.

Gemäß Mitteilung der regioL wird über die gesamte Projektlaufzeit von zehn Jahren mit **40 geförderten Projekten** gerechnet, wofür insgesamt **rund 1,9 Mio. EUR** zur Verfügung stehen.

Mit Stand Februar 2016 befanden sich **zwei Projekte in der Umsetzung** (Mitteilung der regioL am 03.02.2016):

Photovoltaik-Anlage mit Batteriespeicher:

Auf einem landwirtschaftlichen Anwesen wird die Errichtung einer 15,75 kW_{peak}-Photovoltaik-Aufdach-Anlage mit Batteriespeicher geplant, die auf den Eigenbedarf des Förderwerbers ausgelegt ist. Bei einem Jahresstrombedarf in Höhe von rund 23.000 kWh wird die geplante PV-Anlage (ohne Speicher) bei einer geschätzten Erzeugung von rund 19.200 kWh rund 45 % des Strombedarfs abdecken können. Der geplante Batteriespeicher (12 kWh Bruttokapazität) wird die Eigenbedarfsdeckung auf rund 65 % erhöhen. Der Batteriespeicher wird den Eigennutzungsanteil **um rund 20 Prozentpunkte erhöhen**.

Im Rahmen des Sonderförderprogramms ist der Batteriespeicher zu 70 % der Brutto-Kosten förderbar – die Photovoltaik-Anlage wird anderweitig gefördert.

Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie:

Im Bereich Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED ist derzeit ein Förderantrag bei der regioL eingegangen. Geplant sind der Austausch und die Verdichtung von insgesamt **167 Lichtpunkten**, wodurch eine **Effizienzsteigerung um rund 47.000 kWh Strom pro Jahr** ausgelöst wird.

Im Rahmen des Sonderförderprogramms ist die Umstellung auf LED mit rund 174.200 EUR inklusive MWSt. förderbar.

9.2.7 Sonderförderungsprogramm für die Naturparkregion Lechtal – Reutte

Nach dem Auslaufen des ersten, bis Mitte 2014 befristeten Regionalwirtschaftlichen Programms wurden den **25 Gemeinden** der Planungsverbände Oberes Lechtal und Reutte und Umgebung für die Jahre 2015 bis 2025 weitere Mittel in Höhe von insgesamt **rund 7 Mio. EUR** für Maßnahmen zur weiteren wirtschaftlichen Entwicklung der Naturparkregion Lechtal-Reutte seitens des Landes zugesagt. Mit diesen Fördergeldern sollen unter anderem verstärkte Investitionen in die potenziellen Zukunftsfelder wie z.B. **Erneuerbare Energien** ausgelöst werden. Grundlage für die Abwicklung des Sonderförderungsprogramms bildet das Regionalwirtschaftliche Programm für die Naturparkregion Lechtal-Reutte.

Im Bereich Energie werden Investitionen in folgenden Bereichen gefördert:

- Errichtung von demonstrations- / Pilotanlagen für innovative neue Technologien in den Bereichen Erneuerbare Energiesysteme und deren intelligentes Zusammenspiel,
- Photovoltaikanlagen auf gewerblichen Objekten mit entsprechenden Speichersystemen
- LED-Straßenbeleuchtungssysteme von Gemeinden.

Die Photovoltaik-Förderung ist dabei beschränkt auf gewerbliche Betriebe und Anlagen zur Eigenbedarfsdeckung mit Speichern auf Lithium-Ionen-Technologie. Die Bundes-Investitionskostenförderung für Betriebe bis 5 kWp ist in jedem Fall in Anspruch zu nehmen, weitere 15 kWp können bei Bedarf im Rahmen des Sonderförderungsprogramms gefördert werden. Die maximal förderbare Bruttospeicherkapazität beträgt 1 kWh pro kWp. Die Förderhöhe der Photovoltaik-Speicher beträgt maximal 70 % der förderbaren Kosten, jedoch höchstens 1.200 EUR/kWh Bruttospeicherkapazität.

9.2.8 Sinfonia – Projekt Innsbruck

Das EU-Projekt Sinfonia, dessen Gegenstand die Optimierung von Wärme- und Kältenetzen bei anstehenden Sanierungen, die hochwertige und kosteneffiziente Sanierung von Wohngebäuden sowie der Aufbau von Smart Grids ist, beinhaltet unter anderem auch einen Bereich im **Osten Innsbrucks** (Abb. 113). Hier werden im Rahmen des Projektes insgesamt 21,4 Mio. EUR investiert – 12,2 Mio. EUR hiervon werden seitens der EU aufgewendet. Gemäß Standortagentur Tirol, die die Zusammenarbeit der beteiligten Partner koordiniert, sollen durch das Projekt weitere bis zu 125 Mio. EUR an Investitionen für Energieeffiziente Maßnahmen ausgelöst werden.

Ziel des im Juni 2014 gestarteten Projektes ist es, bis zum Jahr 2019 durch technische Innovationen und Maßnahmenpakete im ‚Sinfonia-District‘ Innsbrucks

- den Energiebedarf um **40 bis 50 %** zu senken,
- den Anteil der erneuerbaren Energie in der Strom- und Wärmebedarfsdeckung um **30 %** zu steigern sowie
- den CO₂-Ausstoß um **20 %** zu reduzieren.

In Innsbruck werden Wohnungen der Neuen Heimat Tirol und der Innsbrucker Immobilien-Gesellschaft mit insgesamt **rund 66.000 m² Wohnfläche** saniert. Ein Team aus Professoren begleitet die Maßnahmen durch Planunterstützung und Messungen, um den **tatsächlichen Effizienzgewinn** nach Abschluss der Sanierungen zu **verifizieren**.

Zum Aufbau der **Strom- und Wärmeversorgung** werden diverse Maßnahmen wie z.B. PV mit Batteriespeichern, moderne Kraft-Wärme-Kopplung, Solarthermie, Wärme-Kältespeicher, Wärmepumpen zur Nutzung lokaler Abwärmequellen und Fernwärmenetze eingesetzt. Parallel hierzu wird ein intelligentes Stromnetz errichtet, um die dezentralen Stromerzeugungsanlagen und Batterie-Speicher mit den Verbrauchern zu vernetzen.

Im Bereich der **Wärme- und Kälteerzeugung und -verteilung** sind unter anderem Maßnahmen zur industriellen und gewerblichen Abwärmenutzung geplant – beispielsweise aus Abwasserkanälen oder Kläranlagen. (Mitteilung Standortagentur Tirol vom 18.02.2016).



Grundlage: PFEIFER et al. (2015), Kartographie: Wasser Tirol (2016).

Abb. 113: Räumliche Ausdehnung des Sinfonia-Projektgebiets Innsbruck.

9.2.9 Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken

In Tirol werden derzeit rund **850 Kleinwasserkraftwerke** mit einer Leistung von bis zu 10 MW betrieben. Die weit überwiegende Anzahl davon stellt Kleinanlagen dar, deren erzeugter Strom für die versorgten Familienbetriebe die (Über-)Lebensgrundlage darstellt.

Um den Bestand an Kleinwasserkraftwerken zu **sichern** und die Anlagen im Sinne der Tiroler Energiestrategie technisch und wasserwirtschaftlich optimal **auszubauen**, wurde im Jahre 2011 das zweistufige Beratungsprogramm ‚Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken in Tirol‘ aufgelegt. Bisher nahmen Betreiber/innen rund **130 Kraftwerken** an der ersten Beratungsstufe teil. An der zweiten Beratungsstufe, die eine Vor-Ort-Begehung der Anlage sowie einen Beratungsbericht umfasst, nahmen bisher rund 60 % der Betreiber/innen teil, die am Erstberatungsgespräch teilnahmen. Dabei hat sich gezeigt, dass durch die alleinige Umsetzung der QZV eine Erzeugungseinbuße von rund 10 % droht, dass der optimale wasserwirtschaftliche und technische Ausbau der Anlagen (unter Beachtung der Vorgaben der QZV) allerdings eine bedeutende **Erzeugungssteigerung um mehr als 100 %** erwarten lässt. Bisher umgesetzte, bewilligte bzw. bei der Behörde eingereichte Revitalisierungen beratener Kraftwerke zeigen eine **durchschnittliche Erzeugungssteigerung von rund 30 %**.

Im Rahmen der Beratungsgespräche hat sich bestätigt, dass die **Rahmenbedingungen** für die Umsetzung von Revitalisierungen als sehr schwierig betrachtet werden. Zum einen werden im Rahmen des Bewilligungsverfahrens seitens der Betreiber/innen meist kostenintensive Gutachten gefordert, zum anderen ist der Ausgang der Verfahren selbst für Fachleute kaum vorhersehbar. Die Unsicherheit über den Ausgang der Verfahren ist somit sehr groß, weshalb gerade Kleinstkraftwerke ein vorzeitiges (Neu-)bewilligungsverfahren vermeiden. Die Evaluierung des bisherigen Programms zeigt, dass die Betreiber/innen ‚geführt‘ und ‚begleitet‘ werden müssen, um sich in den Rahmenbedingungen zurechtzufinden und die Optimierung ihrer Anlagen anzusuchen. Ziel ist es daher, nicht nur die Anlage technisch zu optimieren, sondern vor allem das Gewässer auch wasserwirtschaftlich optimal auszunutzen. Es bedarf einer generellen **Verfahrenserleichterung für Kleinanlagen**, um das Ziel eines Ausbaus der Kleinwasserkraft bis 2036 um **300 GWh** zu erreichen.

9.2.10 Elektrifizierung der Zillertalbahn

Die Landesregierung hat das **Modernisierungskonzept „Zillertalbahn 2020+“** verabschiedet. Dieses umfasst unter anderem die **Elektrifizierung** der 32 Kilometer langen Bahn zwischen Jenbach und Mayrhofen. Durch einen Betrieb mit Strom aus Wasserkraft werden jährlich **rund 1,5 Mio. Liter Diesel** substituiert bzw. der Ausstoß von **rund 2.350 t CO₂-Emissionen** verhindert. Durch die Umrüstung der Bahn von fossilen Treibstoffen auf den erneuerbaren Energieträger Strom aus Wasserkraft wird somit ein Beitrag zur Erreichung der Energieautonomie 2050 geleistet.

Der Austausch der bestehenden Zuggarnituren sowie zukünftig **verkürzte Fahrzeiten** führen darüber hinaus zu einer Attraktivierung der Bahnstrecke. So wird die Fahrzeit auf der Strecke Jenbach-Mayrhofen von derzeit 55 Minuten auf 45 Minuten reduziert werden – beschleunigte Pendler- und Schülerzüge sollen zukünftig nur mehr 36 Minuten benötigen. Ziel ist es, die Fahrgastzahlen um 20 % auf 2,4 Millionen zu heben.

Die Gesamtkosten des Modernisierungskonzeptes liegen bei **rund 150 Mio. EUR**. 80 Mio. EUR entfallen auf die Anschaffung der im Betrieb günstigeren neuen Fahrzeugflotte, rund 50 Mio. EUR werden die geplanten Infrastrukturmaßnahmen kosten und rund 20 Mio. EUR sind für die Elektrifizierung veranschlagt.

9.2.11 Photovoltaikanlage Pitztaler Gletscher

3.504 auf Drahtseile gespannte Photovoltaik-Module auf rund 2.900 m Seehöhe bilden seit Oktober 2015 **eine der höchstgelegenen Photovoltaikanlagen Europas** (Abb. 114). Die Anlage besteht aus einer Kombination aus Freiflächenanlage (Fachwerkträgersystem in einer Höhe von rund 4 m über Grund) mit rund 965 kW_{peak} sowie einer fassadenintegrierten Anlage mit rund 40 kW_{peak} – insgesamt somit rund **1.000 kW_{peak}**.

Gemäß der Berechnungen und Vorstudien soll die Anlage **rund 1,45 GWh/a** an Strom erzeugen, wobei dieser unmittelbar im angrenzenden Skigebiet eingesetzt werden soll und den Bedarf der Pitztaler Gletscherbahnen zu rund 1/3 decken soll. Die Gesamtkosten lagen bei rund 2,5 Mio. EUR – seitens des Landes wurde die Anlage in Höhe von rund 20 % gefördert (www.ehoch2.co.at; www.pvnews.at).

Gegenüber herkömmlichen Anlagen im Tal werden am gewählten Standort um bis zu **40 % höhere Ertragswerte** erwartet. Hierfür werden folgende Gründe angeführt:

- Erhöhte solare Einstrahlung und sauberere Luft,
- Niedrigere mittlere Jahrestemperaturen,
- Überdurchschnittlich viele Sonnenstunden,
- Hohe Reflexionsgrade aufgrund der umgebenden Schneedecke.



Quelle: pitztaler-gletscher.at.

Abb. 114: Photovoltaikanlage am Pitztaler Gletscher.

9.2.12 ECOTirol – Förderung von Energieberatungen in KMU

In den Jahren 2014 und 2015 wurden insgesamt 151 **Energieberatungen ‚intensiv‘** bei Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU) im Rahmen der Beratungsförderung ECOTirol durchgeführt. Von 54 Betrieben wurden dabei Maßnahmen geplant.

Für die Jahre 2014 und 2015 konnte die **Umsetzung von 14 Maßnahmen** bekanntgegeben werden. Diese umfassen u.a.

- die Errichtung einer PV-Anlage,
- die Errichtung einer Wärmerückgewinnungsanlage,
- den Tausch der Beleuchtung auf LED,
- den Tausch wassergekühlter Kondensatoren von Kälteanlagen auf luftgekühlte Kondensatoren,
- den Umstieg auf eine Pelletsheizanlage,
- die Implementierung eines Strom-Lastmanagementsystems.

Eine vollständige Liste sowie eine vollständige Erhebung der durch die Maßnahmen erzielten Energieeffizienzsteigerungen liegen nicht vor.

9.2.13 Energieeffizienzpaket von TIWAG und Partner-EVU

Neben der Verantwortung für eine sichere Strom-, Gas- und Wärmeversorgung Tirols und einer möglichst ökologischen Nutzung heimischer Wasserkraft verfolgt die TIWAG das Ziel der **Verbesserung der Energieeffizienz** und somit der Verringerung von Energieimporten ins Land.

Gemeinsam mit den Innsbrucker Kommunalbetrieben (IKB AG), der Energie West GmbH sowie den Elektrizitätswerken Reutte (EWR AG) unterstützt die TIWAG auch im Jahre 2016 Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in Tirol. Gegenüber 2015, als der TIWAG-Konzern für derartige Energieeffizienzmaßnahmen rund 4,1 Mio. EUR zur Verfügung stellte, wurde das **Budget für 2016** um rund 1,1 Mio. auf **rund 5,2 Mio. EUR** erhöht.

Ein neuer **Schwerpunkt** wurde auf die Förderung der **Elektromobilität** gelegt – Förderungsmöglichkeiten zum Aufbau einer entsprechenden **Ladeinfrastruktur** wurden ebenso geschaffen wie die Förderung erdgasbetriebener **Fahrzeuge** durch die TIGAS. Seit 2016 werden nun auch LED-Leuchtmittel gefördert. Insgesamt umfasst das Energieeffizienzpaket der EVU folgende Bereiche:

Energieeffizienz und Bewusstseinsbildung:

- Energieberatung vor Ort und über das TIWAG-Service-Center
- TIWAG-Stromsparbox incl. Stromdetektiv-Strommessgerät
- Unterstützung des Vereins ‚Energie Tirol‘
- TIWAG-Wärmepumpen-Förderung für Privatkunden und -kundinnen
- LED-Förderung (Vergabe von 30.000 Stück LED-Leuchtmittel an TIWAG Kunden und Kundinnen)
- Schulinitiative ‚Energiewende in Tirol‘ – Unterrichtsmaterial und Schüler-Workshops

Mobilität und Logistik

- Fortführung des Praxistests von 20 TIWAG-Elektrofahrzeugen
- Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität
- Errichtung von TIWAG-Ladeinfrastruktur für Elektro-Mobilität

Photovoltaik und Solarthermie

- Förderung für die Überschusseinspeisung von PV-Strom (Investitionsförderung für PV-Neuanlagen und Umstiegmöglichkeit für bestehende PV-Anlagenbetreiber)
- Förderung von Solarthermie und elektrisch betriebenen Wärmepumpenanlagen für Betriebe und kommunale Einrichtungen

Im Rahmen des **Energieeffizienzpakets 2014** konnten seitens der TIWAG Energieeffizienzmaßnahmen gesetzt werden, die zu einer Energieeinsparung um **rund 8.000.000 kWh** jährlich geführt haben und die den CO₂-Ausstoß jährlich um rund 1.707 t reduzieren. Unter anderem wurden seitens der TIWAG **2.841 Photovoltaik-Anlagen** mit Überschusseinspeisung gefördert sowie **238 Wärmepumpen** im privaten sowie **drei Wärmepumpen** im kommunalen Bereich. Im Mobilitätsbereich konnten **vier Ladeinfrastrukturen** für Elektromobilität gefördert werden (TIWAG 2015).

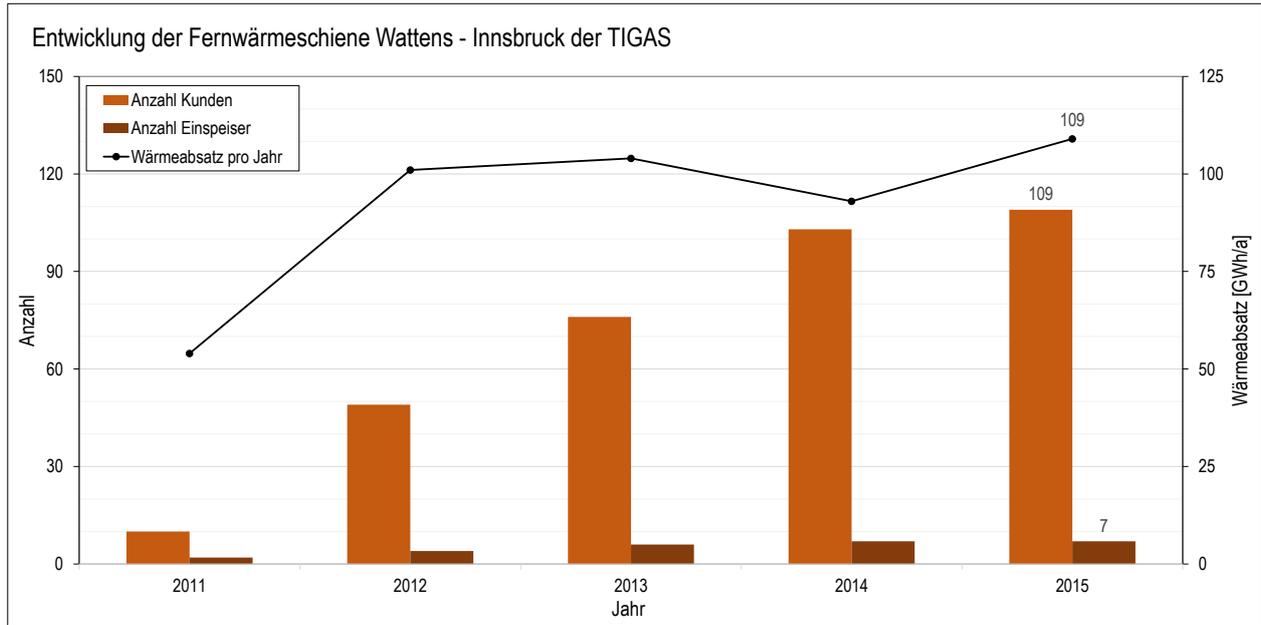
Seit 2008 bis einschließlich 2014 trugen die TIWAG-Energieeffizienz-Fördermaßnahmen zu einer Einsparung von insgesamt **rund 68,9 Mio. kWh** bei (TIWAG 2015).

9.2.14 TIGAS Fernwärmenetz

Die **Fernwärmeschiene Innsbruck-Wattens** (Abb. 116) wurde im Jahre 2015 weiter **ausgebaut**. Die Transportleitungen umfassen nunmehr 14,6 km an Länge, die Hausanschlussleitungen rund 4,2 km. Am **Fernwärmenetz Völs** wurden keine nennenswerten Ausbauten vorgenommen (Gesamtlänge 2,3 km). An einem aktuellen Übersichtsplan des Fernwärmenetzes wird seitens der TIGAS gegenwärtig gearbeitet, weshalb Abb. 116 den Ausbaustand des Jahres 2014 wiedergibt.

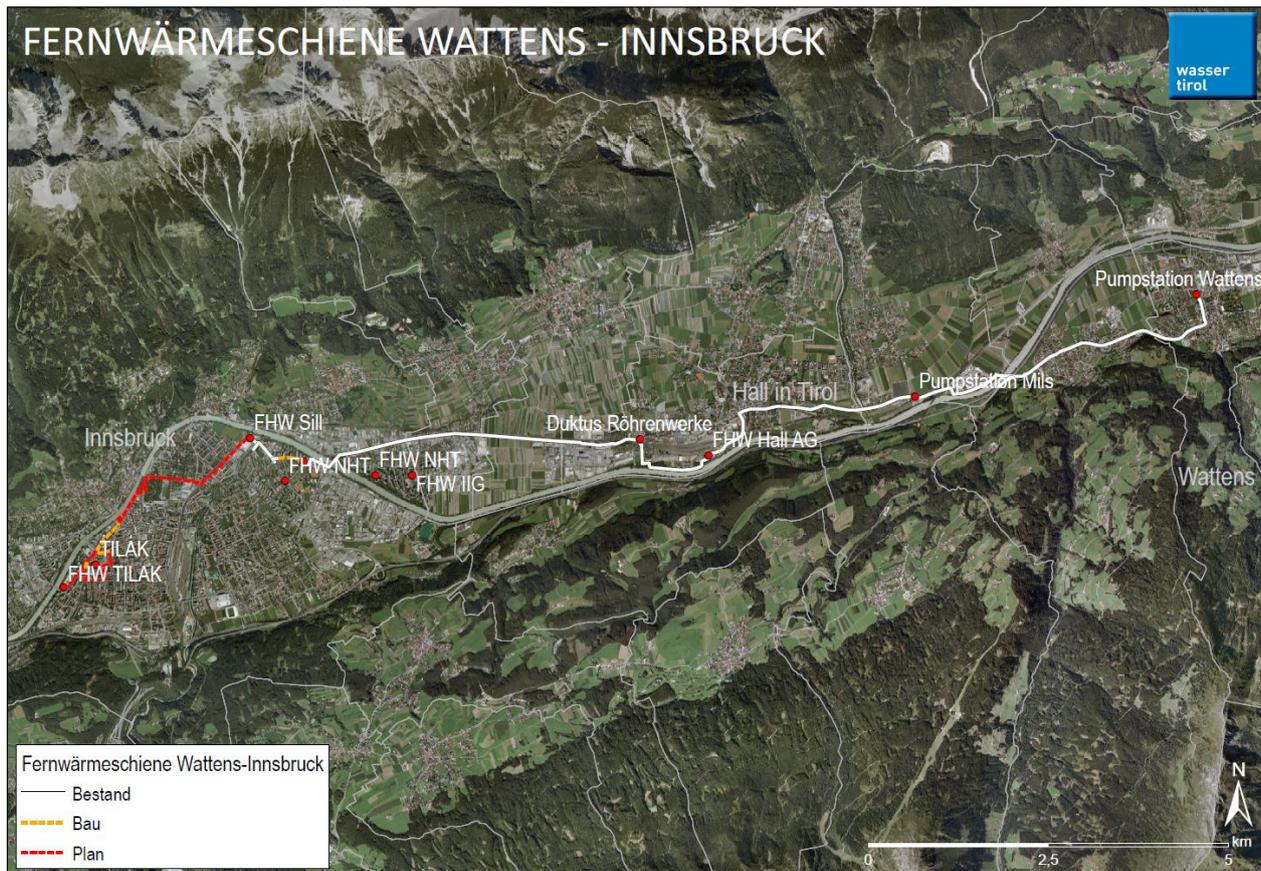
In 2015 konnten weitere 6 Kunden als Abnehmer gewonnen werden, die Anzahl der Einspeiser veränderte sich gegenüber 2014 nicht (Mitt. der TIGAS am 29.01.2016).

Gemäß Abb. 115 konnte im Jahre 2015 der **größte Fernwärmeabsatz seit Bestehen** der Fernwärmeschiene verzeichnet werden. Gegenüber dem Vorjahr konnte der Absatz um 17 % gesteigert werden (Steigerung der Kundenanzahl: rund 6 %).



Datengrundlage: Mitteilung der TIGAS am 29.01.2016.

Abb. 115: Entwicklung der Anzahl von Wärme-Einspeisern, Kunden und Wärmeabsatz im Bereich des Fernwärmenetzes der TIGAS.



Datengrundlage: Mitteilung der TIGAS am 05.02.2015.

Abb. 116: Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck (Ausbaustand 2014).

9.2.15 Emissionsarme schwere LKW

Im Rahmen der Förderprogramme ‚Förderung von emissionsarmen LKW‘ sowie ‚Förderung für die Stilllegung emissionsreicher LKW‘ des Amtes der Tiroler Landesregierung (Sachgebiet Wirtschaftsförderung), die mit Wirkung 01.01.2015 in Kraft getreten sind, soll die Tiroler Wirtschaft bei der raschen **Umstellung ihres Fuhrparks** (schwere LKW, Sattelzugfahrzeuge und Auto-/ Omnibusse) auf moderne Fahrzeuge mit reduzierter **Emissionsbelastung** und reduzierten negativen Auswirkungen auf die Umwelt unterstützt werden.

Förderung von emissionsarmen LKW

Im Rahmen dieser Förderungsaktion wird der **Ankauf** neuer LKW der **Euroklasse VI** gefördert, wobei alle Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit einer aufrechten Gewerbeberechtigung laut Gewerbeordnung antragsberechtigt sind, die einen Firmenstandort in Tirol haben. Unternehmen, die im Straßengüterverkehr (nach dem Güterbeförderungsgesetz) tätig sind sowie Unternehmen, die mehrheitlich in öffentlicher Hand sind, sind von dieser Förderungsaktion dezidiert ausgeschlossen. Mit der Anschaffung eines neuen LKWs der Euroklasse VI ist die gleichzeitige Stilllegung eines alten LKWs der Euroklassen 0 bis IV verbunden.

Im Jahr 2015 wurden Landesförderungen in Höhe von **1,44 Mio. EUR** für die Anschaffung von **96 LKW** der Euroklasse VI genehmigt und ausgezahlt. Diese ersetzen

- 3 LKW der Euroklasse 0,
- 3 LKW der Euroklasse I,
- 10 LKW der Euroklasse II,
- 51 LKW der Euroklasse III und
- 29 LKW der Euroklasse IV.

Förderung für die Stilllegung emissionsreicher LKW

Diese Maßnahme fördert die **Stilllegung** von LKWs der Euroklassen 0 bis IV. Antragsberechtigt sind Unternehmen mit einer aufrechten Berechtigung nach dem Güterbeförderungsgesetz und einem Firmenstandort in Tirol. Die LKW müssen seit mindestens drei Jahre ununterbrochen im Unternehmen angemeldet sein. Von der Förderaktion ausgeschlossen sind Unternehmen, die sich mehrheitlich in öffentlicher Hand befinden.

Im Jahre 2015 wurden **156 LKW** stillgelegt – die genehmigte und ausgezahlte Landesförderung beträgt **1,56 Mio. EUR**. Die stillgelegten LKW verteilen sich wie folgt:

- 6 LKW der Euroklasse 0,
- 1 LKW der Euroklasse I,
- 23 LKW der Euroklasse II,
- 83 LKW der Euroklasse III und
- 43 LKW der Euroklasse IV.

In Summe wurden im Jahre 2015 durch beide Förderungsaktionen **252 LKWs** der Euroklassen 0 bis IV **stillgelegt**. Die Gewichts- und Euroklassenklassenverteilung ist Tab. 32 zu entnehmen.

Tab. 32: Verteilung der im Jahr 2015 stillgelegten LKW auf Gewichtsklassen und Euroklassen.

	3,5 bis 7,5 t	7,5 bis 18 t	mehr als 18 t	Anzahl gesamt
Euroklasse 0	1	3	5	9
Euroklasse I	1	1	2	4
Euroklasse II	2	12	19	33
Euroklasse III	5	44	85	134
Euroklasse IV	5	31	36	72
Summe	14	91	147	252

Quelle: Mitt. Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Wirtschaftsförderung vom 11.02.2016.

Eine **Quantifizierung** der Auswirkungen der Fördermaßnahme hinsichtlich eventueller **Treibstoffersparungen** seitens der Förderstelle erfolgt nicht, da das vorrangige Ziel der Maßnahme nicht die Reduktion des Treibstoffbedarfs, sondern die Reduktion von Emissionen ist. Auch werden keine jährlichen Kilometerleistungen der LKW erfragt, mit denen der Dieseleinsatz abgeschätzt werden könnte.

Gemäß INSTITUT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND THERMODYNAMIK DER TU GRAZ (2013) kann davon ausgegangen werden, dass **aufgrund innermotorischer Maßnahmen** zur Senkung der NO_x-Emissionen bei LKW der Euroklasse VI gegenüber LKW der Euroklassen IV und V der **Dieselbedarf** geringfügig **steigt**.

9.2.16 Wasserstoff-Elektro-Mobilität

Als wichtiges Bindeglied zwischen den bestehenden Wasserstoff-Tankstellen in Bozen sowie München wurde am 21.05.2015 in **Innsbruck** die **zweite Wasserstoff-Tankstelle Österreichs** im Rahmen EU-Projektes HyFIVE – dem aktuell größten Projekt zur Förderung von Brennstoffzellenfahrzeugen in Europa – eröffnet.

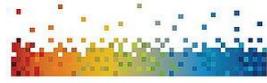
Ziel des EU-Projektes ist es unter anderem, mittels eines **Netzes aus Wasserstofftankstellen** eine emissionsfreie Alpenüberquerung im ‚Green Corridor‘ zwischen Carpi (Italien) und München (Deutschland) zu ermöglichen (Abb. 76).

Aufbauend auf dem internationalen HyFIVE-Projekt plant die OMV, weitere Wasserstoff-Tankstellen in Österreich und Deutschland zu errichten. Im Rahmen einer CEF-Förderung (vormals TEN-T) soll das **Projekt COHRS** umgesetzt werden, in dessen Zuge insgesamt 20 Wasserstofftankstellen – drei davon in Österreich in **Linz-Asten**, im Süden **Wiens** sowie in **Graz** – errichtet und voraussichtlich im Laufe des Jahres **2016** in Betrieb gehen werden (AUSTRIATECH 2016, EUROPÄISCHE KOMMISSION 2015).

Ende 2015 waren fünf emissionsfreie Wasserstoff-Fahrzeuge auf Tirols Straßen unterwegs. Zur **Belebung des Technologiewettbewerbs** können interessierte Tirolerinnen und Tiroler eines von fünf Wasserstofffahrzeugen über variable Zeiträume von bis zu 48 Monaten **anmieten** bzw. **Probe fahren**. Der Ankauf von Wasserstoff-Fahrzeugen wird von der EU gefördert, die Vermietung durch das Land Tirol.

9.3 Auszug von Projekten zur Grundlagenbereitstellung

9.3.1 Solar Tirol



Um es öffentlichen Einrichtungen und privaten Nutzern im Land Tirol (und der Provinz Bozen) zu ermöglichen, schnell und unkompliziert das **Solarpotenzial auf Gebäudeebene** und die für die Nutzung optimale Technologie zu ermitteln, wird derzeit eine **frei zugängliche, georeferenzierte Datenbank** zum Thema Solarpotenzial geschaffen.

Das dreijährige Projekt (07/2012 – 07/2015) mit einem Gesamtvolumen von **rund 1,16 Mio. EUR** wurde vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Rahmen des Interreg IV Programmes Italien - Österreich gefördert.

Bei der Berechnung der Solarpotenziale wurden **sämtliche Gebäudedachflächen Tirols** unter Berücksichtigung von

- Zusammensetzung des Sonnenspektrums,
- Sonnenscheindauer und Bewölkung,
- Einstrahlwinkel der Sonne,
- Verschattung durch Bäume und/oder Gebäude

auf ihre solare Einstrahlung hin untersucht und das vorhandene Solarpotenzial abgeleitet. Analysiert wurden rund 180.000 Gebäudedachflächen mit einer Gesamtfläche von rund 86 km². Rund 50km² bzw. **58 %** hiervon sind gemäß Auswertung für eine Nutzung mittels Photovoltaik- bzw. Solarthermie-Anlage geeignet. Gemäß AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2015) ist eine solare Nutzung ab einem durchschnittlichen Einstrahlungswert von 950 kWh/(m²•a) ‚möglich und bereits sinnvoll‘.

Für die Bezirke **Osttirol** und **Landeck** sind die gebäudebezogenen Solarpotenziale bereits seit längerem mittels Internet abrufbar – für die restlichen Bezirke des Landes sollen die Ergebnisse ab Mai 2016 ebenfalls gebäudegenau über die frei zugängliche tiris-Anwendung als wichtiges Planungsinstrument zur Nutzung der Solarenergie verfügbar sein.

9.3.2 Studie zur Steigerung des Eigendeckungsgrades bei PV-Anlagen

Der Tiroler Landtag hat mit seiner Entschließung vom 07. Mai 2015 die Landesregierung aufgefordert, Maßnahmen zur Umsetzung und Förderung zu prüfen, welche eine **kostengünstige Option zur Steigerung des Eigendeckungsgrades bei Photovoltaik-Anlagen in Haushalten** bewirken.

Diesbezüglich wurde in einem ersten Schritt eine Grundlagenstudie in Auftrag gegeben, die im September 2015 vorgelegt wurde (E3 CONSULT 2015). Untersucht und bewertet wurden hierin technische und organisatorische Maßnahmen zur Steigerung des Eigenverbrauchsanteils in Haushalten, welcher derzeit gemäß Studie üblicherweise Werte zwischen 20 und 30 % beträgt. Ergänzend wurden Eckpunkte für ein Maßnahmenpaket zur Förderung des PV-Eigenverbrauchs in Haushalten abgeleitet, welches unter anderem folgende Punkte umfasst:

- Änderung des Nutzerverhaltens
- Lastmanagementsysteme zur automatischen Verlagerung des Stromverbrauchs energieintensiver Haushaltsgeräte

- Photovoltaik-Wärme-Systeme
- Photovoltaik-Anlagen mit Batteriespeichern
- Verteilung von Photovoltaik-Strom auf mehrere Haushalte innerhalb eines Gebäudes.

9.3.3 Thermische Grundwassernutzung - Grundwasserschichtenpläne

Wasser ist die herausragende Ressource des Landes Tirol. Die Nutzung der in Grundwasserkörpern gespeicherten Energie stellt einen wesentlichen Standortvorteil Tirols dar – nicht nur für die Bevölkerung, sondern vor allem auch die Wirtschaft.

Die gesamthafte Bewirtschaftung der Ressource ist an einen **sorgsamen Umgang** gebunden. Das Wissen über die Nutzung und die Beeinflussung der Wasserkörper ist die Voraussetzung für eine transparente wasser- und energiewirtschaftliche Planung.

In Folge des **Beschlusses des Tiroler Landtags** vom 26.03.2009, dass ein **landesweiter Grundwasserschichtenplan** sowie ein **landesweiter Thermalfrontenplan** als wesentliche Voraussetzung für die wasser- und energiewirtschaftliche Planung, insbesondere für das Impulsprogramm zum Einsatz der Wärmepumpentechnologie (Programm Umweltwärme), erarbeitet werden soll, wird gegenwärtig im **Vorderen Zillertal** der dortige Grundwasserkörper zwischen Strass und Fügen in einem Pilotprojekt detailliert erforscht. Das bestehende Grundwassermessnetz wurde stark verdichtet, so dass durch Messungen zur Nieder- und Hochwasserzeit des Grundwasserkörpers im Jahre 2016 Messwerte erwartet werden, mit deren Hilfe Aussagen zur Tiefe des Grundwasserkörpers, zur Fließgeschwindigkeit sowie zur Fließrichtung des Grundwassers zu verschiedenen Zeiten getroffen werden können. Diese Erkenntnisse stellen eine **wichtige Grundlage** für die zukünftige Planung einer optimalen, nachhaltigen Nutzung der Ressource Grundwasser unter Beachtung bereits vorhandener Nutzungen in dieser Region dar.

In der Folge plant das Land Tirol, die Arbeiten zur Erforschung der Grundwasserkörper auch in weiteren Regionen des Landes voranzutreiben und damit die dringend notwendigen Grundlagen für eine Nutzung der Ressource Grundwasser zu schaffen. Mittels Wärmepumpentechnologie lassen sich mit dem Einsatz einer Kilowattstunde Strom rund vier Kilowattstunden Wärme gewinnen. Im Sinne einer optimalen regionalen Kreislaufwirtschaft wäre beispielsweise der mittels heimischer Wasserkraftwerke erzeugte Strom auch für den Betrieb von Wärmepumpen einzusetzen.

9.3.4 Qualitätssicherung von Erdwärmesonden

Die zunehmende Anzahl und Errichtung von Erdwärmesonden zur Gewinnung von Wärme mittels Wärmepumpen erfordert ein **geplantes, ressourcenschonendes und -schützendes Vorgehen**. Durch die Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH wurde im Auftrag des Amts der Tiroler Landesregierung daher im Jahre 2014 eine Evaluierung von Erdwärmesonden durchgeführt.

Durch eine Erdwärmesonden-Befundaufnahme ausgewählter Anlagen wurde die Qualität der Sonden überprüft. Neben dem Grundwasserschutz ist eine fachgerechte Ausführung der Sonde erforderlich, um deren langfristige Funktion und eine möglichst effiziente Energiegewinnung zu gewährleisten.

Im Rahmen des Projektes wurden bei sämtlichen untersuchten Erdwärmesonden **Ausführungsmängel** erkannt, die unter anderem den Zustand sowie die Verpressung der Sonde betrafen und die die Effizienz der Anlagen meist deutlich reduzierten. Aus den erkannten baulichen Mängeln wurde zudem

ein mittleres bis hohes Grundwassergefährdungspotenzial abgeleitet. Somit war die Notwendigkeit gegeben, im Bereich der Erdwärmesondenerrichtung **strukturell und qualitätssichernd einzugreifen**.

Am 28.01.2015 fand beim Amt der Tiroler Landesregierung ein Workshop zu **Optimierungsmaßnahmen bei der zukünftigen Errichtung** von Erdwärmesonden statt, an dem ein multidisziplinäres Expertenteam (unter anderem aus der Verwaltung, Bohrfirmen, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker, Landesenergiebeauftragter sowie Ressourcenbewirtschafter) teilnahm. Als zentrale Fehlerquelle bei der Erstellung von Erdwärmesonden wurden die Tiefenbohrung und die anschließende Verpressung der Tiefensonde identifiziert. Zum künftigen Schutz von Bauherren und der Ressource Grundwasser wurde vereinbart, die Planung und Umsetzung von Erdwärmesondenanlagen zukünftig **verstärkt zu reglementieren** und **zu kontrollieren**, um Verbesserungen im Bauablauf, in den Genehmigungsverfahren und in der Auslegung von Erdwärmesonden zu erhalten.

Damit die Nutzung und Funktion zukünftiger Anlagen optimal erfolgen können, setzt das Land Tirol in der Konsequenz in enger Zusammenarbeit mit planenden und bauausführenden Firmen sowie der Wasser Tirol **qualitätssichernde Maßnahmen** und erstellt einen **Leitfaden zur Qualitätssicherung**. Dieser wird konkrete Vorgaben für die Abteufung, die Verfüllung und die Verpressung der Bohrung sowie die Baustelleneinrichtung und Ausrüstung der bauausführenden Firmen enthalten. Zusätzlich ausgearbeitete Form- und Antragsblätter sollen darüber hinaus dazu beitragen, dass der Genehmigungsprozess durch die Behörden deutlich schneller durchlaufen werden wird.

9.3.5 Biogas-Monitoring

Die Tiroler biogasproduzierenden Anlagen nehmen als wesentliche Bausteine im Recyclingverfahren organischer Abfälle bzw. in der Veredelung von Wirtschaftsdünger **aus ressourcenwirtschaftlicher Perspektive** einen **hohen Stellenwert** ein, spielen jedoch allein aus energiestrategischen Überlegungen eine eher untergeordnete Rolle.

Das im Jahre 2012 initiierte und seitdem jährlich durchgeführte Tiroler Biogas-Monitoring trägt diesem hohen Wertschöpfungsbeitrag in der **regionalen Stoffnutzung** Rechnung und versucht neben der Erfassung von **Substrat- und Energiemengen** die Anlagenbetreiber bei der **Prozessoptimierung** zu unterstützen. Im Vergleich zu anderen Energieerzeugungsanlagen setzt der reibungslose Betrieb von Biogasanlagen ein hohes Maß an Erfahrungswerten über das jeweilige anlagenspezifische Verhalten voraus. Mit Hilfe physikalisch-chemischer Analysen unterschiedlicher Prozessparameter werden den Betreibern im Rahmen des Monitoringprogramms wertvolle Informationen geliefert.

Biogas eignet sich auf Grund der **Speicherbarkeit des Zwischenproduktes** und der **schnellen Regelbarkeit** der Blockheizkraftwerke nicht nur als Beitrag zur Grundlast, sondern auch für die Anforderungen eines **intelligenten Lastmanagements**. Diese positiven Eigenschaften stimmen mit den Zielen der Tiroler Landesregierung überein, die im Koalitionspapier die verstärkte prioritäre Förderung erneuerbarer Energien – hierunter auch die Errichtung von Biogasanlagen – als Ziel der laufenden Legislaturperiode gesetzt hat. Vor allem aufgrund der derzeitigen Gesetzeslage und der Tarifbestimmungen stagniert der Ausbau der Ressource Biogas in Tirol seit längerem. Das Alter einzelner bestehender Anlagen sowie wirtschaftliche Schwierigkeiten durch niedrige Nachfolgetarife und hohe Sub-

stratkonkurrenz bei Abfallanlagen lassen zukünftig – sofern nicht gegensteuernde Maßnahmen gesetzt werden – **eher einen Rückgang** der Nutzung von Substraten durch Fermentation in Biogasanlagen vermuten.

10 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Ziele zu Endenergiebedarf und Energieträgereinsatz des Landes Tirol bis 2050.....	13
Abb. 2:	Entwicklung bis 2013 und Zielpfade der CO ₂ -äquiv. Treibhausgas-Emissionen in Tirol.....	15
Abb. 3:	Entkopplung von Einwohneranzahl, Wirtschaftsentwicklung und Endenergiebedarf seit 2005.	16
Abb. 4:	Ressourceneinsatzszenario zur Erreichung der Energie- und Klimaziele des Landes Tirol.	17
Abb. 5:	Zugrundeliegendes System und methodisches Grundverständnis (Regelkreismodell) des Tiroler Energiemonitorings.....	23
Abb. 6:	Entwicklung des Endenergieeinsatzes Österreichs sowie Entwicklung des Anteils Erneuerbarer in Österreich sowie der EU28-Länder.....	25
Abb. 7:	Entwicklung der Rohölpreise je Barrel seit 1970.	27
Abb. 8:	Heizölpreisentwicklung in Österreich – Stand 01.04.2016.....	28
Abb. 9:	Energiebedarf und Energieträgereinsatz des Landes Tirol bis zum Jahr 2014 sowie Zielpfade bis zum Jahr 2050.	32
Abb. 10:	Endenergieeinsatz nach Endenergieträgergruppen bis 2014 in Tirol.	33
Abb. 11:	Vergleich der Entwicklung des Endenergieeinsatzes Österreich / Tirol.....	34
Abb. 12:	Bundesländer-Vergleich des Anteils Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG.....	35
Abb. 13:	Entwicklung des Anteils Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-Richt- linie 2009/28/EG im Bundesländervergleich.	35
Abb. 14:	Entwicklung bis 2013 und Zielpfade der CO ₂ -äquivalenten Treibhausgas-Emissionen in Österreich.	36
Abb. 15:	Entwicklung bis 2013 und Zielpfade der CO ₂ -äquivalenten Treibhausgas-Emissionen in Tirol.....	37
Abb. 16:	CO ₂ -äquivalente Treibhausgas-Emissionen in Tirol 1990 – 2013: sektorale Zuordnung nach..... Klimaschutzgesetz sowie Endenergieeinsatz in Tirol.	38
Abb. 17:	Entwicklung von Endenergieeinsatz, Einwohnerzahlen und Bruttoregionalprodukt Tirol (nominal) 1965 – 2014 sowie prognostizierte Einwohnerentwicklung und Zielpfad des Endenergieeinsatzes bis 2050.	39
Abb. 18:	Endenergiebedarf bis 2014 sowie Endenergie- und Ressourceneinsatzziele des Landes Tirol bis zum Jahr 2050.	41
Abb. 19:	Anteile der Energieträger an der Energiebedarfsdeckung von 2002 bis 2050.....	42
Abb. 20:	Osttiroler Natura-2000-nachnominierte Gebiete (grün).	49
Abb. 21:	Entwicklung von Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol 2004 – 2014 nach..... Anlagentyp.	55
Abb. 22:	Entwicklung der Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol).	56
Abb. 23:	Entwicklung Strombilanz der Regelzone Tirol inkl. Saldo Import-Export.	56
Abb. 24:	Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2015 (Monatswerte).....	57
Abb. 25:	Abdeckung des Strom-Eigenbedarfs durch Eigenerzeugung bzw. Importe im Öffentlichen Netz Tirol – Auswertungen für Sommermonate (Apr. bis Sept.), für Wintermonate (Jän. bis März und Okt. bis Dez.)..... sowie für das Gesamtjahr 2015.	58
Abb. 26:	Entwicklung der Strombilanz in Tirol nach Sektoren.	59
Abb. 27:	Prozentuale Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2014.	59
Abb. 28:	Räumliche Übersicht über die Wasserkraftanlagen Tirols gemäß Anlagenleistung.	60
Abb. 29:	Übersicht der Kleinwasserkraftwerke – Anzahl der Anlagen nach Leistungsklassen.	62
Abb. 30:	Verteilung des Regelarbeitsvermögens auf unterschiedliche Bestands-Anlagengrößen in Tirol 2015.....	62
Abb. 31:	Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Bewilligungsbescheide (Urkunddatum) bestehender.... und projektierte Wasserkraftanlagen zwischen 1893 und 2015.	63
Abb. 32:	Entwicklung des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftanlagen im Bestand in Tirol zwischen 1900 und 2015 gemäß Datum der wasserrechtlichen Bewilligungsbescheide.	63
Abb. 33:	Anteile am Jahresarbeitsvermögen von 873 Bestands-Kraftwerksanlagen nach Betreibern in Tirol 2015. 64	
Abb. 34:	Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens im Kraftwerksbau in Tirol.....	67
Abb. 35:	Kumulierte Anzahl und installierte Leistung von PV-Anlagen im Bestand der Tiroler EVU von 2004 bis 2014	68
Abb. 36:	Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen in Tirol 2004 – 2015. 68	
Abb. 37:	Standorte der Anlagen im Photovoltaik-Monitoringprogramm der Wasser Tirol.	70

Abb. 38:	Windkraftanlagen in Tirol Stand; Jänner 2016.....	72
Abb. 39:	Räumliche gemeindebezogene Verteilung von Grundwasser-Wärmepumpen-Bestandsanlagen in Tirol..	73
Abb. 40:	Entwicklung der Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol 1975 – 2015.....	74
Abb. 41:	Verteilung der Bestands-Grundwasser-Wärmepumpen auf die Bezirke Tirols Ende 2015.....	74
Abb. 42:	Räumliche gemeindebezogene Verteilung von Kühlwasseranlagen im Bestand.....	75
Abb. 43:	Entwicklung der Anzahl von Kühlwasseranlagen in Tirol 1955 bis 2015.....	76
Abb. 44:	Verteilung der Bestands-Kühlwasseranlagen auf die Bezirke Tirols Ende 2015.....	76
Abb. 45:	Anzahl von Erdwärmesonden im Bestand je Gemeinde in Tirol Ende 2015 zur Wärmenutzung bzw. für Kühlwasseranlagen.....	77
Abb. 46:	Entwicklung der Anzahl von Erdwärmesonden in Tirol 1985 bis 2015.....	78
Abb. 47:	Verteilung der Bestands-Erdwärmesonden auf die Bezirke Tirols Ende 2015.....	78
Abb. 48:	Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.....	79
Abb. 49:	Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU.....	80
Abb. 50:	Tiefbohrungen in Tirol – Stand 2016.....	81
Abb. 51:	Entwicklung installierter verglaster solarthermischer Kollektorflächen in Tirol.....	82
Abb. 52:	Größe und prozentuale Anteile der im Jahre 2014 installierten Kollektorflächen je Bundesland.....	83
Abb. 53:	Entwicklung KPC-geförderter betrieblicher sowie kommunaler Solarthermie-Anlagen.....	83
Abb. 54:	Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Ökostrom-Anlagen Biomasse in Tirol 2004 - 2014.	85
Abb. 55:	Entwicklung der Anzahl kleiner, mittlerer und großer Hackgutfeuerungsanlagen (vorwiegend Hackgut-..... und Rindenbefeuerung) in Tirol.....	85
Abb. 56:	Entwicklung der Leistung kleiner, mittlerer und großer Hackgutfeuerungsanlagen (vorwiegend Hackgut- und Rindenbefeuerung) in Tirol.....	86
Abb. 57:	Kumulative Entwicklung der Anzahl von Pellets- und Hackgutfeuerungen sowie Stückholzkesseln in Tirol nach Anlagenart.....	86
Abb. 58:	Entwicklung der kumulierten Leistung von Pellets- und Hackgutfeuerungen sowie Stückholzkesseln in Tirol nach Anlagenart.....	87
Abb. 59:	Entwicklung der Anzahl der in Österreich jährlich verkauften Biomasseöfen und -herde.....	87
Abb. 60:	Entwicklung des Tiroler Biogasanlagenbestands mit Gasverwertung in Blockheizkraftwerken.....	89
Abb. 61:	Biogasanlagen mit Gasverwertung in BHKW in Tirol.....	90
Abb. 62:	Entwicklung der Anzahl und Leistung anerkannter Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol 2004 – 2014.....	90
Abb. 63:	Erdgasversorgung in Tirol – versorgte Gemeinden 2014 sowie Projekte für 2015/2016.....	91
Abb. 64:	Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen 2003 – 2014 in Tirol.....	92
Abb. 65:	Entwicklung des Erdgasabsatzes in Tirol 2008 – 2014.....	93
Abb. 66:	Gasabsatz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH nach Absatzort 2014.....	93
Abb. 67:	Entwicklung gefahrener Kilometer privater PKW in Tirol.....	94
Abb. 68:	Entwicklung des Treibstoffeinsatzes privater PKW in Tirol.....	94
Abb. 69:	Transportiertes Gütervolumen auf Schiene und Straße am Brenner.....	95
Abb. 70:	Gütervolumen auf der Schiene am Brenner.....	96
Abb. 71:	Erdgastankstellen in Tirol – Bestand 2014 sowie projektierte Standorte.....	97
Abb. 72:	Entwicklung der Anzahl der Erdgastankstellen in Tirol 2004 – 2015 sowie des Erdgasabsatzes..... an Erdgastankstellen 2008 - 2014.....	98
Abb. 73:	Entwicklung der Bestandszahlen von Erdgasfahrzeugen in Tirol.....	98
Abb. 74:	Elektro-Tankstellen in Tirol mit Stand Jänner 2016.....	99
Abb. 75:	Entwicklung der Bestandszahlen von elektrobetriebenen Fahrzeugen in Tirol.....	100
Abb. 76:	Bestehende und geplante Wasserstoff-Tankstellen im Bereich des Green Corridors zwischen München..... und Carpi.....	101
Abb. 77:	Entwicklung von Aufkommen Gesamt und Endenergieeinsatz in Tirol 1988-2014.....	105
Abb. 78:	Entwicklung von Inländischer Erzeugung von Primärenergie, Importen und Exporten in Tirol 1988-..... 2014.....	106
Abb. 79:	Entwicklung der Erzeugung von Primärenergie in Tirol 1988 - 2014.....	107
Abb. 80:	Entwicklung der Erzeugung von Primärenergie in Tirol von Umweltwärme, Photovoltaik sowie brenn-..... baren Abfällen 1988 - 2014.....	108

Abb. 81: Entwicklung der Importe nach Einzelenergieträgern sowie des Endenergieeinsatzes in Tirol 1988 - 2014.	109
Abb. 82: Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2014.	109
Abb. 83: Entwicklung der Energie-Exporte aus Tirol nach Einzelenergieträgern 1988 - 2014.	110
Abb. 84: Endenergieeinsatz nach Einzelenergieträgern in Tirol 1988 – 2014.	112
Abb. 85: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 1988 - 2014.	113
Abb. 86: Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2014.	113
Abb. 87: Endenergieeinsatz 1988 bis 2014 sowie Zielpfade bis 2050 – sektorale Betrachtung.	115
Abb. 88: Endenergieeinsatz privater Haushalte – Korrelation mit Gradtagszahlen.	116
Abb. 89: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle 1988 bis 2014.	117
Abb. 90: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.	117
Abb. 91: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl 1988 bis 2014.	118
Abb. 92: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Öl 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.	119
Abb. 93: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas 1988 bis 2014.	120
Abb. 94: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas 1988-2014 – sektorale Zuordnung.	120
Abb. 95: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle 1988 bis 2014.	121
Abb. 96: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle 1988-2014 – sektorale Zuordnung.	121
Abb. 97: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie 1988 bis 2014.	122
Abb. 98: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.	123
Abb. 99: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme 1988 bis 2014.	123
Abb. 100: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme 1988 bis 2014 – sektorale Zuordnung.	124
Abb. 101: Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	124
Abb. 102: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	126
Abb. 103: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	127
Abb. 104: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	128
Abb. 105: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	129
Abb. 106: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	130
Abb. 107: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	131
Abb. 108: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz - abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	132
Abb. 109: Teilnehmende Tiroler Gemeinden am Förderprogramm Klima- und Energiemodellregionen (KEM-Regionen) des KLI.EN.	135
Abb. 110: Teilnehmende Tiroler Gemeinden am e5-Förderprogramm des KLI.EN	136
Abb. 111: Gemeinden mit bereits erstellten bzw. in Arbeit befindlichen Ressourcenbewirtschaftungskonzepten / -programmen in Tirol.	138
Abb. 112: Entwicklung sowie Zielpfade der Anteile eingesetzter Hauptheizungsarten für konditionierte Räumlichkeiten der öffentlichen Landesgebäude.	141
Abb. 113: Räumliche Ausdehnung des Sinfonia-Projektgebiets Innsbruck.	145
Abb. 114: Photovoltaikanlage am Pitztaler Gletscher	147
Abb. 115: Entwicklung der Anzahl von Wärme-Einspeisern, Kunden und Wärmeabsatz im Bereich des Fernwärmenetzes der TIGAS.	150
Abb. 116: Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck (Ausbaustand 2014).	150

11 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Anteile der Erneuerbaren Energieträger an der Energiebedarfsdeckung 2014 und 2050.	18
Tab. 2:	Mögliche Auswirkungen auf den Ressourceneinsatz zur Erreichung der Energie- und Klimaziele des Landes Tirol.	19
Tab. 3:	Anteile der Erneuerbaren Energieträger an der Energiebedarfsdeckung 2014 und Szenario für 2050.	41
Tab. 4:	Regierungsanträge mit Energiebezug in Tirol im Jahr 2015.	47
Tab. 5:	Liste der gemeldeten sowie nominierten Natura 2000-Gebiete Tirols.	50
Tab. 6:	Entwicklung Anzahl anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.	54
Tab. 7:	Entwicklung Leistung anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.	54
Tab. 8:	Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol.	55
Tab. 9:	Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2015 (Monatswerte).	57
Tab. 10:	Entwicklung der Strombilanz sowie im Mittel 2008 – 2014 nach Sektoren in Tirol und Österreich.	58
Tab. 11:	Gemittelte Vollastbetriebsstunden auf Basis der Einträge von Leistung und RAV in der Wasserkraftdatenbank der Wasser Tirol.	61
Tab. 12:	Wasserkraftwerksplanungen in Tirol.	65
Tab. 13:	Ergebnisse des Photovoltaik-Anlagen-Monitorings.	70
Tab. 14:	Thermische und elektrische Leistungswerte von Biomasse-Heizwerken mit einer thermischen Leistung von mehr als 400 kW.	84
Tab. 15:	Biogas-Anlagen mit Gasverwertung in einem Bockheizkraftwerk in Tirol (ohne Mitvergärungs-Anlagen in ARA).	89
Tab. 16:	Anteile des Gütervolumens auf Straße und Schiene am Brenner im Jahre 2013.	96
Tab. 17:	Energieeinsatz in Tirol 2014 [GWh].	103
Tab. 18:	Energieeinsatz in Tirol 2014 [TJ].	104
Tab. 19:	Prozentuale Veränderung der Einzelenergieträger des Jahres 2014 gegenüber 2013 sowie 2005.	111
Tab. 20:	Prozentuale Veränderung der Energieträgergruppen des Jahres 2014 gegenüber 2013 sowie 2005.	112
Tab. 21:	Sektorale Zuordnung ausgewiesener Bereiche.	114
Tab. 22:	Nutzenenergieeinsatz 2010 bis 2014 auf Energieträgergruppenbasis in Tirol.	125
Tab. 23:	Nutzenenergie und Verluste am Gesamt-Endenenergieeinsatz sowie Gesamt-Endenenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	126
Tab. 24:	Nutzenenergie und Verluste am Endenenergieeinsatz sowie Endenenergieeinsatz – Energieträgergruppe Kohle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	127
Tab. 25:	Nutzenenergie und Verluste am Endenenergieeinsatz sowie Endenenergieeinsatz – Energieträgergruppe Öl nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	128
Tab. 26:	Nutzenenergie und Verluste am Endenenergieeinsatz sowie Endenenergieeinsatz – Energieträgergruppe Gas nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	129
Tab. 27:	Nutzenenergie und Verluste am Endenenergieeinsatz sowie Endenenergieeinsatz – Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	130
Tab. 28:	Nutzenenergie und Verluste am Endenenergieeinsatz sowie Endenenergieeinsatz – abgeleitete Energieträgergruppe Elektrische Energie nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	131
Tab. 29:	Nutzenenergie und Verluste am Endenenergieeinsatz sowie Endenenergieeinsatz – abgeleitete Energieträgergruppe Fernwärme nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2014.	132
Tab. 30:	Klima- und Energiemodellregionen Tirols.	136
Tab. 31:	Höhe der quantifizierten Energieeffizienzsteigerung durch die Abteilung Wohnbauförderung.	140
Tab. 32:	Verteilung der im Jahr 2015 stillgelegten LKW auf Gewichtsklassen und Euroklassen.	152

12 LITERATURVERZEICHNIS

- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2012): Verkehr in Tirol - Bericht 2011. 61 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2013): Verkehr in Tirol - Bericht 2012. 49 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2001): Verkehrsbericht 2000. 121 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2002): Verkehrsentwicklung in Tirol. Kurzbericht 2001. 51 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2003): Verkehrsentwicklung in Tirol. Bericht 2002. 82 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2004): Verkehr in Tirol 2003. Bericht. 103 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2005): Verkehr in Tirol 2004. Bericht. 93 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007): Tiroler Energiestrategie 2020 - Grundlage für die Tiroler Energiepolitik. 70 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007): Verkehr in Tirol - Bericht 2006. 100 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2008): Verkehrsbericht 2007. 13 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2009): Verkehr in Tirol - Bericht 2008. 43 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2010): Verkehr in Tirol - Bericht 2009. 45 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2011): Tiroler Wirtschafts- und Arbeitsmarktbericht 2011. 142 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2011): Tiroler Energiemonitoring 2010: Prozessmonitoring und jährliche Fortschreibung 2010. Berichtsteil II. 79 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2011): Verkehr in Tirol - Bericht 2010. 47 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2012): Tiroler Energiemonitoring-Bericht 2011. 209 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2012): Demographische Daten Tirol 2011. 118 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2013): Tiroler Energiemonitoring 2012. Statusbericht zur Umsetzung der Tiroler Energiestrategie. 141 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2013): Arbeitsübereinkommen für Tirol 2013-2018. Verlässlich handeln. Neu denken. 55 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2013): Demographische Daten Tirol 2012. Revidierte Bevölkerungs- und Wanderungsstatistik 2007 - 2011. 123 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2014): Tiroler Energiemonitoring 2013. 130+VII S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2014): Demographische Daten Tirol 2013. 123 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2014): Verkehr in Tirol - Bericht 2013. 48 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2015): Demographische Daten Tirol 2014. 124 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2015): Solarpotenziale im Land Tirol. Technischer Bericht Tirol. 43 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2016): Regierungsklausur. Landesregierung stellt Weichen für zusätzliche Ärzteausbildung. 3 S.
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2006): Verkehr in Tirol - Bericht 2005. 96 S.
- AUSTRIATECH (2016): Elektromobilität 2015. Monitoringbericht. 70 S.
- BMW FJ (2010): Eckpunkte der Energiestrategie Österreich. 20 S.
- BIERMAYR, P. & EBERL, M. & EHRIG, R. & FECHNER, H. ET AL. (2011): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2010. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. 1-165 S.
- BIERMAYR, P. & EBERL, M. & EHRIG, R. & FECHNER, H. ET AL. (2012): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2011. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. 171 S.
- BIERMAYR, P. & EBERL, M. & EHRIG, R. & FECHNER, H. ET AL. (2013): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2012. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. 180 S.
- BIERMAYR, P. & EBERL, M. & ENIGL, M. & FECHNER, H. ET AL. (2014): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2013. 211 S.
- BIERMAYR, P. & EBERL, M. & ENIGL, M. & FECHNER, H. ET AL. (2015): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2014. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft. 237 S.
- BIERMAYR, W. & WEISS, W. & BERGMANN, I. & FECHNER, H. ET AL. (2008): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2007. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Erhebung für die Internationale Energieagentur (IEA). 69 S.
- BIERMAYR, W. & WEISS, W. & BERGMANN, I. & FECHNER, H. ET AL. (2009): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2008. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Erhebung für die Internationale Energie-

- Agentur (IEA). 79 S.
- BIERMAYR, W. & WEISS, W. & BERGMANN, I. & FECHNER, H. ET AL. (2010): Erneuerbare Energie in Österreich. Marktentwicklung 2009. Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. 138 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, N. U. R. (): Hintergrundinformationen zur Berichtspflicht "Vorausschätzung der Nutzung der flexiblen Kooperationsmechanismen zur Zielerreichung" der Richtlinie 2009/28/EG. 3 S.
- EU-KOMMISSION (2013): FFH-Nachmeldebedarf in Österreich - Übersicht. Mahnschreiben der EU-Kommission vom 30.05.2013. 63 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2005): Ökostrombericht 2005. Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz (BGBl I Nr 149/2002) zur Vorlage beim Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit und beim Elektrizitätsbeirat. 188 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2006): Ökostrombericht 2006. Bericht über die Ökostrom-Entwicklung und fossile Kraft-Wärme-Kopplung in Österreich gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz (BGBl I Nr 149/2002) zur Vorlage beim Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit und beim Elektrizitätsbeirat. 175 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2007): Ökostrombericht 2007. Ökostrom sowie Energieverbrauchsentwicklung und Vorschläge zur Effizienzsteigerung. Bericht der Energie-Control GmbH gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz. 155 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2008): Ökostrombericht 2008. Ökostrom - Bericht der Energie-Control GmbH gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz. 153 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2009): Ökostrombericht 2009. Bericht der Energie-Control GmbH gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz. 128 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2010): Ökostrombericht 2010. Bericht der Energie-Control GmbH gemäß § 25 Abs 1 Ökostromgesetz. 188 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2011): Ökostrombericht 2011. 204 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2012): Ökostrombericht 2012. Bericht der Energie-Control Austria gemäß § 52 Abs 1 Ökostromgesetz. 134 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2013): Ökostrombericht 2013. 71 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2014): Ökostrombericht 2014. 65 S.
- ENERGIE-CONTROL GMBH (2015): Ökostrombericht 2015. Erneuerbare Energien nutzen. Wo immer man an morgen denkt. 71 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050. 16 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2014): Klima- und energiepolitische Ziele für eine wettbewerbsfähige, sichere und CO₂-arme EU-Wirtschaft bis 2030. Pressemitteilung. 2 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2014): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030. 22 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2015): Connecting Hydrogen Refuelling Stations (COHRS). 1 S.
- E3 CONSULT (2015) Maßnahmen zur Steigerung des Eigenverbrauchs aus Photovoltaikanlagen in Tiroler Haushalten. 24 S.
- FANINGER, G. (2007): Erneuerbare Energien Marktentwicklung Österreich 2006.
- FLEISCHACKER, E. (1994): Methodischer Problemlösungsansatz für ein zukunftsorientiertes Wasserwirtschaftskonzept. In: Wasserwirtschaft, Band 84. S. 544-548.
- INSTITUT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND THERMODYNAMIK DER TU GRAZ (2013): Monitoring Mechanism 2013 - Verkehr. 46 S.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2015): World Energy Outlook 2015. Zusammenfassung. 12 S.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDEROESTERREICH (2015): Biomasse - Heizungserhebung 2014. 20 S.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2013): Biomasse - Heizungserhebung 2012. 20 S.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2014): Biomasse - Heizungserhebung 2013. 20 S.
- PFEIFER, D. & STREICHER, W. (2015): Energetische Erhebung Sinfonia District. Datenstand Mai 2015. 11 S.
- SALZBURGER NACHRICHTEN (2014): Kyoto-Ziel nicht erreicht: Österreich zahlt 500 Mill. Euro. 2 S.
- SPRENGER, D. (2013): Windenergie in Tirol. Ausgangssituation und Aufgabenstellung. Ergebnisse der fachlichen Projektsteuerungsgruppe. 12 S.
- SPRENGER, D. (2014): Windenergie in Tirol. Ausgangssituation, Aufgabenstellung und Ergebnisse. Präsentation der

- wesentlichen Inhalte des Begutachtungsentwurfs in der Wirtschaftskammer Tirol am 6. Februar 2014. 12 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2010): Bestand an Kraftfahrzeugen 2009. 13 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2011): Bestand an Kraftfahrzeugen 2010. 13 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2012): Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988 - 2011.
- STATISTIK AUSTRIA (2012): Demographisches Jahrbuch 2011. 408 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2012): Bestand an Kraftfahrzeugen 2011. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2013): Energiebilanzen. Bundesländerbilanzen Tirol 1988 - 2012. 60 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2013): Bestand an Kraftfahrzeugen 2012. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2014): Energiebilanzen. Regionale Energiebilanzen Tirol 1988 - 2013. 59 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2014): Bestand an Kraftfahrzeugen 2013. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2015): Energiebilanzen. Regionale Energiebilanzen Tirol 1988 - 2014. 59 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2015): Bundesländerspezifische Nutzenergieanalyse-Auswertungen zu den Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1993-2014. 22 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2015): Bestand an Kraftfahrzeugen 2014. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2016): Bestand an Kraftfahrzeugen 2015. 14 S.
- STREICHER, W. & SCHNITZER, H. & TITZ, M. & TATZBER, F. ET AL. (2010): Energieautarkie für Österreich 2050. Feasibility Study. Endbericht. 141 S.
- TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2011): Geschäftsbericht 2010. 80 S.
- TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2014): Geschäftsbericht 2013. 72 S.
- TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2015): Geschäftsbericht 2014. 72 S.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010): Geschäftsbericht 2009.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2011): Geschäftsbericht 2010. 1-80 S.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2012): Geschäftsbericht 2011. 79 S.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2013): Geschäftsbericht 2012. 84 S.
- TIWAG (2015): Nachhaltigkeitsbericht der TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG 2014/15. 100 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2012): Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990-2010. 247 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2013): Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990-2011. 237 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2014): Treibhausgase. 2 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2014): Treibhausgasbilanz 2012: weiterer Rückgang der Treibhausgas-Emissionen. 3 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2014): Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990 - 2012. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten. 237 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2015): Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990-2013. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten. 240 S.
- WASSER TIROL - WASSERDIENSTLEISTUNGS-GMBH (IM AUFTRAG DES AMTS DER TIROLER LANDESREGIERUNG) (2012): Biogas-Monitoring Tirol. Befundaufnahme / Evaluierung bestehender Biogas-Anlagestrukturen. 76 S.
- WEIDNER, R. (2008): Entwicklung der Tiroler Energieaufbringung von 1962 - 2020. Grenzen und Möglichkeiten. 1-43 S.

