



Tiroler Energiemonitoring 2017

Statusbericht zur Umsetzung
der Tiroler Energiestrategie

Tiroler Energiemonitoring 2017

- Endbericht -

Autoren:

Dr. Andreas Hertl, M.A., Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Ing. Christoph Pöham M.Sc., Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Felix Thalheim M.Sc., Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

DI Rupert Ebenbichler, Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Review:

DI Stephan Oblasser, Energiebeauftragter Land Tirol

25.03.2019

Auftraggeber



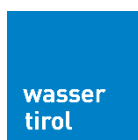
Amt der Tiroler Landesregierung – Büro für Energieangelegenheiten

Heiliggeiststraße 7-9

A-6020 Innsbruck

www.tirol.gv.at

Auftragnehmer



Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH

Leopoldstraße 3

A-6020 Innsbruck

www.wassertirol.at

Vorwort



© Land Tirol / Berger

Anfang März 2019 wurden im Rahmen einer Landes-Presskonferenz die wesentlichen Ergebnisse der Studie „Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050“ präsentiert. Die Energieautonomie bis 2050 ist technisch möglich – das Land verfügt über ausreichende heimische Energieressourcen, um den Energiebedarf im Jahressaldo zu decken. Strom wird auch weiterhin der wichtigste Energieträger sein. Die Studie zeigt aber auch, dass dem heutigen Energiesystem große Umbrüche bevorstehen. Maßnahmen müssen von uns allen und in allen Bereichen gesetzt werden und vor allem: wir müssen bereits heute damit beginnen, um die Ziele in 2050 erreichen zu können.

Gebäude müssen energieeffizienter werden. Sanierungen müssen hochwertiger erfolgen, neue Gebäude in Niedrigst- oder Passivhausqualität errichtet werden. In der Produktion muss das Ziel sein, Prozesse weitestgehend auf Strom umzustellen. Nur wo im Prozess eine Flamme benötigt wird, besteht die Option, auf grünes Gas zurückzugreifen. Auch in der Mobilität wird ganz überwiegend der Elektroantrieb notwendig sein, um eine hohe Effizienz gewährleisten zu können. Güter müssen weitestgehend auf der Schiene bewegt werden, die letzten Kilometer könnten mit Wasserstoff-betriebenen LKW zurückgelegt werden. Oberstes Ziel in allen Bereichen unseres Lebens muss jedoch die Steigerung der Energieeffizienz sein.

Die Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien-Studie zeigt fünf Szenarien, von denen drei Grenzwertszenarien (Strom, Wasserstoff und synthetisches Methan) darstellen. Sie zeigen die Auswirkungen und notwendigen Schritte im Umbau des Energiesystems. Das Energiemix-Szenario berücksichtigt den möglichst ausgeglichenen Einsatz aller heimischen Energieträger.

Das Energiemonitoring 2017 zeigt, dass die Entkopplung von Energiebedarf, Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum nun bereits im elften Jahr anhält. Neben Grundlagenforschungen wie z.B. dem flächen-deckenden Solarkataster haben wir in der Vergangenheit auch konkrete Anreiz- und Förderprogramme gestartet wie z.B. die äußerst erfolgreiche Wohnbauförderung oder die Förderungen der Umweltwärme. Derartige Projekte werden wir auch zukünftig unterstützen.

Es hat sich bewährt, dass das Land bereits in der Vergangenheit auf eine Vielzahl von Energieträgern und technische Systeme gesetzt hat und nicht nur einige wenige gefördert hat – die Ergebnisse der Ressour-

cen- und Technologieeinsatz-Szenarien-Studie geben uns diesbezüglich vollumfassend recht. Wir brauchen alle unsere Ressourcen und müssen diese optimal nutzen – von der Wasserkraft über die Solarenergie und die Biomasse bis hin zur Umweltwärme.

Die im Energiemonitoring 2017 dargestellten Entwicklungen zeigen die Herausforderungen, die vor uns liegen. Nun kommt es auf jede und jeden Einzelnen von uns an, auch bereits heute die langfristig richtigen Entscheidungen hin zur Energieautonomie zu treffen.

LH-Stv. Josef GEISLER

A handwritten signature in blue ink, reading 'Josef Geisler', is located below the name.

INHALT

	Seite
1 Wesentliche Erkenntnisse 2017	8
2 Veranlassung und Gegenstand.....	12
3 Energieziele Tirols	13
4 Endenergiebedarf, Bevölkerung und Wirtschaft.....	14
4.1 Endenergiebedarf Tirols	14
4.2 Energiebedarf, Bevölkerung und Wirtschaft.....	16
5 Bottom-up-Analysen Tirols	18
5.1 Bedarfsdeckung Strom.....	18
5.1.1 Anerkannte Ökostromanlagen	18
5.1.2 Strombilanzen der Regelzone Tirol	19
5.1.3 Wasserkraft.....	23
5.1.4 Photovoltaik.....	35
5.1.5 Windkraft.....	40
5.2 Bedarfsdeckung Wärme.....	41
5.2.1 Umweltwärme	41
5.2.2 Förderungen im Bereich Wärmepumpen.....	49
5.2.3 Tiefengeothermie.....	51
5.2.4 Solarthermie.....	53
5.2.5 Biomasse.....	56
5.2.6 Erdgas.....	67
5.2.7 Fernwärme.....	71
5.3 Bedarfsdeckung Mobilität	73
5.3.1 Flächen- und Linienverkehr – Fahrleistungen.....	73
5.3.2 Güterverkehr.....	74
5.3.3 Erdgas-Mobilität.....	76
5.3.4 Elektro-Mobilität	78
5.3.5 Wasserstoff-Mobilität.....	83
5.3.6 Binnenseeschifffahrt.....	85
6 Top-down-Analysen Tirols.....	86
6.1 Energiebilanz 2016 – Übersicht.....	86
6.2 Energiebilanz 2016 – Details	89
6.2.1 Aufkommen.....	89
6.2.2 Inländische Erzeugung, Importe, Exporte und Lager.....	90
6.2.3 Inländische Erzeugung nach Energieträgergruppen.....	91
6.2.4 Energie-Importe nach Energieträgern.....	93
6.2.5 Energie-Importe nach Energieträgergruppen.....	94
6.2.6 Energie-Exporte nach Energieträgern	95
6.3 Endenergieeinsatz.....	97
6.3.1 Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen	97
6.3.2 Endenergieeinsatz nach Energieträgern.....	99
6.3.3 Endenergieeinsatz nach Sektoren.....	100
6.3.4 Endenergieeinsatz der Energieträgergruppen.....	102

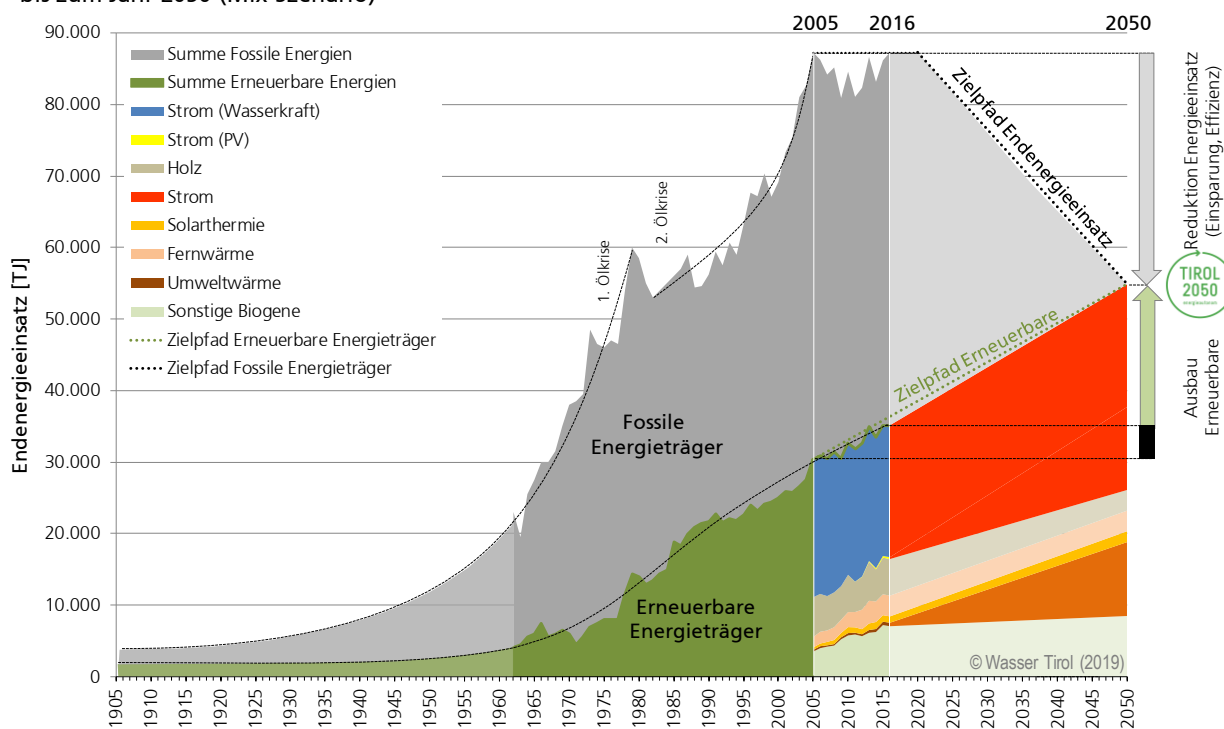
6.3.5 Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien.....	110
6.4 Nutzenergieeinsatz und Verluste.....	111
6.4.1 End- und Nutzenergieeinsatz 2016 – Gesamt	112
6.4.2 Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle	113
6.4.3 Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl	114
6.4.4 Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas	115
6.4.5 Nutzenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle	116
6.4.6 Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie	117
6.4.7 Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme	118
7 Flussbilder.....	119
8 Abbildungsverzeichnis.....	120
9 Tabellenverzeichnis	123
10Literaturverzeichnis	124
11Anhang	127

1 WESENTLICHE ERKENNTNISSE 2017

In den Jahren 2017/2018 wurde durch ein Konsortium aus Wasser Tirol – Wasserdienstleistungs-GmbH, Universität Innsbruck (Arbeitsbereiche Energieeffizientes Bauen und Intelligente Verkehrssysteme) und Management Center Innsbruck die Studie „[Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien Tirol 2050](#)“ ausgearbeitet, die fünf verschiedene Szenarien enthält, unter Rückgriff auf welche Technologien und unter Nutzung welcher heimischer Ressourcen eine Energieautonomie bis zum Jahre 2050 gelingen kann (EBENBICHLER et al. 2018). Die Szenarien wurden überwiegend als Grenzwertszenarien ausgearbeitet und beinhalten somit im Ergebnis Aussagen, was es für das Energiesystem Tirols im Jahre 2050 bedeuten würde, würden alle Prozesse vordringlich auf Strom, Wasserstoff oder Methan abgestellt. Ergänzend hierzu wurde ein adaptiertes Methan-Szenario sowie ein Energiemix-Szenario erstellt, worin ein eher ausgeglichener Einsatz verschiedener Energieträger berücksichtigt wurde.

In Abb. 1 ist die [Entwicklung des Endenergieeinsatzes](#) des Landes Tirol [bis zum Jahr 2016](#) sowie der [mögliche Energieträgereinsatz](#) bis zum Jahr 2050 gemäß ausgearbeitetem [Energiemix-Szenario](#) dargestellt.

Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol
bis zum Jahr 2050 (Mix-Szenario)



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), WEIDNER (2008), EBENBICHLER et al. (2018).

Abb. 1: Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol bis zum Jahr 2050.

Im Folgenden werden die [wesentlichen Ergebnisse](#) des vorliegenden Berichts 2017 des Energiesystems [bis zum Jahr 2016](#) auf Basis der [Top-Down-Analysen](#) der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2017) sowie der [Bottom-Up-Analysen](#), die im Rahmen der vorliegenden Studie erhoben wurden, aufgelistet:

Erkenntnisse aus den Top-Down-Analysen:

- Der **Endenergiebedarf** stieg von 2015 bis 2016 um 1,3 %. Gegenüber 2005 lag der Endenergieeinsatz 2016 um 0,03 % höher. Für das Jahr 2016 wurde der seit Beginn der Statistik **höchste Endenergieeinsatz** des Landes Tirol ausgewiesen.
- Der **Anteil Erneuerbarer Energie** betrug 2016 gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG rund 45,1 %. Der Anteil lag damit **tiefer als in den vorangegangenen drei Jahren**. Für das Jahr 2015 wurde mit 45,7 % noch der bis dahin höchste Anteil Erneuerbarer Energie am Endenergieeinsatz seit Beginn der statistischen Aufbereitung ausgewiesen.
- Die **Entkoppelung des Endenergiebedarfs** von der Einwohner- und Wirtschaftsentwicklung **hält weiter an**. Bei einem seit 2005 in etwa stagnierenden Endenergieeinsatz nahm im gleichen Zeitraum die Bevölkerung um rund 7,5 % zu, die Bruttowertschöpfung als Maß der Wirtschaftsentwicklung nahm um rund 20 % zu.
- Der **einwohnerbezogene Endenergiebedarf** lag 2016 um **rund 6,9 % unter dem Wert des Jahres 2005**, 2015 lag er noch bei 6,4 %.
- Die **Energie-Importe** Tirols lagen 2016 bei rund 89.493 TJ – rund **1,1 % über dem Wert des Vorjahres**. Die Gesamtimporte liegen damit in etwa im Niveau des Endenergieeinsatzes des Landes. Die mengenmäßig meist importierten Energieträger waren Elektrischer Strom, Diesel und Erdgas.
- Die **Energie-Exporte** Tirols betrugen 2016 rund 30.912 TJ – rund **2,0 % unter dem Wert des Vorjahres**.
- Die **inländische Erzeugung von Primärenergie** betrug 2016 rund 39.963 TJ – 5,1 % **weniger als im Vorjahr**. Gegenüber 2012, als mit rund 44.700 TJ die bisherige maximale inländische Erzeugung von Primärenergie ausgewiesen wurde, sank die Erzeugung 2016 um **rund 11 %**. Einen überdurchschnittlichen Anteil hieran hat die **Wasserkraft** mit **minus 13,8 %**, wohingegen beispielsweise die Erzeugung von **Umweltwärme** – auf weit niedrigerem Niveau – um **84 %** sowie die **Photovoltaik** um rund **411 % zulegen** konnte.
- **Auf Basis des Endenergieeinsatzes** entfallen 2016 unter der Annahme, dass Strom und Fernwärme vollständig Erneuerbaren Energieträgern zugerechnet werden, **58,6 %** der eingesetzten Energie auf **Fossile** und **41,4 %** auf **Erneuerbare Energieträger**. Allein auf die Energieträgergruppe Öl entfallen 42,8 % der eingesetzten Endenergie. Dem Energieträger **Strom** werden **21,8 %** des Endenergieeinsatzes zugewiesen.
- Die **sektorale Betrachtung** zeigt, dass sich der Endenergieeinsatz des Sektors **Sonstiges / Gebäude** seit 2005 um 2,1 % verringerte. Um 2,4 % verringerte sich im selben Zeitraum der Endenergiebedarf des Sektors **Produktion**. Im **Mobilitätssektor** dagegen nahm der Endenergieeinsatz um 4,5 % zu.
- Der **sektorale Einsatz der Energieträgergruppen** zeigt folgende langfristige Entwicklungen:
 - Kohle: insgesamt Abnahme des Einsatzes, wobei der Einsatz mittlerweile ganz überwiegend im Bereich Produktion erfolgt.
 - Öl: seit etwa 2005 leichte Abnahme des Einsatzes. Insgesamt zunehmend verstärkter Einsatz im Mobilitätsbereich.
 - Gas: insgesamt starker Anstieg des Einsatzes, in den vergangenen Jahren verstärkt im Sektor Sonstiges/Gebäude.
 - Erneuerbare und Abfälle: insgesamt Anstieg der eingesetzten Energiemengen, ganz überwiegend im Sektor Sonstiges/Gebäude.

- Strom: leicht ansteigender Einsatz bei in etwa gleich bleibender sektoraler Verteilung. Rund 54 % im Gebäudebereich, 38 % in der Produktion und 10 % in der Mobilität.
- Fernwärme: seit Anfang der 2000er Jahre starker Anstieg im Einsatz, ganz überwiegend im Sektor Sonstiges/Gebäude.
- Rund 50 % des Endenergieeinsatzes wurden 2016 im Bereich Wärme/Kälte eingesetzt, 36 % im Bereich Mobilität. 11 % entfallen auf mechanische Arbeit und 3 % auf Licht und Kommunikation.

Erkenntnisse aus den Bottom-Up-Analysen:

Strom:

- Der Ausbau der Wasserkraft liegt derzeit deutlich hinter dem Ausbauziel von +10.000 TJ zwischen 2011 und 2036 zurück. Kleinwasserkraftwerke mit einer Leistung von bis zu 10 MW tragen rund 22,2 % zur Gesamtstromerzeugung aus Wasserkraft bei.
- Der Ausbau der PV-Anlagen geht weiter voran, ist jedoch zunehmend schwieriger zu erfassen, da seit 2018 für die Antragstellung zur Förderung von Photovoltaikanlagen (auch Windkraft- und Kleinwasserkraftanlagen) keine Ökostrom-Anerkennungsbescheide mehr benötigt werden. Nach Mitteilung von 21 Tiroler Energieversorgungsunternehmen (ein EVU ohne Mitteilung) existierten Ende 2017 knapp 6.800 Photovoltaikanlagen mit Netzanschluss und einer Gesamtleistung von rund 89.200 kWp in Tirol.
- Die Energieerzeugung mittels Windkraftanlagen konnte gegenüber den vorjährigen Berichten nicht weiter ausgebaut werden. Derzeit werden in Tirol vier Kleinstanlagen betrieben.

Wärme:

- Der Zubau von Umweltwärmeanlagen schreitet voran, verlangsamt sich jedoch v.a. in den Bereichen Grundwasser-Wärmepumpen und Kühlwasseranlagen. Gemäß Wasserinformationssystem des Landes wurden Mitte 2018 1.327 Grundwasserwärmepumpen, 136 Kühlwasseranlagen sowie 2.650 Erdwärmesondenanlagen betrieben. Über die Anzahl betriebener Luftwärmepumpen liegen keine Zahlen vor.
Grundwasserwärmepumpen liegen räumlich vor allem im Bereich des Unterinntals zwischen Innsbruck und Kufstein, Kühlwasseranlagen wurden v.a. in den verdichteten städtischen Bereichen errichtet. Erdwärmesonden wurden vor allem in den Bezirken Kitzbühel und Innsbruck-Land abgeteufelt.
Die Verteilung der eingesetzten Systeme kann über die Verteilung der geförderten Systeme durch die Tiroler EVU abgeschätzt werden. Die Erhebung seit dem Jahr 2007 zeigt einen Trend weg von Erdwärmesonden hin zu Luftwärmepumpen. 2017 betrafen von den EVU-geförderten Wärmepumpen rund 46 % Luft-, 27 % Erd- und 6 % Grundwasser-Wärmepumpensysteme. – über die restlichen geförderten 21 % lagen keine Typ-Informationen vor.
- Im Bereich Tiefengeothermie sind keine Überlegungen/Projektionen zur energetischen Nutzung in Tirol bekannt.
- Der Zubau solarthermischer Kollektoren betrug 2016 und 2017 jährlich rund 10.000 m², Tendenz sinkend.
- Die im Jahr 2016 von der Wasser Tirol, dem Land Tirol und dem Tiroler Heizwerkverband durchgeführte Ersterhebung Tiroler Biomasseheizanlagen sämtlicher Größen wurde seitdem nicht aktualisiert. 2016 wurden demnach rund 1.900 Heizkessel in Tirol betrieben.
- Die Entwicklung in Tirol betriebener Feuerungsanlagen Biomasse fest zeigt einen generell sich abschwächenden Aufwärtstrend. 2017 wurden gemäß Landwirtschaftskammer Niederösterreich

in Tirol rund 9.400 Pelletsfeuerungen, 4.900 Hackgutfeuerungen sowie 7.700 Stückholzkessel betrieben – in Summe **rund 22.000 Anlagen** mit einer Gesamtleistung von **1.240 MW**.

- Im Jahre 2018 wurden **zwei Biogasanlagen** in Tirol **stillgelegt**: in Nikolsdorf und Zöbblen.
- Die flächendeckende Versorgungsmöglichkeit durch **Erdgas** wird **weiter vorangetrieben**. Das Leitungsnetz von TIGAS und EVA wurde bis Ende 2017 auf 3.772 km ausgebaut. Der **Gasabsatz** der TIGAS nahm von 2016 auf 2017 **um 8 % zu**, derjenige der EVA im gleichen Zeitraum **um 6,5 %**. Der Absatz von Erdgas **an Tankstellen stagniert seit drei Jahren** in etwa, die Tankstellenanzahl mit Erdgasangebot seit etwa fünf Jahren.
- Die **Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck** wird gegenwärtig v.a. im Stadtbereich Innsbrucks weiter ausgebaut und soll in einer langfristigen Perspektive mit dem Fernwärmenetz Völs zusammengeschlossen werden. **Rund 127,5 GWh Fernwärme** wurden 2017 an Kunden abgegeben, die **Kundenanzahl stieg** innerhalb eines Jahres **um 43 %**.

Mobilität:

- 2017 wurde ein aktualisiertes **Tiroler Verkehrsmodell** erstellt, welches das bisherige mit Datenstand 2010 ablöste. Gegenüber den Zahlen des Jahres 2010 wurde ein **Anstieg an Fahrleistungen von 11,2 %** auf insgesamt 8,7 Mrd. km in 2017 ausgewiesen. Der hinterlegte **Energieeinsatz stieg** im gleichen Zeitraum **um 6,2 %** auf rund 22.200 TJ in 2017.
Die größten Zunahmen des Energieeinsatzes wurden für die Gemeinden entlang der Brennerachse sowie der Fernpassroute ausgewiesen.
- Das **Gütervolumen am Brenner** nahm auf der Straße sowie der Bahn 2017 gegenüber 2016 zu. Das Gütervolumen am Brenner des Jahres 2017 stellt mit rund 51 Mio. t das **bisherige Maximum** der statistischen Aufbereitung dar. **71 % wurden auf der Straße**, 29 % mittels Bahn transportiert.
- **Alternative Antriebsarten im Mobilitätsbereich** nehmen zu – jedoch derzeit noch auf sehr niedrigem Niveau. Ende 2017 waren 1.705 erdgasbetriebene, 3.836 elektrisch betriebene sowie sieben wasserstoffbetriebene Fahrzeuge in Tirol zugelassen.

2 VERANLASSUNG UND GEGENSTAND

Die Wasser Tirol - Wasserdienstleistungs-GmbH wurde mit 21.06.2018 vom Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Wasser-, Forst- und Energierecht, mit der [Erstellung des Tiroler Energiemonitorings 2017](#) beauftragt.

Basis der Auswertungen bilden die [Top-Down-Daten](#) der Bundesländerenergiebilanz Tirol 1988-2016 (STATISTIK AUSTRIA (2017)) sowie die seitens der Wasser Tirol erhobenen [Bottom-Up-Daten](#).

Der Tiroler Energiemonitoringbericht versteht sich als interessenunabhängiges Dokumentations- und Strategiepapier und hat den Anspruch, [wertneutral](#) Aufschluss über die Entwicklung des Energiebedarfs sowie der Energiebedarfsdeckung Tirols in den Bereichen [Strom, Wärme und Mobilität](#) zu geben. Es ist damit das grundlegende [Steuerungsinstrument](#) für die Energiestrategie des Landes Tirol. Systemzusammenhänge werden auch durch [Energie- und Wertflussbilder](#) dargestellt – diverse aktuelle [Fördermöglichkeiten](#) werden aufgezeigt.

Da im Laufe des Jahres 2018 durch die Wasser Tirol, das MCI und die Universität Innsbruck (Arbeitsbereiche Energieeffizientes Bauen und Intelligente Verkehrssysteme) eine vertiefende Studie „[Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien 2050](#)“ erstellt wurde, die aufzeigt, mit Hilfe welcher heimischer Ressourcen und welcher Technologien das Ziel einer Tiroler Energieautonomie bis zum Jahre 2050 erreicht werden kann, wurde im gegenständlichen Energiemonitoring auf eine vertiefende strategische Betrachtung sowie eine vertiefende Aussage zur Zielerreichung bis 2050 verzichtet. Es sei diesbezüglich auf die Ergebnisse der Studie „Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien 2050“ (EBENBICHLER et al. 2018) verwiesen.

Die im gegenständlichen Bericht angewandte [Methodik](#) wurde bereits in den bisher veröffentlichten Energiemonitoring-Berichten beschrieben und wurde gegenüber den vorherigen Berichten nicht geändert.

3 ENERGIEZIELE TIROLS

Begrenzte fossile Energieressourcen, die Abhängigkeit von internationalen Energiemärkten und der Klimawandel bilden den Ausgangspunkt für die energiepolitischen Überlegungen des Landes. Mit der [Tiroler Energiestrategie 2020](#) wurde 2007 ein Handlungsleitfaden vorgelegt, der eine energieeffiziente und versorgungssichere Entwicklung Tirols in den Mittelpunkt stellt. Er gilt in seinen Grundzügen auch heute noch. Kernziele der Tiroler Energiestrategie 2020 sind (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2007):

- [Sichere und eigenständige Energieversorgung](#)
Langfristige Reduktion der Abhängigkeit von Energieimporten; Sicherstellung der notwendigen Infrastruktur zur Energieversorgung; Energieeffizienzsteigerung durch neue Energietechnologien und durch Verhaltensänderungen; Ausbau heimischer Energieträger; Nutzung eines Mixes der vorhandenen Energieressourcen.
- [Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz](#)
Effizienzmaßnahmen; Ausbau erneuerbarer Energieträger.
- [Förderung des Wirtschaftsstandorts Tirols](#)
Verstärkte Nutzung heimischer Energieressourcen; Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Effizienzmaßnahmen; Entwicklung neuer Umwelttechnologien als Wachstumsmarkt; Förderung innovativer Arbeitsplätze.
- [Einsparung](#)
Im Bereich Energieeffizienz jährliche Reduktion des Energiebedarfs bis 2020 um mindestens 1 % des durchschnittlichen Gesamt-Energiebedarfs der vergangenen fünf Jahre.

Auf Basis europäischer und nationaler Zielsetzungen verfolgt das Land Tirol aktuell die in Tab. 1 angeführten [Ziele und Zwischenziele bis 2050](#). Das Land Tirol hat sich in den vergangenen Jahren mehrfach zur konsequenten Verfolgung dieser Energieziele bekannt.

Tab. 1: Energiepolitische Ziele und Zwischenziele bis 2050.

Zielhorizont	Ziel	Verweis
2020	Stabilisierung des Endenergieeinsatzes auf dem Niveau des Jahres 2005	AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007); www.tirol.gv.at
	Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf 34 % (in Anlehnung an die Zielsetzung für Österreich)	AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007), BMWFJ (2010)
	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 16 % gegenüber 2005	BMWFJ (2010)
2030	Stromautonomie	Arbeitsübereinkommen für Tirol 2013-2018
	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber 1990	EUROPÄISCHE KOMMISSION (2014)
2036	Zusätzliche energiewirtschaftliche Nutzung des nutzbaren Wasserkraftpotenzials Tirols im Umfang von 40 % (rund 2.800 GWh bzw. 10.000 TJ).	AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2011)
2050	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80-95 % gegenüber 1990	EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011)
	Nahezu vollständige Deckung des Endenergiebedarfs durch Erneuerbare Energieträger	STREICHER et al. (2010)

4 ENDENERGIEBEDARF, BEVÖLKERUNG UND WIRTSCHAFT

4.1 Endenergiebedarf Tirols

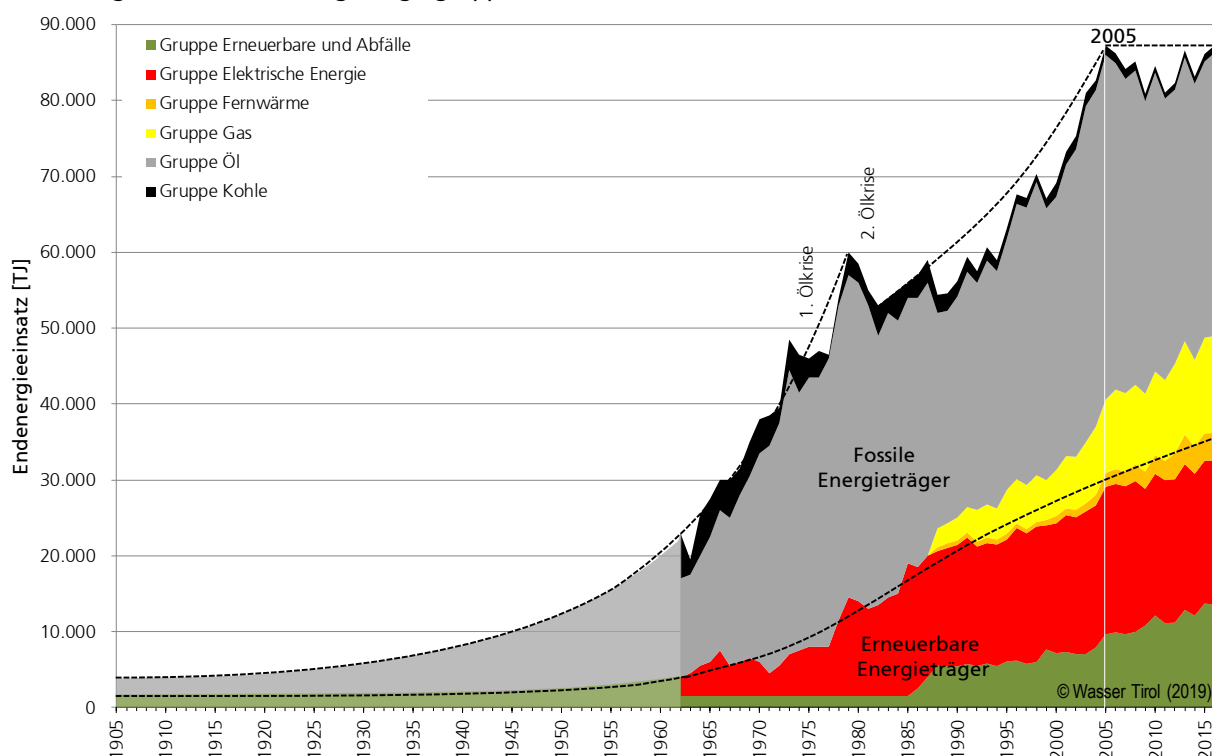
Der **Endenergieeinsatz** des Jahres 2016 befand sich **auf dem Niveau des Jahres 2005** und betrug 87.280 TJ. 58,5 % entfielen auf fossile, rund **41,5 %** auf **Erneuerbare Energieträger** (Abb. 1).

Auf die Energieträgergruppen fielen folgende Anteile am Endenergieeinsatz:

■ Öl	43 %
■ Kohle	1 %
■ Erdgas	15 %
■ Erneuerbare und Abfälle	15 %
■ Elektrische Energie	22 %
■ Fernwärme	4 %

Die Anteile der Energieträgergruppen am Endenergieeinsatz verdeutlicht Abb. 2. Die dargestellte Gruppe „Elektrische Energie“ wies 2016 zu rund 98 % Strom aus Erneuerbaren Energieträgern, die Gruppe „Fernwärme“ zu rund 80 % Wärme aus Erneuerbaren Energieträgern auf.

Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol



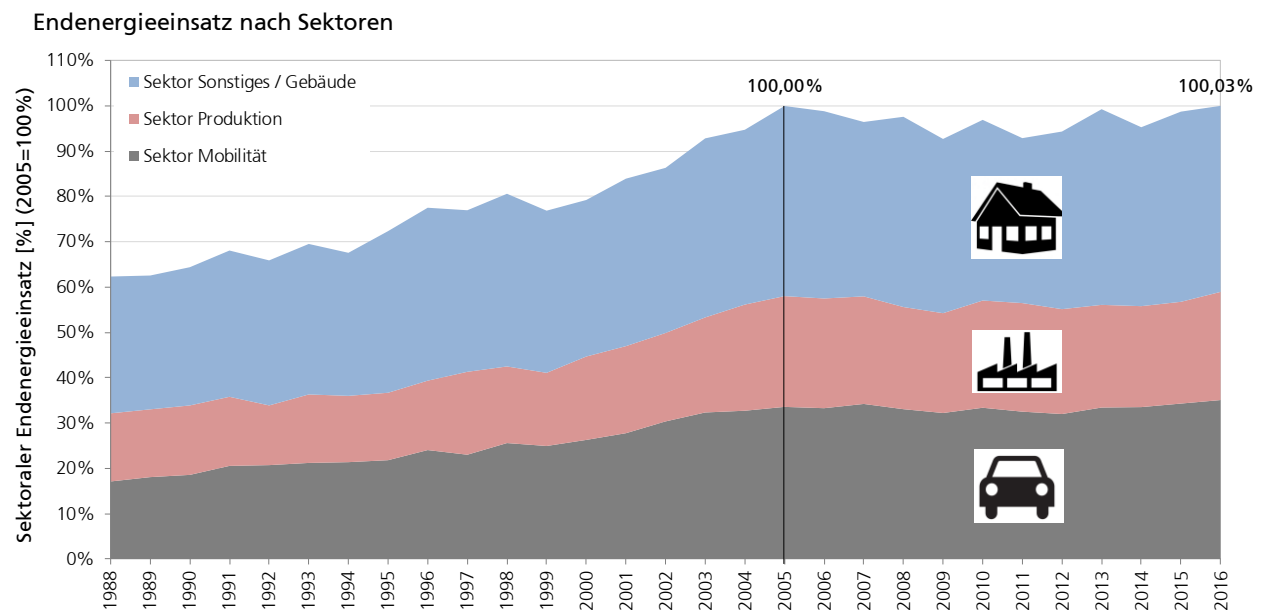
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), WEIDNER (2008).

Abb. 2: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.

Abb. 3 zeigt die **sektoral eingesetzten Endenergiemengen** Tirols prozentual jeweils auf den Gesamtendenergieeinsatz des Jahres 2005 bezogen. Es wird ersichtlich, dass

- Der **Gesamt-Endenergieeinsatz** zwischen **1988 und 2005** um rund **50 % gestiegen** ist und
- der **Gesamt-Endenergieeinsatz** gegenüber 2005 im Jahre 2016 **geringfügig höher** lag (+0,03 %).

Für die Sektoren wurden die Tab. 2 zu entnehmenden Änderungen gegenüber 2005 ermittelt. Demnach stieg der Endenergiebedarf im Sektor Mobilität in nahezu gleichem Ausmaß wie er in Summe in den Sektoren Sonstiges / Gebäude und Produktion abnahm.



Datengrundlagen: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 3: Sektoraler Endenergieeinsatz in Tirol.

Tab. 2: Anteil der Sektoren am Endenergieeinsatz (Gesamt-Endenergieeinsatz 2005: 100%).

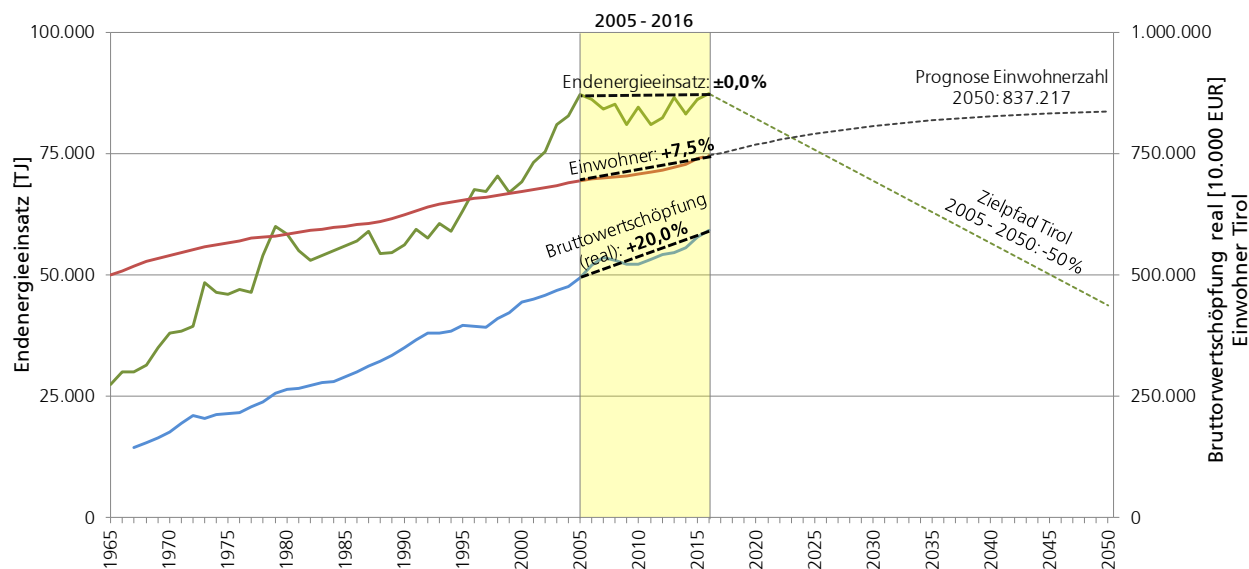
Sektor	2005	2016	Änderung 2005/2016 [Prozentpunkte]
Sonstiges / Gebäude	41,98 %	41,08 %	-0,90
Produktion	24,46 %	23,88 %	-0,58
Mobilität	33,56 %	35,07 %	+1,51
Summe	100,00 %	100,03 %	+0,03

4.2 Energiebedarf, Bevölkerung und Wirtschaft

Seit dem Jahr 2005 ist eine **Entkoppelung des Energieeinsatzes von der Bevölkerungsentwicklung** einerseits und der **Entwicklung der Wirtschaftsleistung** – dargestellt durch die reale Bruttowertschöpfung zu Herstellerpreisen auf Basis des Jahres 1967 – andererseits festzustellen. Die Bevölkerungszahlen Tirols basieren auf den demographischen Daten des Landes Tirol (ADTLR 2018), die der Bevölkerungszahlen bis zum Jahr 2050 auf Prognosewerten der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2016).

Gemäß Abb. 4 stieg die **Bevölkerungszahl** zwischen 2005 und 2016 um **plus 7,5 %**, die **Bruttowertschöpfung** zu Herstellerpreisen um **plus 20,0 %** bei annähernd unverändertem **Endenergieeinsatz** (**plus 0,03 %**).

Endenergieeinsatz, Einwohnerzahlen und Bruttowertschöpfung (real) in Tirol



Datengrundlagen: Wirtschaftskammer Tirol (2018), STATISTIK AUSTRIA (2017), ADTLR (2018).

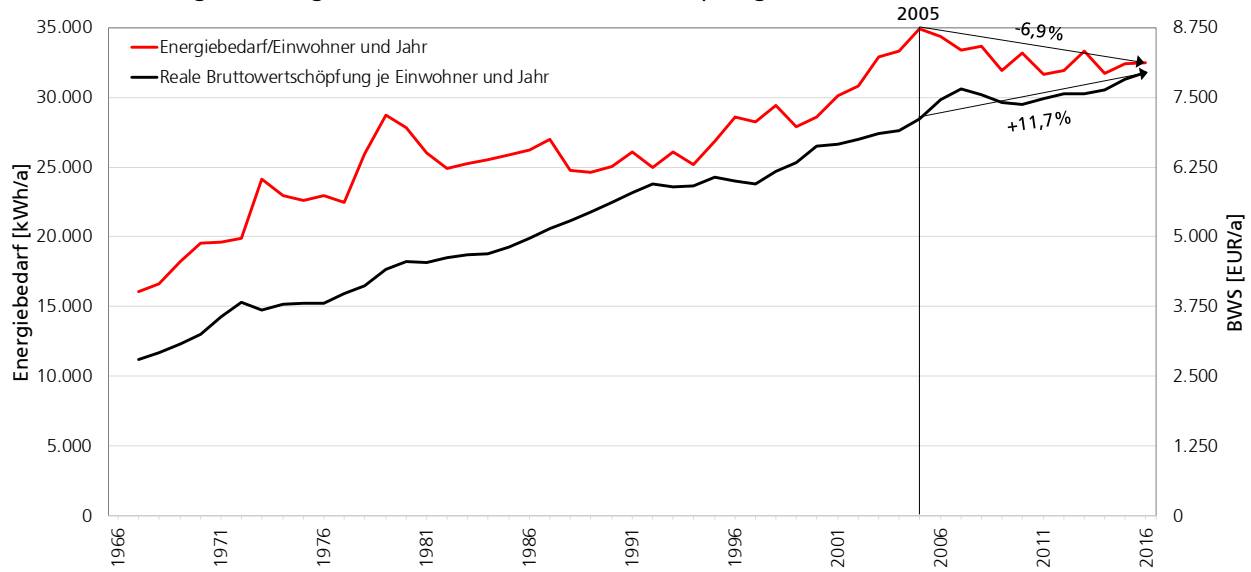
Abb. 4: Entwicklung von Bevölkerungszahl, Wirtschaftsentwicklung und Endenergiebedarf.

Es ist zu beachten, dass es derartige Entkoppelungen von Endenergiebedarf, Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung **auch in der Vergangenheit** – wie z.B. zwischen den Jahren 1979 und 1994 und somit über einen Zeitraum von 15 Jahren hinweg – gegeben hat (Abb. 4).

Die **einwohnerbezogene Auswertung** zeigt, dass der durchschnittliche, auf den Einwohner umgelegte Jahres-Energiebedarf seit 2005 mit rund 34.900 kWh bis 2016 auf rund 32.500 kWh abgenommen hat, was einer Reduktion um rund 7 % gegenüber 2005 entspricht. Die reale Bruttowertschöpfung auf Basis 1967 je Einwohner stieg seit 2005 um rund 12 % (Abb. 5).

Abb. 5 zeigt mit einem einwohnerbezogen sinkenden Energiebedarf bei gleichzeitig steigender einwohnerbezogener Bruttowertschöpfung seit 2005 klar die **seit 2005 anhaltende Entkopplung** des stagnierenden Energiebedarfs einerseits und der Einwohner- und Wirtschaftsentwicklung andererseits.

Einwohnerbezogener Energiebedarf und reale Bruttowertschöpfung (BWS) (Basis 1967)



Grundlage: AdTLR (2018), Mitt. WK Tirol vom 16.02.2017, STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 5: Einwohnerbezogener Endenergiebedarf und reale Bruttowertschöpfung.

5 BOTTOM-UP-ANALYSEN TIROLS

Der Aufbau eigener Datenbanken im Rahmen des Tiroler Energiemonitorings schreitet voran. Gegenüber den Bundesländerbilanzen der Statistik Austria ermöglichen Auswertungen dieser Datenbestände (Bottom-Up-Analysen) oftmals wesentlich belastbarere Erkenntnisse zum Zustand des Tiroler Energiesystems Tirols und somit auch zur Ableitung konkreter Maßnahmen.

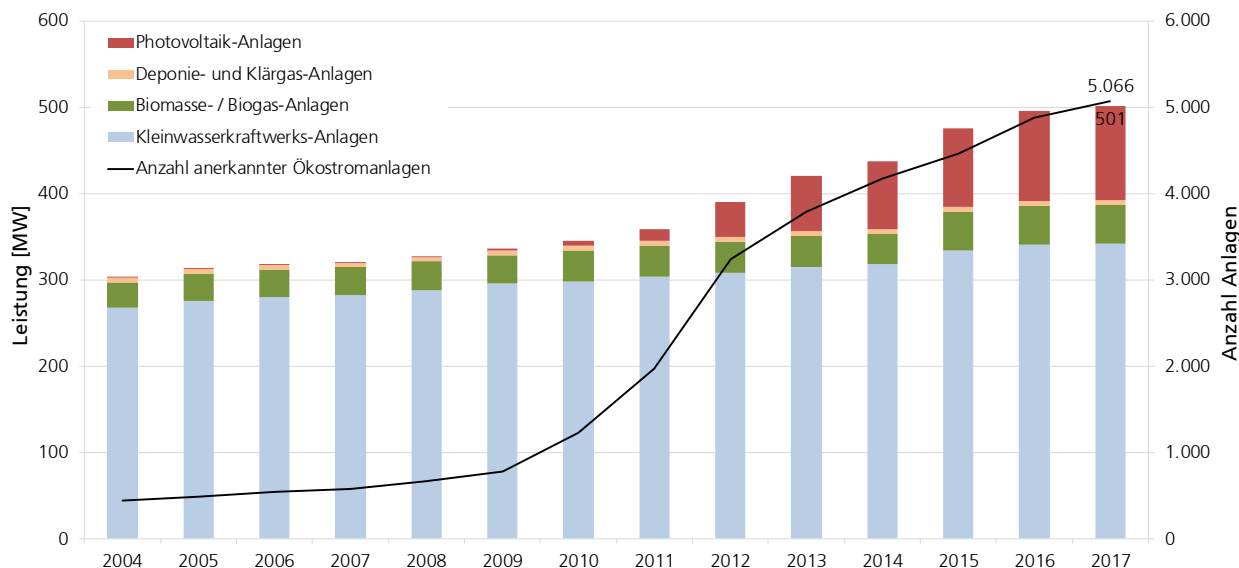
5.1 Bedarfsdeckung Strom

5.1.1 Anerkannte Ökostromanlagen

Die **Anzahl** anerkannter Ökostromanlagen in Tirol verzeichnet seit 2009 eine starke Zunahme, die sich jedoch seit etwa 2013 abzuwachen begann (Abb. 6). Mit Stichtag 31.12.2017 waren insgesamt **5.066** anerkannte Ökostromanlagen registriert. Dies entspricht seit 2009 einem **Zuwachs um rund 560 %**.

Die **Leistung** der anerkannten Ökostromanlagen konnte ebenfalls gesteigert werden, allerdings auf niedrigerem Niveau. Während die kumulierte Leistung im Jahre 2009 rund 336 MW betrug, stieg sie bis 2017 um rund 166 MW bzw. **rund 50 %**.

Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol (kumuliert)



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018)

Abb. 6: Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol 2004 – 2017.

Während in den Bereichen Kleinwasserkraftwerks-, Biomasse-, Deponie- und Klärgas- sowie Windkraft-Anlagen absolut betrachtet nur geringe Zuwächse zu verzeichnen waren, nahm die Anzahl häuslicher Photovoltaik-Kleinanlagen mit geringer Leistung stark zu (Tab. 3 und Tab. 4), wodurch die voneinander abweichende Entwicklung von Anzahl und Leistungszuwachs resultiert.

Tab. 3: Entwicklung Anzahl anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.

Anzahl anerkannter Ökostromanlagen														
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Biomasse- / Biogas-Anlagen	27	33	34	34	37	36	36	54	41	43	43	46	47	47
Deponie- und Klärgas-Anlagen	12	13	13	13	13	13	15	16	17	18	18	18	18	18
Photovoltaik-Anlagen	47	59	103	129	203	301	741	1.462	2.729	3.269	3.644	3.916	4.307	4.483
Kleinwasserkraftwerks-Anlagen	355	379	388	403	411	422	430	432	443	454	462	484	506	515
Windkraft-Anlagen								1	2	2	2	2	3	3
Anlagenanzahl gesamt	441	484	538	579	664	772	1.222	1.965	3.232	3.786	4.169	4.466	4.881	5.066

Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).

Tab. 4: Entwicklung Leistung anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.

Leistung anerkannter Ökostromanlagen [MW]														
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Biomasse- / Biogas-Anlagen	29,8	31,9	32,1	32,1	33,2	33,1	35,1	35,7	35,8	36,1	34,6	44,4	44,9	44
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	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	91,4	104,6	109
Kleinwasserkraftwerks-Anlagen	267,4	275,3	279,5	282,1	288,1	295,4	298,5	303,8	307,6	314,4	317,9	333,9	340,6	342
Windkraft-Anlagen								0,005	0,006	0,009	0,009	0,009	0,600	0,600
Leistung gesamt	302,3	312,7	317,4	320,1	327,6	335,9	345,0	358,8	390,4	419,9	437,6	475,3	496,3	501,5

Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018)

5.1.2 Strombilanzen der Regelzone Tirol

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

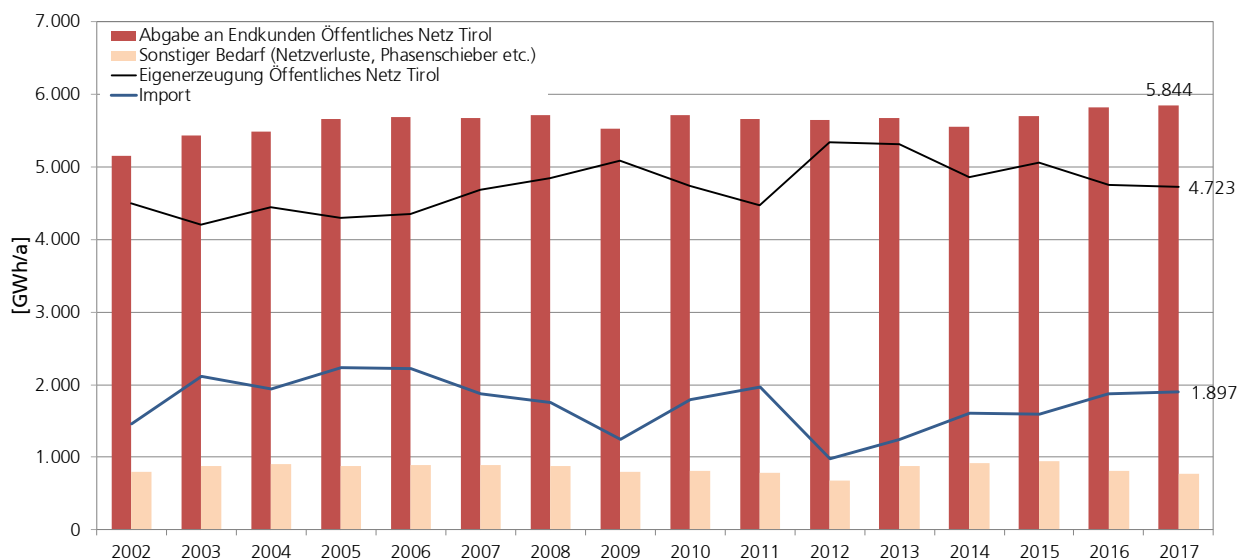
Die **Eigenerzeugung** von Strom im Öffentlichen Netz Tirol nimmt seit 2012 (rund 5.344 GWh) **tendenziell ab** und betrug 2017 rund 4.723 GWh. Um den im gleichen Zeitraum **leicht steigenden Bedarf** der Endkunden sicherzustellen, war ein stark **steigender Stromimport** notwendig. Lag dieser im Jahre 2012 noch bei rund 1.000 GWh, betrug er 2017 rund 1.900 GWh (Tab. 5 und Abb. 7).

Tab. 5: 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	2016	2017
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	4.749	4.723
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	1.881	1.897
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	5.824	5.844
Sonstiger Bedarf (Netzverluste, Phasenschieber etc.)	799	874	901	882	886	890	879	805	815	782	679	882	917	949	806	776
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	6.630	6.620

Datengrundlage: Mitteilungen der TIWAG Netz AG vom 22.01.2013, der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 18.10.2013, 19.03.2015, 03.03.2016, 23.05.2017 und 07.08.2018.

Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol



Datengrundlage: Mitteilungen der TIWAG Netz AG vom 22.01.2013, der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 18.10.2013, 19.03.2015, 03.03.2016, 23.05.2017 und 07.08.2018.

Abb. 7: Entwicklung der Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol).

5.1.2.2 Saisonale Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2017

Tab. 6 und Abb. 8 ist die saisonale Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol des Jahres 2017 zu entnehmen. Der Strombedarf im **Winterhalbjahr** – insbesondere in den Monaten Dezember und Januar – war wesentlich höher als im Sommerhalbjahr. Die Strom-Eigenerzeugung war im Winterhalbjahr deutlich verringert, so dass das **Dargebotsdefizit** durch Importe ausgeglichen werden musste.

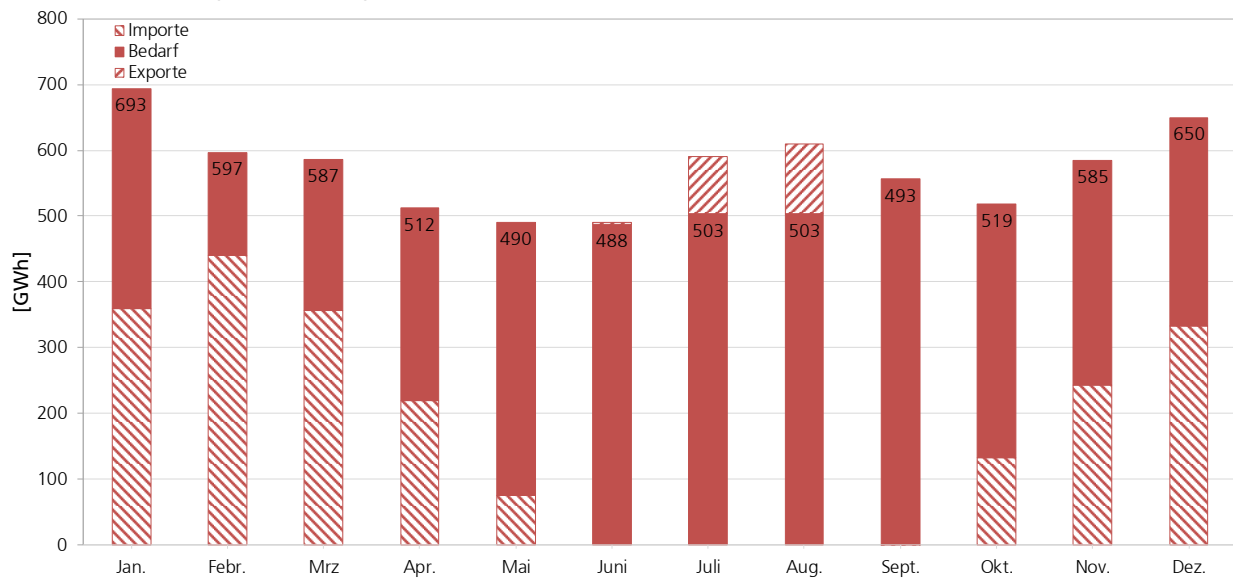
In den **Sommermonaten** Juni bis September erlaubte eine hohe Eigenerzeugung **Stromexporte**.

Tab. 6: Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2017 (Monatswerte).

Energiebilanz Strom im Öffentlichen Netz Tirol 2017													
[GWh]	Jän	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Summe
Eigenerzeugung Öffentliches Netz Tirol	335	157	230	293	415	490	590	610	556	387	343	317	4.723
Import	359	440	357	219	75	-2	-87	-107	-63	132	242	332	1.897
Abgabe an Endkunden Öffentliches Netz Tirol	617	522	520	454	421	411	432	432	435	460	546	594	5.844
Sonstiger Bedarf (Netzverluste, Phasenschieber etc.)	76	75	66	58	69	77	71	71	58	59	40	56	776
Gesamtbedarf	693	597	587	512	490	488	503	503	493	519	585	650	6.620

Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 07.08.2018.

Strom-Bedarf, -Importe und -Exporte des Öffentlichen Netzes Tirol 2017



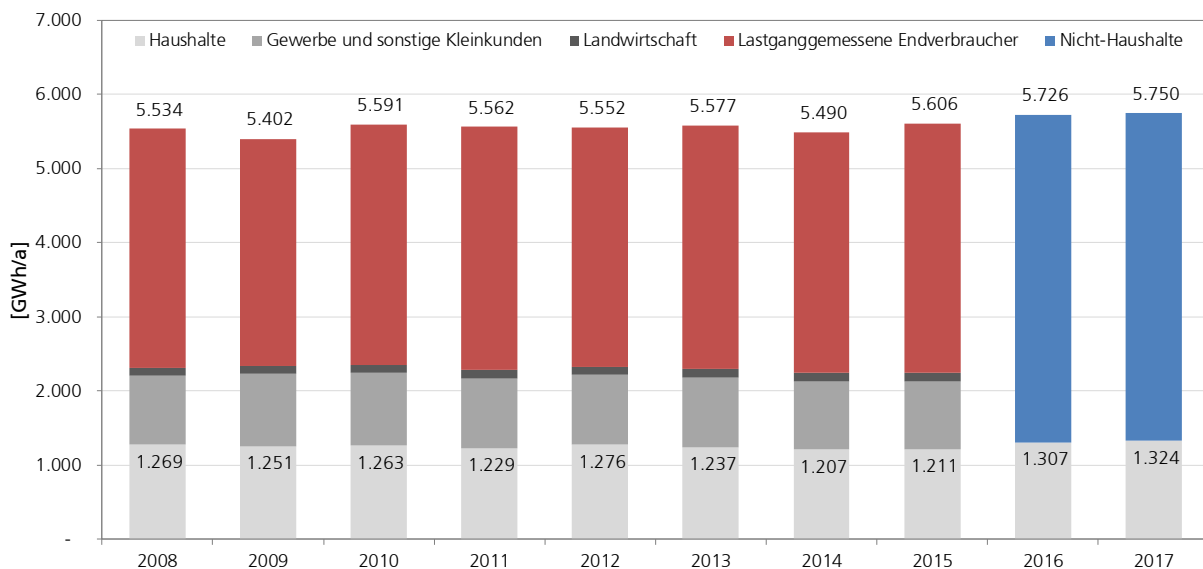
Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 07.08.2018.

Abb. 8: Bedarf, Im- und Exporte des Öffentlichen Netzes Tirol 2017.

5.1.2.3 Strombilanz nach Sektoren

Mit dem Ökostrombericht 2017 (ENERGIE CONTROL AUSTRIA 2018) wurde die sektorielle Zuordnung dergestalt angepasst, dass ab dem Berichtsjahr 2016 [tirolweit](#) lediglich noch zwischen [Haushalten](#) und Nicht-Haushalten unterschieden wird (Abb. 9, Tab. 5). Der Anteil der Abgabe an [Haushalte](#) betrug in den vergangenen Jahren zwischen 22 und 23 %, im Jahre 2017 lag er bei [23,0 %](#).

Abgabe an Endkunden in Tirol nach Sektoren 2008 - 2017



Datengrundlage: E-Control (2018).

Abb. 9: Entwicklung des Strombedarfs in Tirol nach Sektoren.

Auf **Bundesebene** wurde die bisherige Untergliederung nach „Gewerbe und sonstige Kleinkunden“, „Landwirtschaft“ und „Lastganggemessene Endverbraucher“ verworfen und eine Gruppierung nach „Sonstige Kleinabnehmer“, „Mittlere Industrie“ und „Großindustrie“ eingeführt (E-Control 2018). Tab. 7 beinhaltet die Werte seit dem Jahr 2008.

24,9 % der bundesweiten Abgabe an Endkunden entfielen 2017 auf **Haushalte**.

Tab. 7: Entwicklung der Strombilanz sowie im Mittel 2008 – 2017 nach Sektoren in Tirol und Österreich.

Endkundenkategorie		Abgabe an Endkunden											
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Mittel (2008-2017)	Anteil (2017)
		[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	[GWh/a]	
Tirol	Haushalte	1.269	1.251	1.263	1.229	1.276	1.237	1.207	1.211	1.307	1.324	1.257	23%
	Gewerbe und sonstige Kleinkunden	929	974	978	938	936	945	925	918				
	Landwirtschaft	111	111	112	112	112	114	110	112				
	Lastganggemessene Endverbraucher	3.225	3.065	3.239	3.283	3.228	3.281	3.249	3.364				
	Nicht-Haushalte	4.265	4.150	4.329	4.333	4.276	4.340	4.284	4.395	4.419	4.426	4.322	77%
	Insgesamt	5.534	5.402	5.591	5.562	5.552	5.577	5.490	5.606	5.726	5.750	5.579	100%
Österreich	Haushalte	12.960	13.131	13.439	13.214	13.318	13.422	13.008	13.138	14.327	14.634	13.459	25%
	Gewerbe und sonstige Kleinkunden	9.081	9.104	9.237	8.869	8.820	8.748	8.406	8.458				
	Landwirtschaft	1.446	1.510	1.475	1.444	1.449	1.448	1.396	1.407				
	Lastganggemessene Endverbraucher	31.820	29.736	31.086	31.852	32.402	33.556	34.055	34.815				
	Sonstige Kleinabnehmer						20.365	19.908	20.125	18.763	18.856	20.133	32%
	Mittlere Industrie						9.952	9.898	10.161	8.508	8.610	10.004	15%
	Großindustrie						13.434	14.052	14.394	16.999	17.094	13.960	29%
	Nicht-Haushalte	42.347	40.350	41.798	42.165	42.671	43.751	43.858	44.680	44.270	44.560	44.096	
	Stat. Differenz, Eigenbedarf aus Netz	-29	-190	-232	-302	-292	-333	-405	-401	-393	-390		
	Abgabe an Endkunden	55.277	53.291	55.005	55.076	55.697	56.848	56.467	57.402	58.204	58.804	56.207	100%

Datengrundlage: E-Control (2018).

5.1.3 Wasserkraft

5.1.3.1 Anlagenbestand

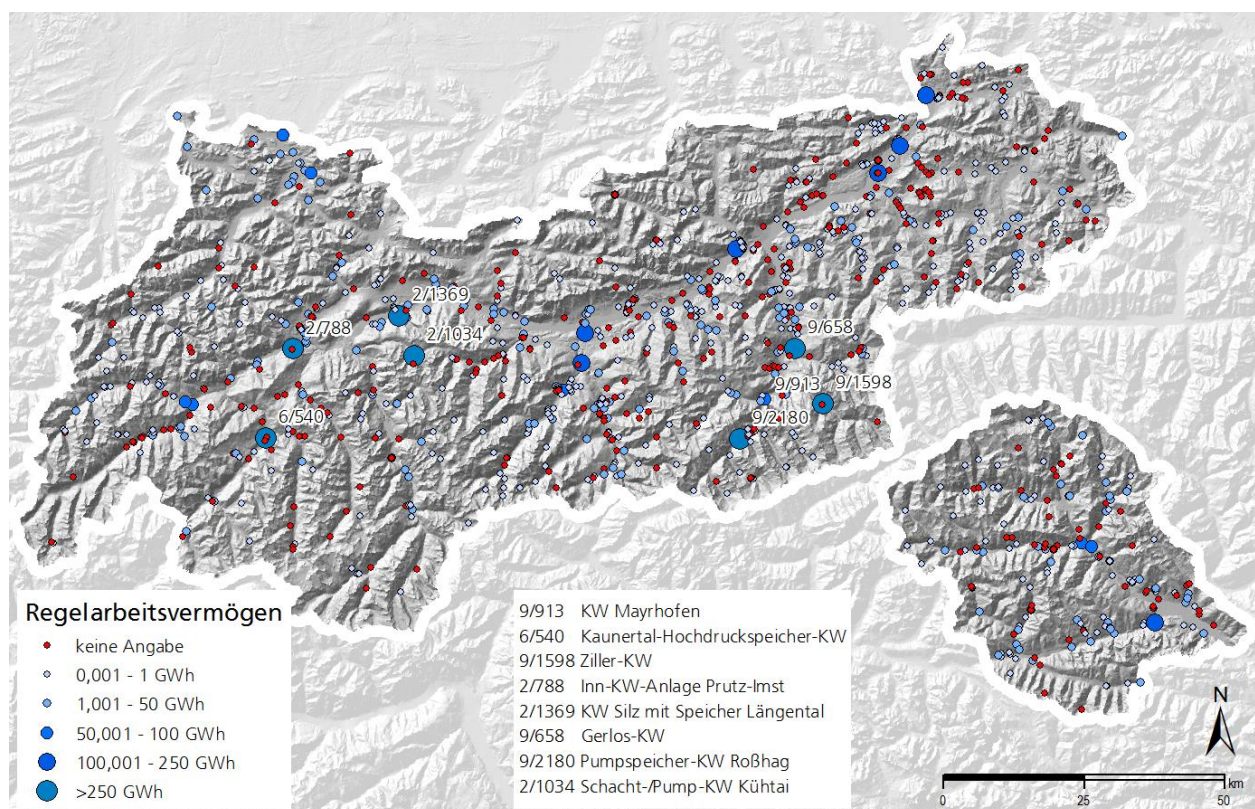
Mit Stand 05.07.2018 wurden in Tirol auf Basis des Wasserinformationssystems Tirol sowie Recherchen der Wasser Tirol **918 Wasserkraftanlagen** betrieben:

- Anlagen mit Angaben zur Anlagenleistung..... 865 Stück.....(94 %)
- Anlagen mit Angaben zum Regelarbeitsvermögen 733 Stück.....(80 %)
- Anlagen ohne Angaben zu Regelarbeitsvermögen **und** Leistung 51 Stück.....(6 %)
- Anlagen ohne Angaben zum Urkundendatum.....8 Stück.....(1 %)

Abb. 10 und Abb. 11 zeigen die Wasserkraftwerks-Bestandsanlagen räumlich nach Regelarbeitsvermögen (RAV) und installierter Leistung.

Auf Basis des vorliegenden Datenbestands kann das **Regelarbeitsvermögen von 867 Kraftwerksanlagen** bestimmt bzw. abgeschätzt werden. Für Anlagen, die eine Leistungs-Angabe, nicht aber eine Angabe zum Regelarbeitsvermögen aufweisen, wurde das Regelarbeitsvermögen mit Hilfe geschätzter Jahres-Volllastbetriebsstunden abgeschätzt:

- Kraftwerksanlagen mit Angaben zum RAV: 733 Stück 7.084 GWh
- Kraftwerksanlagen ohne Angaben zum RAV: 134 Stück 24 GWh
- Summe 867 Stück **7.108 GWh**

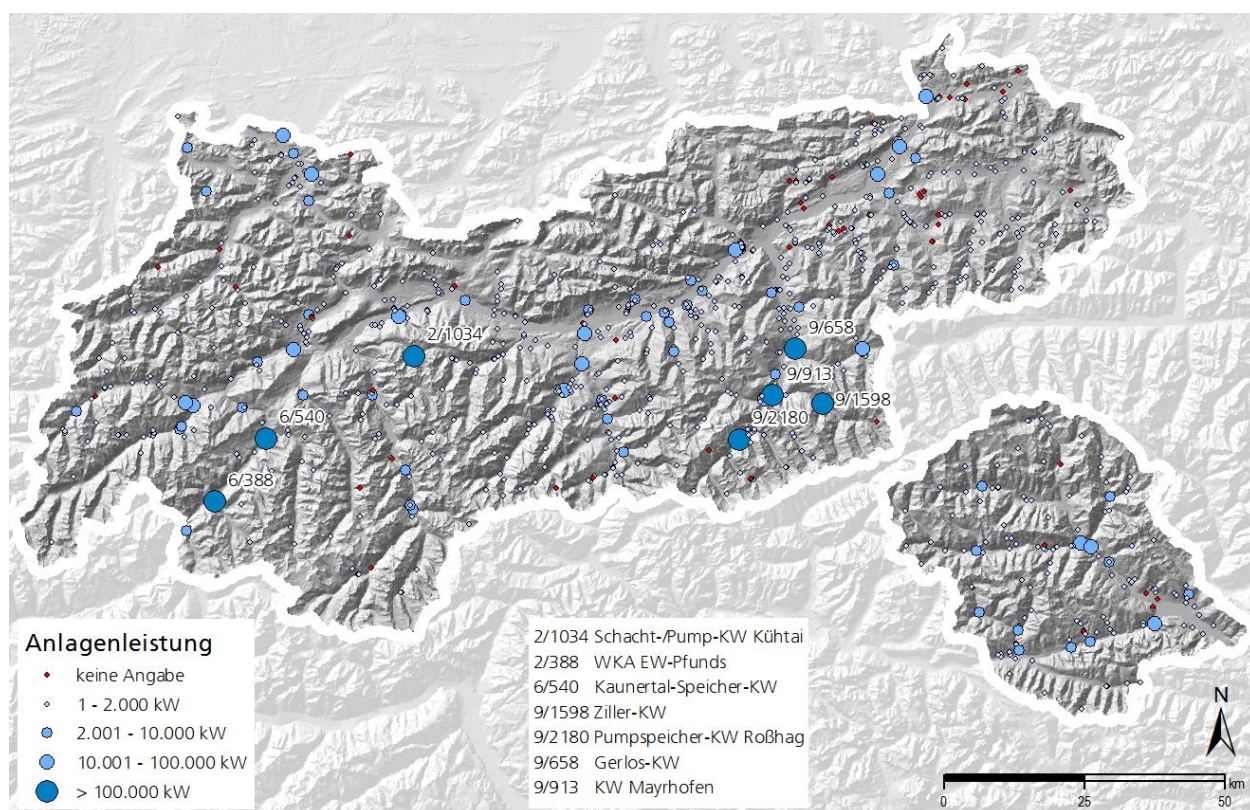


Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 10: Räumliche Übersicht über die Wasserkraftanlagen Tirols gemäß Regelarbeitsvermögen.

Für weitere 51 Bestandsanlagen – hierbei handelt es sich durchwegs um Klein- und Kleinstanlagen – kann das RAV derzeit nicht abgeschätzt werden.

Gemäß STATISTIK AUSTRIA (2017) wird als Erzeugung aus Wasserkraft für das Jahr 2016 ein Wert von **6.227 GWh** geführt. Dies entspricht rund 87 % des oben ausgewiesenen RAV. Im ausgewiesenen Wert der Statistik Austria sind **Inselanlagen** und **eigenerzeugter** und eingesetzter Strom von Anlagen mit unter 1 MW Leistung **nicht enthalten** – ferner spielen die Verhältnisse des **Wasserhaushaltsjahres** mit den tatsächlichen Abflussverhältnissen eine entscheidende Rolle bei der statistischen Quantifizierung der Wasserkrafterzeugungsdaten.



Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 11: Räumliche Übersicht über die Wasserkraftanlagen Tirols gemäß Anlagenleistung.

5.1.3.2 Kleinwasserkraft

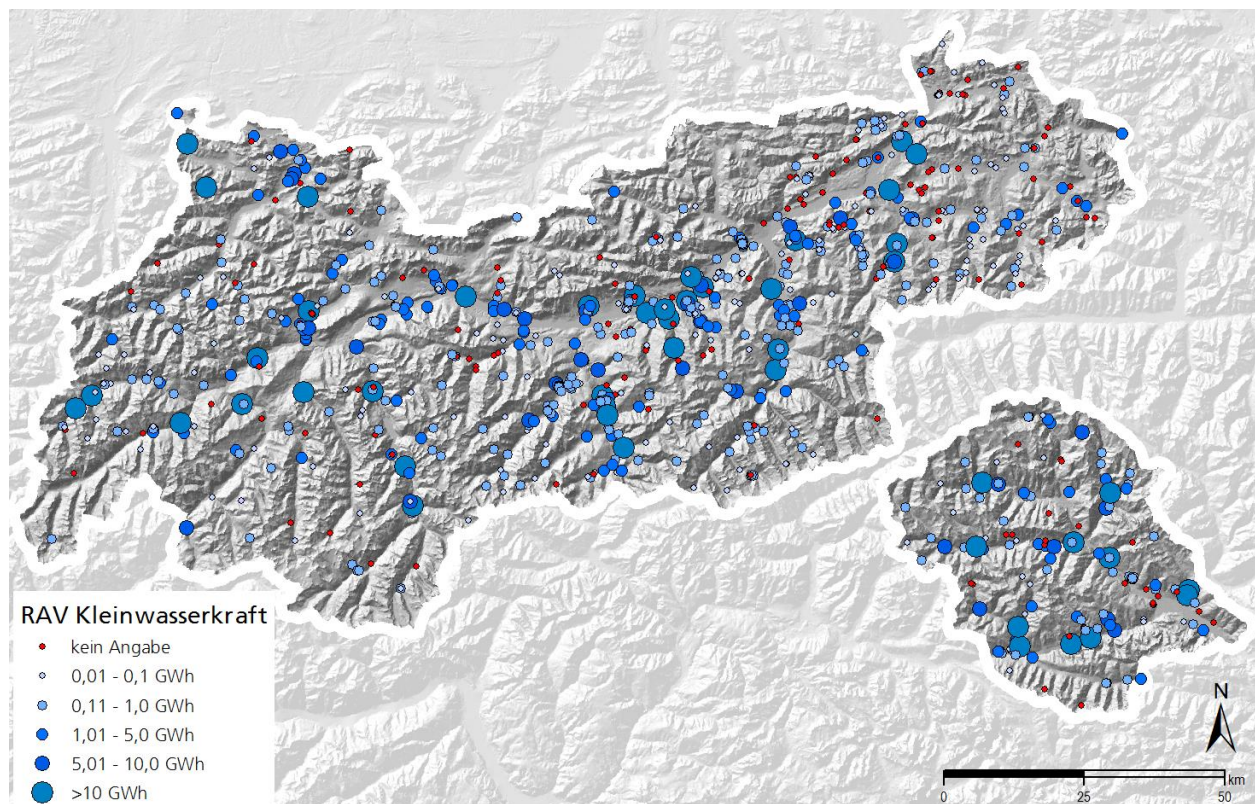
In Tirol werden derzeit gemäß Datenstand **893 Kleinwasserkraftwerksanlagen** mit einer Leistung von bis zu 10 MW betrieben. Demnach handelt es sich bei **97 % aller Tiroler Wasserkraftwerke** per Definition um Kleinwasserkraftwerke:

- Anlagen mit Leistungsangabe: 840 Stück(94 %)..... 317,3,0 MW
- Anlagen mit Angaben zum RAV: 708 Stück(79 %)..... **1.555,5 GWh**

Unter Annahme entsprechender Volllast-Betriebsstunden kann für weitere 134 Kleinwasserkraftanlagen ein RAV abgeschätzt werden, sodass sich das Gesamt-RAV aus Kleinwasserkraft von 842 Anlagen auf **rund 1.580 GWh** erhöht. Dies entspricht etwa **22,2 %** des RAV aller Tiroler Wasserkraftwerke.

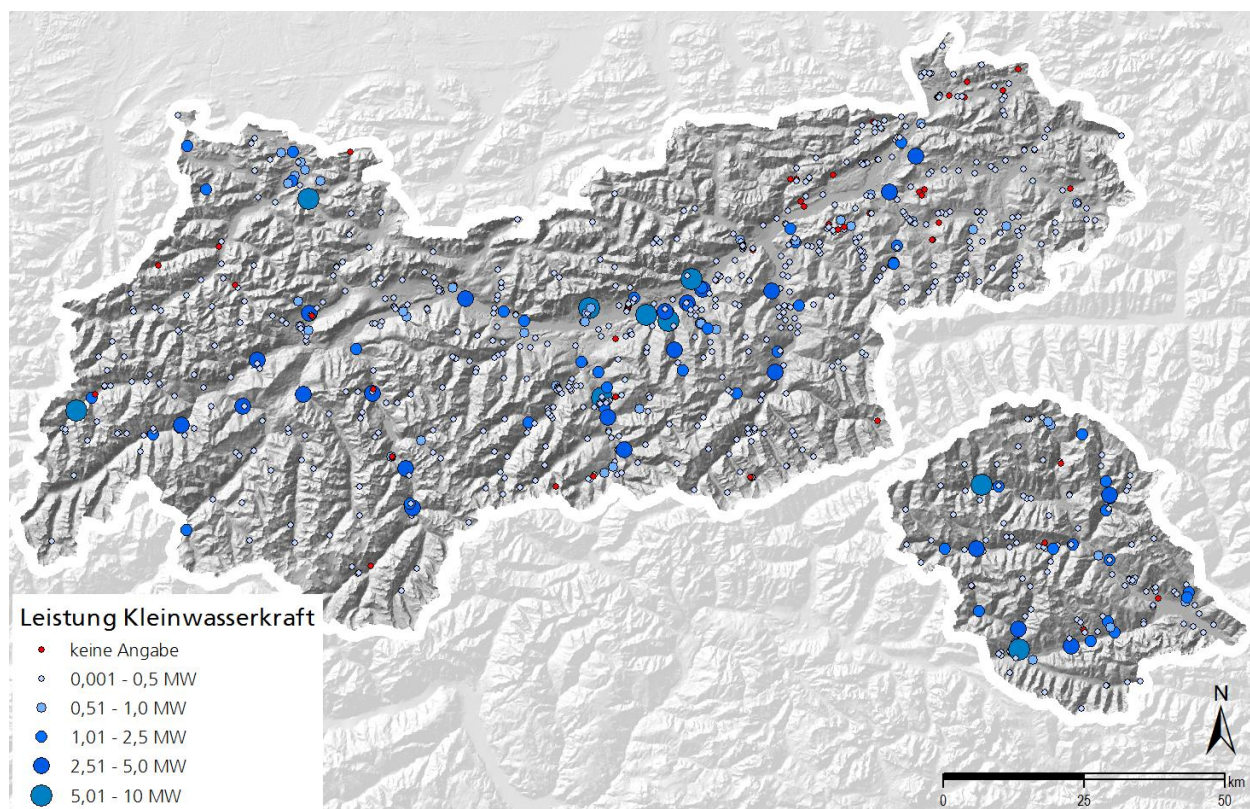
Gemäß Bundesländerbilanzdaten 1988-2016 wurden durch Kleinwasserkraftwerke im Jahr 2016 rund **1.470 GWh** Strom erzeugt, wobei der erzeugte Strom von **Inselanlagen** oder **eigengenutzter** Strom von Anlagen bis 1 MW Leistung in dieser Auswertung keine Berücksichtigung findet. Der Anteil der Kleinwasserkraft am insgesamt in Tirol erzeugten Wasserkraftstrom betrug im Jahr 2016 gemäß STATISTIK AUSTRIA (2017) rund **23,6 %**.

Abb. 12 zeigt die räumliche Verteilung der Kleinwasserkraftanlagen in Tirol nach Regelarbeitsvermögen, Abb. 13 nach Anlagenleistung.



Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 12: Räumliche Übersicht über die Kleinwasserkraftanlagen Tirols gemäß Regelarbeitsvermögen.

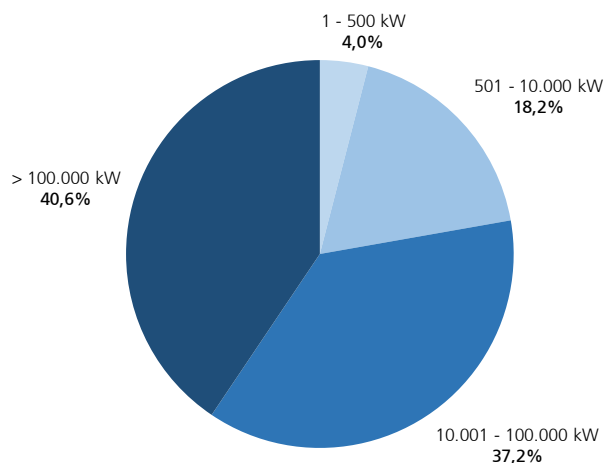


Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 13: Räumliche Übersicht über die Kleinwasserkraftanlagen Tirols gemäß Anlagenleistung.

5.1.3.3 Regelarbeitsvermögen nach Anlagengröße

Abb. 14 zeigt die Verteilung des Regelarbeitsvermögens Tiroler Wasserkraftwerke in Höhe von insgesamt **7.108 GWh** auf die Anlagen ausgewiesener Leistungsklassen. Demnach entfallen **77,8 % des Regelarbeitsvermögens** auf Anlagen mit einer **Engpassleistung von mehr als 10 MW**. Auf Kleinwasserkraftanlagen, die definitionsgemäß eine Engpassleistung bis zu 10 MW aufweisen (s.a. Verein Kleinwasserkraft Österreich), entfällt somit knapp ein Viertel des Regelarbeitsvermögens.



Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

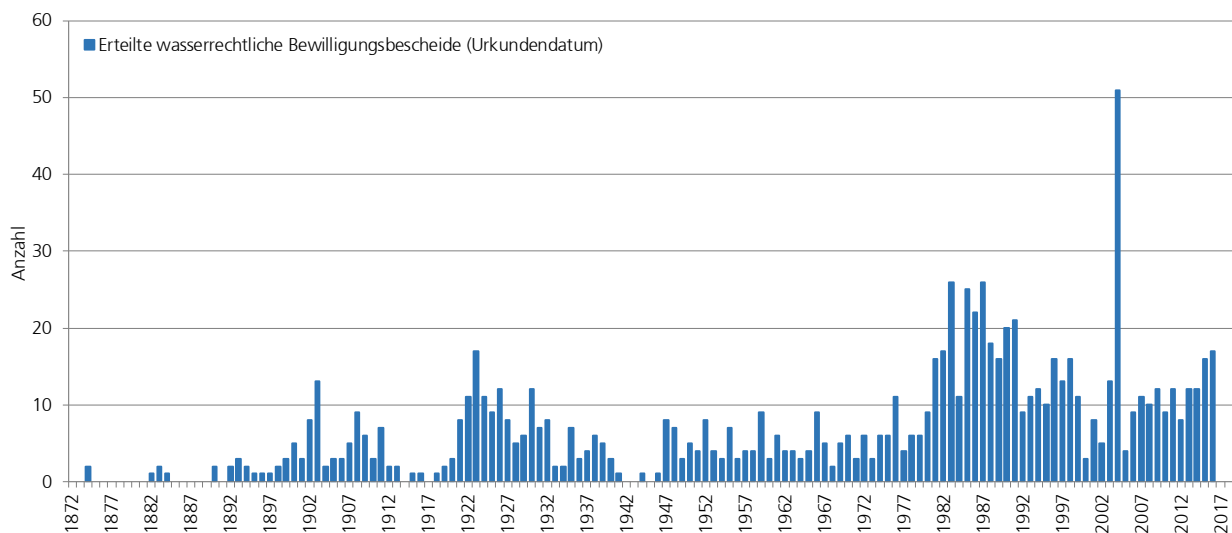
Abb. 14: Verteilung des Regelarbeitsvermögens auf unterschiedliche Bestands-Anlagengrößen 2018.

5.1.3.4 Entwicklung von Bestandsanlagen sowie projektierter Anlagen

Das Datum der tatsächlichen **Inbetriebnahme** wasserkrafttechnischer Anlagen wird im Wasserinformationssystem des Landes Tirol nicht geführt. Um den Ausbau des Wasserkraftanlagenbestands **näherungsweise** abzubilden, wird auf das Datum des Erst-Bewilligungsbescheids zurückgegriffen. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass zwischen der Erteilung der wasserrechtlichen Bewilligung und der tatsächlichen Inbetriebnahme der Anlage gerade bei größeren Kraftwerksvorhaben mitunter mehrere Jahre verstreichen können.

Abb. 15 gibt einen Überblick über die Anzahl von erteilten Erst-Bewilligungsbescheiden pro Jahr von bestehenden, projektierten sowie in Bau befindlichen Anlagen in Tirol.

Entwicklung erteilter wasserrechtlicher Bewilligungsbescheide (Urkundendatum) bestehender, projektierte und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen in Tirol



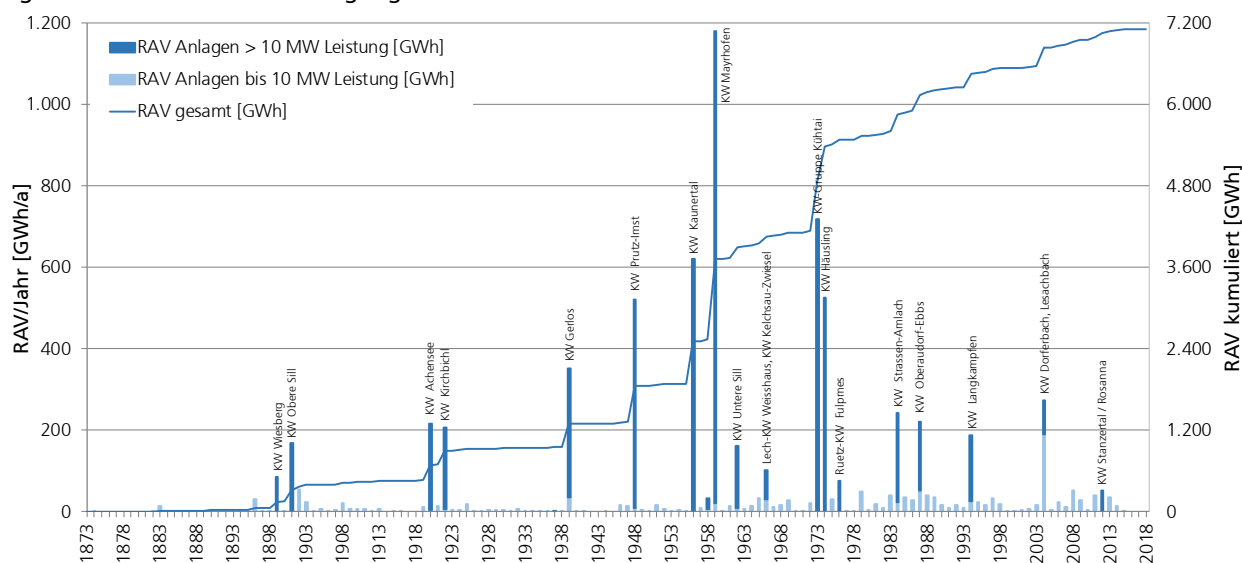
Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 15: Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide (Urkundendatum) bestehender, geplanter und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen.

5.1.3.5 Wasserkraftausbau nach Regelarbeitsvermögen

Abb. 16 zeigt den Wasserkraftausbau auf Basis des installierten Regelarbeitsvermögens seit Ende des 19. Jahrhunderts in Tirol. Die Entwicklung des kumulierten Regelarbeitsvermögens zeigt, dass **rund die Hälfte** des gegenwärtig installierten Regelarbeitsvermögens **zwischen Mitte der 1950er und Mitte der 1970er Jahre** in Tirol bewilligt wurde und maßgeblich auf die Groß-Kraftwerke Kaunertal, Mayrhofen, Kühtai und Häusling zurückzuführen ist. Seit Mitte der 1970er Jahre findet ein **abgeschwächter Zubau** des Regelarbeitsvermögens statt, der deutlich stärker auf Kraftwerken bis zu einer Engpassleistung von 10 MW basiert als in der vorgelagerten Zeit.

Entwicklung des Regelarbeitsvermögens von Bestandsanlagen in Tirol seit 1873
gemäß Datum des Erst-Bewilligungsbescheids

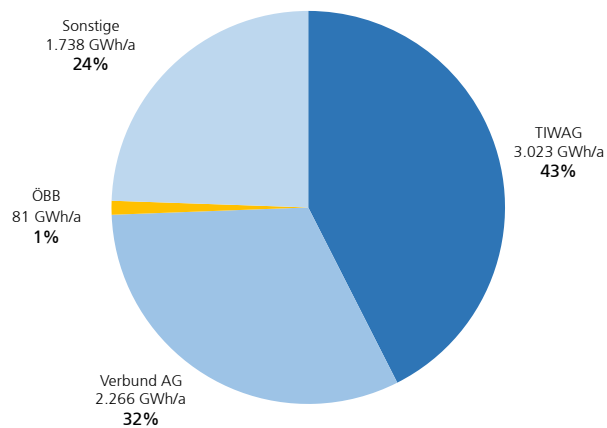


Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 16: Entwicklung des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftanlagen im Bestand in Tirol zwischen 1870 und 2018 gemäß Datum der Erst-Bewilligungsbescheide.

5.1.3.6 Regelarbeitsvermögen von Betreibern

Die [Verteilung](#) des installierten Regelarbeitsvermögens des Jahres 2018 auf [Anlagenbetreiber](#) ist Abb. 17 zu entnehmen. Knapp die Hälfte entfällt auf die TIWAG, knapp ein Drittel auf die Verbund AG. Auf [Privatpersonen, Unternehmen und Gemeinden etc.](#) („Sonstige“) entfällt knapp [ein Viertel](#) des Regelarbeitsvermögens.



Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018).

Abb. 17: Anteile am Jahresarbeitsvermögen von 865 Bestands-Kraftwerksanlagen nach Betreibern in Tirol 2018.

5.1.3.7 Wasserkraftausbauoffensive 2011 – 2036

Das Land Tirol hat sich mit Beschluss vom 15.03.2011 zum Ziel gesetzt, die Stromerzeugung aus der heimischen Ressource Wasserkraft innerhalb von 25 Jahren – das heißt bis zum Jahr 2036 – um im Saldo 2.800 GWh/a auszubauen. Bei einem Regelarbeitsvermögen von rund 6.900 GWh im Jahr 2011 resultiert hieraus ein [Zielwert von rund 9.700 GWh für das Jahr 2036](#).

Gemäß Arbeitsübereinkommen 2013-2018 soll der angestrebte Ausbau über die Neuerrichtung von Groß- und Regionalkraftwerken sowie über den Bau und die Revitalisierung von Kleinwasserkraftanlagen zu folgenden Teilen erfolgen:

- Errichtung von [Großkraftwerken](#) ~ 2.000 GWh
- Errichtung von [Regionalkraftwerken](#) ~ 500 GWh
- Revitalisierung von bzw. Errichtung von [Kleinwasserkraftwerken](#) ~ 300 GWh
- Summe [2.800 GWh](#)

Die Wasserkraftausbauoffensive des Landes Tirol ist damit vereinbar mit der österreichischen Klima- und Energiestrategie [#mission2030](#), die u.a. den [Erhalt bestehender Wasserkraftanlagen](#) sowie den [Bau neuer Wasserkraftwerke](#) zur Erreichung des „100% erneuerbaren Stromziels“ (national bilanziell) 2030 umfassen (BMNT et al. 2018).

Tab. 8 gibt einen Überblick über den Bearbeitungsstand von Genehmigungsanträgen für Wasserkraftanlagen gemäß § 52 Abs. 3 des Jahres 2017 (AdTLR 2018). Von insgesamt [124 vorliegenden Verfahren](#) waren [32 abgeschlossen](#) und [92 anhängig](#).

Tab. 8: Kraftwerksanlagen Tirols in Behördenverfahren 2017.

Bearbeitungsstand	Anzahl [-]	Engpassleistung [MW]	RAV [MWh]
Verfahren abgeschlossen	30	195,2	648.079
Im Verfahren	89	1.109,7	1.244.214
Vom Betreiber ruhend gestellt	3	67,4	231.700
Verfahren abgeschlossen – Wasserrecht gelöscht	2	0,06	468
Summe	124		

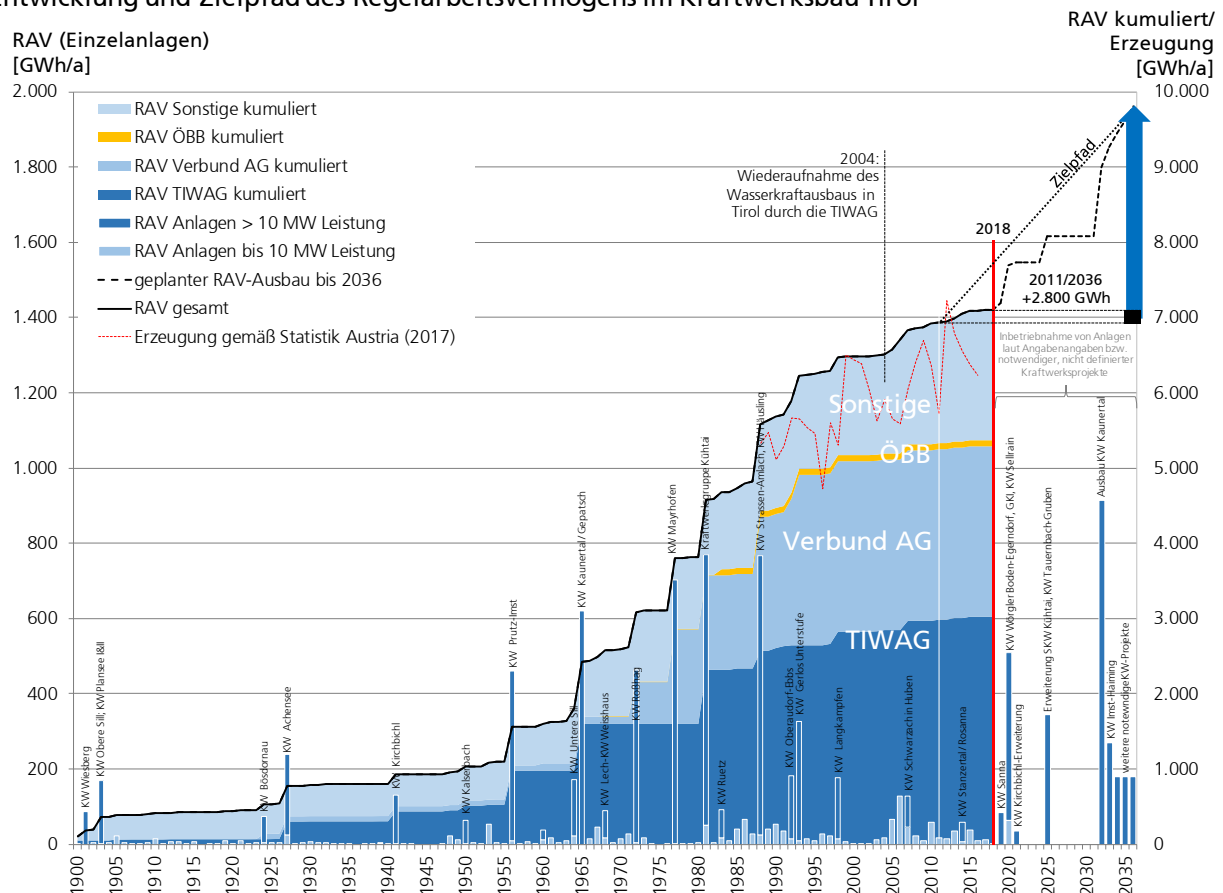
Quelle: AdTLR (2018).

5.1.3.8 Zielpfadverfolgung Wasserkraftausbau

Abb. 18 zeigt die **Entwicklung des Wasserkraftausbaus** (Regelarbeitsvermögen) in Tirol bis heute sowie den **angestrebten Ausbau** („Zielpfad“) bis zum Jahre 2036 gemäß Wasserkraftdeklaration des Landes Tirol (AdTLR 2011). Die ergänzend eingetragene Erzeugung gemäß Bundesländerbilanzen (STATISTIK AUSTRIA 2017) beinhaltet einerseits die schwankenden tatsächlichen Erzeugungen in Abhängigkeit der natürlichen Wasserführung der Gewässer, andererseits die nicht ausgewiesene Strom-Erzeugung von Anlagen bis zu 1 MW sowie von eigeneingesetzten Strommengen.

Es wird deutlich, dass der geplante Wasserkraftausbau derzeit **erheblich hinter dem (linearen) Zielpfad** zurückliegt.

Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens im Kraftwerksbau Tirol



Datengrundlage: WIS (2018), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2018), Mitt. Verbund AG (22.01.2018), Mitt. TIWAG (26.01.2018), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 18: Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens im Kraftwerksbau in Tirol.

5.1.3.9 Entwicklung des Wasserkraftwerksausbaus

Wasserkraftwerke mit einer Engpassleistung von mehr als 100 MW			
7 Anlagen	2.025 MW	2.884 GWh/a	Ausbauziel 2011/2036: +2.000 GWh

Entwicklung der Wasserkraftwerke mit EPL >100 MW

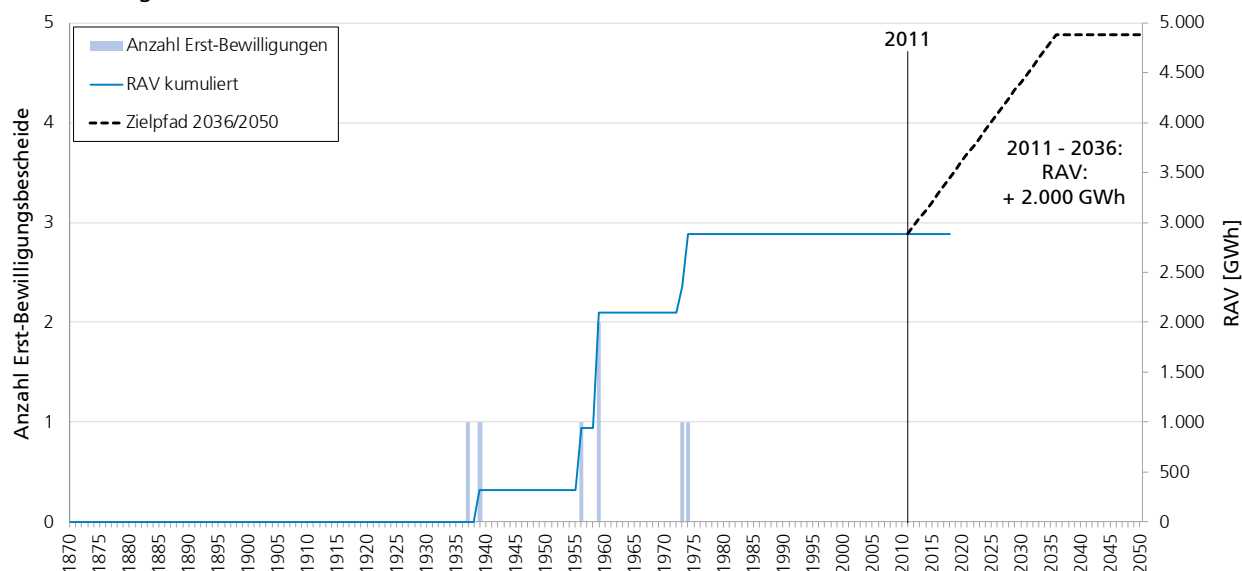


Abb. 19: Entwicklung des Ausbaus von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von mehr als 100 MW.

Wasserkraftwerke mit einer Engpassleistung von 10 bis 100 MW			
18 Anlagen	588 MW	2.645 GWh/a	Ausbauziel 2011/2036: +500 GWh

Entwicklung der Wasserkraftwerke mit EPL von 10 bis 100 MW

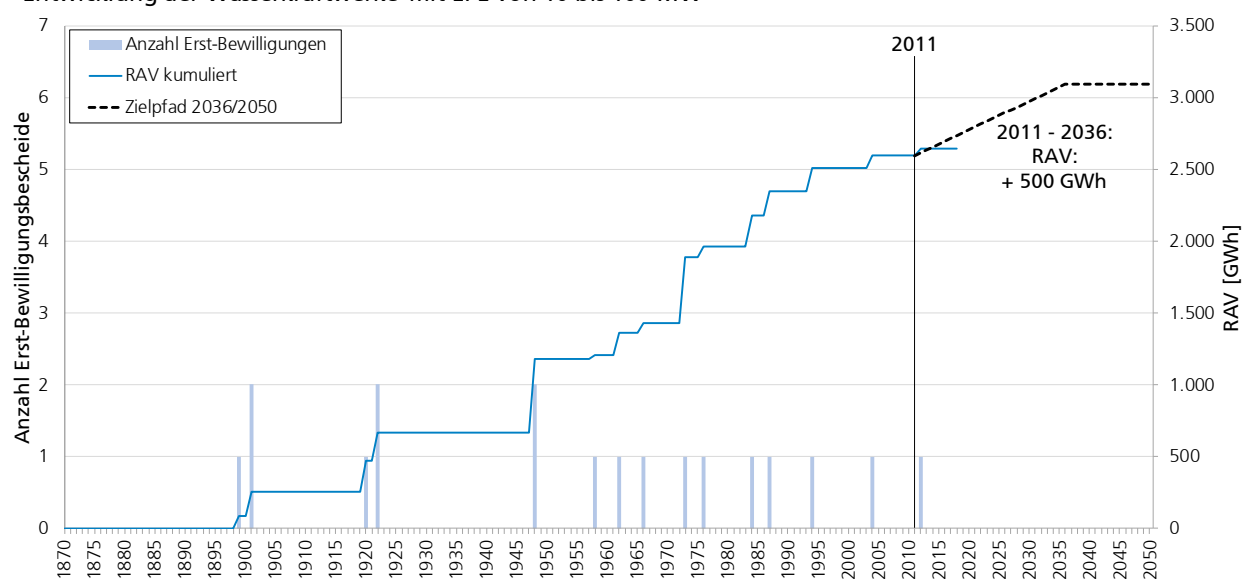


Abb. 20: Entwicklung des Ausbaus von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von 10 bis 100 MW.

Wasserkraftwerke mit einer Engpassleistung von bis zu 10 MW			
893 Anlagen	317 MW	1.580 GWh/a	Ausbauziel 2011/2036: +300 GWh

Entwicklung der Wasserkraftwerke mit EPL bis 10 MW

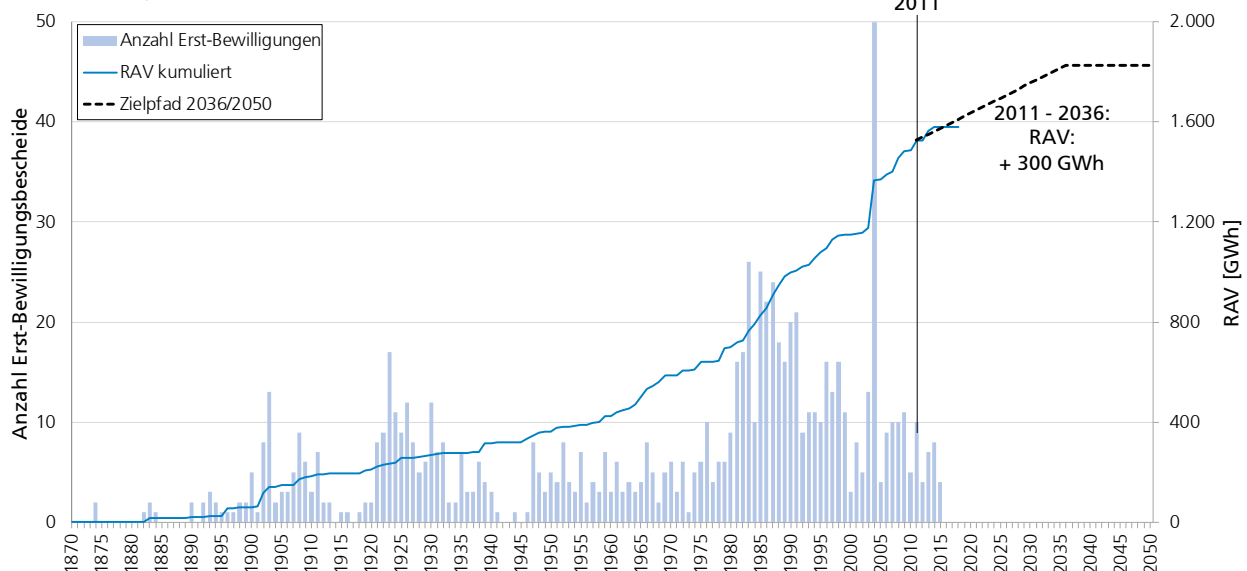


Abb. 21: Entwicklung des Ausbaus von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von bis zu 10 MW.

5.1.3.10 Fördermöglichkeiten im Bereich Wasserkraftanlagen

Förderungen des Bundes

Die Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG) fördert gemäß Ökostromgesetz den **Neubau** sowie die **Revitalisierung von Wasserkraftanlagen**. Zwei Fördermodelle stehen zur Verfügung:

- Die Inanspruchnahme einer einmaligen **Investitionszuschussförderung** für förderfähige Kosten, welche bei der Errichtung einer Neuanlage bzw. bei einer Revitalisierung anfallen. Mit der **Ökostrom-Gesetzesnovelle 2017** beträgt die Förderhöhe für Anlagen mit einer Engpassleistung zwischen **50 kW und 10 MW** maximal 35 % des Investitionsvolumens sowie für Anlagen bis zu 50 kW maximal 1.750 EUR/kW.
Für Anlagen mit einer Engpassleistung von **mehr als 10 MW** und bis zu **maximal 20 MW** beträgt die Förderhöhe maximal 10 % des Investitionsvolumens bzw. maximal 400 EUR/kW.
Ergänzend können in beiden Fällen maximal 65 % der umweltrelevanten Investitionsmehrkosten gewährt werden.
- Fixe **Einspeisetarife für Kleinwasserkraftanlagen** (Engpassleistung bis zu 2 MW) über die Dauer von 13 Jahren ab Inbetriebnahme.

Bei Anlagen bis zu einer Engpassleistung von 2 MW kann jeweils nur eines der beiden Fördermodelle beantragt werden.

➤ Weitere Informationen: www.oem-ag.at

Für Maßnahmen zur Erreichung der Ziele gemäß nationalem Gewässerbewirtschaftungsplan, festgelegt in der Qualitätszielverordnung für Fließgewässer – z.B. **Verbesserung der Durchgängigkeit** von Fließgewässern oder **Restrukturierung morphologisch veränderter Fließgewässerstrecken** – können Förderungen

in Höhe von max. 60 % der förderbaren Kosten in Form von [Investitionszuschüssen](#) gewährt werden (Förderung der Gewässerökologie für Wettbewerbsteilnehmer). Die Gewährung durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft setzt u.a. voraus, dass die Realisierung der Maßnahme im öffentlichen Interesse steht und die Durchführung der Leistung ohne Förderung nicht oder nicht im notwendigen Umfang möglich ist. Förderwerber können Gemeinden oder physische und juristische Personen sein.

➤ Weitere Informationen: <https://www.umweltfoerderung.at/>

Die [Planung und die Montage von Stromerzeugungsanlagen](#) auf Basis erneuerbarer Energieträger zur Eigenversorgung von [Insellagen](#) ohne Netzzugangsmöglichkeit wird bei einer Mindestinvestition von 10.000 EUR mit bis zu 35 % der förderungsfähigen Investitionsmehrkosten vom BMLFUW – abgewickelt über die Kommunalkredit Public Consulting – gefördert. Als förderungsfähige Anlagen(teile) kommen u.a.

- Kleinwasserkraftwerke,
- Photovoltaikanlagen,
- Blockheizkraftwerke,
- Windkraftanlagen und
- Elektrische Energiespeicher

in Frage. Fördernehmer können alle Betriebe, sonstige unternehmerisch tätige Organisationen sowie konfessionelle Einrichtungen und Vereine sein. Eine Kombination der Umweltförderung im Inland mit Landesförderungen ist möglich.

➤ Weitere Informationen: <https://www.umweltfoerderung.at/>

Förderungen des Landes Tirol

Im Rahmen der [Beratungsinitiative ‚Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken‘](#) mit einer Leistung von [bis zu 10 MW](#) steht die Steigerung der Stromerzeugung unter Berücksichtigung von Anforderungen der Gewässerökologie im Mittelpunkt. Das zweistufige Beratungsangebot sieht in Stufe I ein kostenloses, individuelles, unverbindliches Beratungsgespräch durch unabhängige Expert/innen vor. Stufe II umfasst eine Vor-Ort-Begutachtung der Bestandsanlage durch ein speziell den jeweiligen Bedürfnissen zusammengesetztes Expertenteam. Dabei wird das technische und wasserwirtschaftliche Revitalisierungspotenzial grob abgeschätzt und konkrete Maßnahmenoptionen zur Hebung des Potenzials erarbeitet. Das Förderprogramm ist aktuell bis 31.10.2019 befristet.

Förderhöhen:

- Beratungsstufe I: vollständige Förderung durch das Land Tirol.
- Beratungsstufe II: Förderung des Landes Tirol in Höhe von 85 %.

➤ Weitere Informationen: <https://www.tirol.gv.at/umwelt/energie/aktuelles/>

5.1.4 Photovoltaik

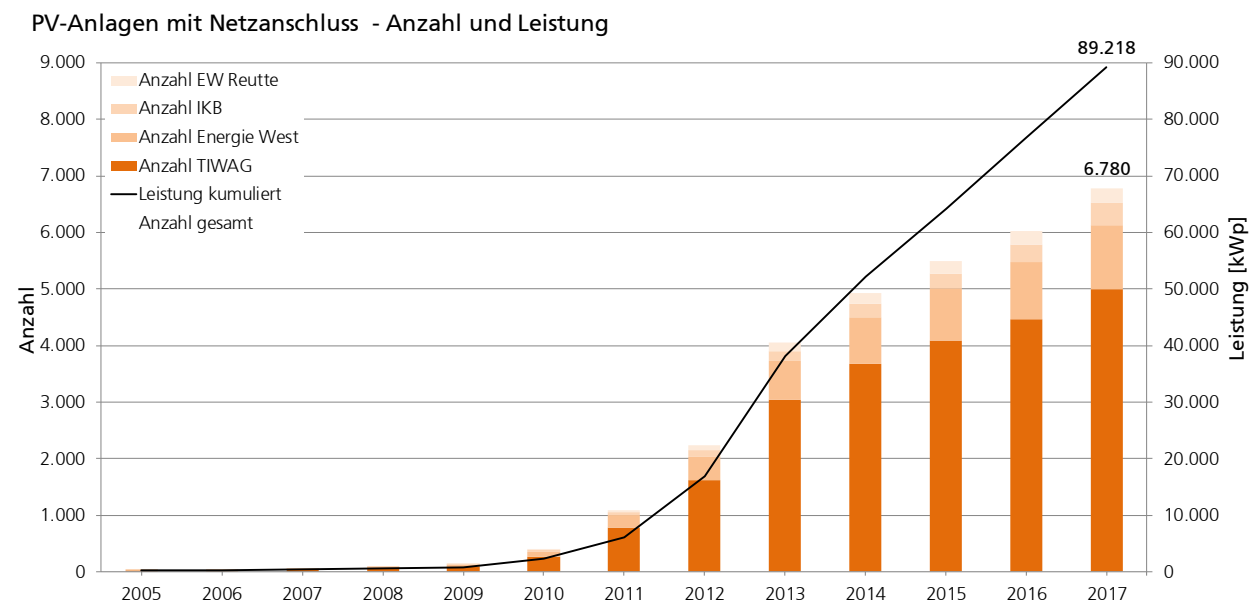
5.1.4.1 Photovoltaik-Anlagen mit Netzanschluss in Tirol

Abb. 22 stellt die Entwicklung des Tiroler **Photovoltaik-Anlagenbestands mit Netzanschluss** dar. Demnach existierten Ende 2017 6.780 Photovoltaikanlagen mit Netzanschluss – rund 750 bzw. 13% mehr als im Jahre 2016.

Die Summenkurve der **Anlagenanzahl** zeigt einen exponentiellen Anstieg bis etwa 2013. Seitdem flacht der Anlagenausbau ab und nimmt seit etwa 2014 einen linearen Verlauf mit **im Schnitt rund 700 Neu-Anlagen** an.

Die **Leistung** der Anlagen betrug Ende 2017 rund 89,2 MW_p – damit betrug die durchschnittliche Leistung **rund 13,2 kW_p je Anlage**. Ende 2012 betrug die durchschnittliche Leistung von Anlagen mit Netzanschluss in Tirol noch 7,5 kW_p.

Die Verläufe der Bestandszahlen sowie der installierten Leistung der Anlagen zeigt, dass die netzgekoppelten PV-Anlagen **zunehmend leistungstärker** werden.



Datengrundlage: Mitt. TIWAG vom 24.05.2018, Mitt. EW Reutte vom 25.05.2018, div. Mitt. sonstiger Tiroler EVU [Meldung eines EVU ausstehend].

Abb. 22: Anzahl und Leistung von netzgekoppelten PV-Anlagen in Tirol.

5.1.4.2 Photovoltaik-Ökostromanlagen in Tirol

Seit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes 2012 ist ein Anerkennungsbescheid für PV-Anlagen mit einer Engpassleistung von bis zu 5 kW_p nicht mehr erforderlich.

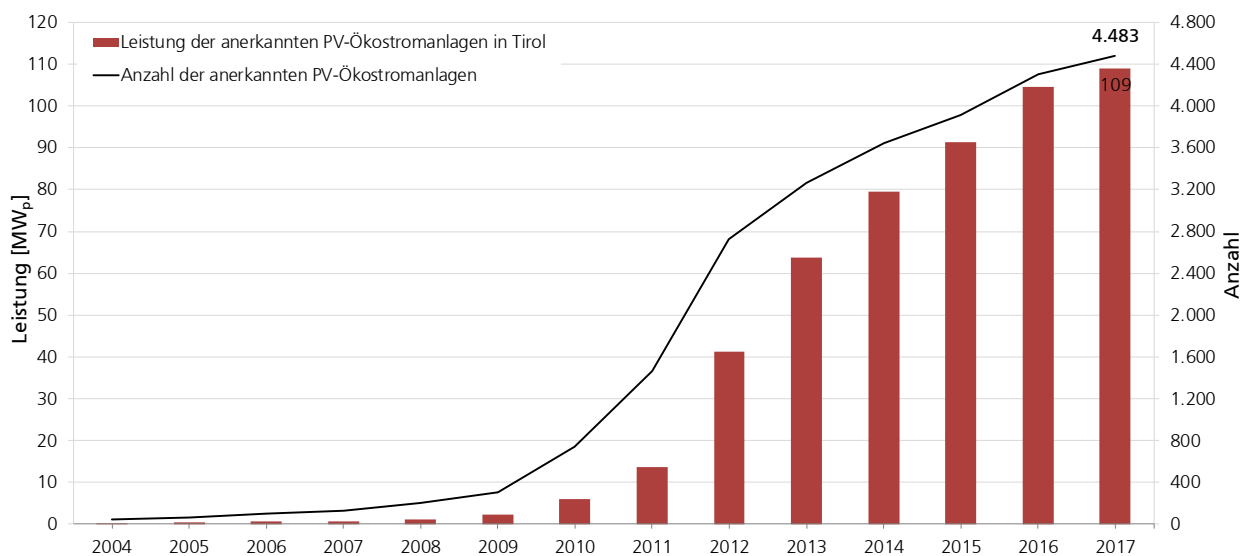
Seit 01.01.2018 werden für die Antragstellung zur Förderung von Ökostromanlagen für Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen und Kleinwasserkraftanlagen **keine Anerkennungsbescheide** mehr benötigt (www.oem-ag.at). Für rohstoffabhängige Anlagen (Biomasse, Biogas) jedoch sind auch weiterhin Anerkennungsbescheide vorzulegen.

In der statistischen Auswertung zeigt sich die Änderung des Förderregimes in einem deutlichen ‚Abflachen‘ der Summenkurve anerkannter Photovoltaik-Ökostromanlagen seit 2012 (Abb. 23). Stieg der

jährliche Zuwachs anerkannter Photovoltaik-Ökostromanlagen bis 2012 auf bis zu 1.267 Anlagen an, so nahmen die jährlichen Zuwachszahlen seitdem stark ab. 2017 wurden lediglich noch 176 Anlagen als Ökostromanlagen neu anerkannt (ENERGIE CONTROL AUSTRIA 2018).

Per 31.12.2017 befanden sich 1.692 Photovoltaik-Anlagen in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG. Sie wiesen in Summe eine Engpassleistung von 47,7 MW_p auf und speisten 2017 rund 45,19 GWh ins öffentliche Netz ein.

Anzahl und Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen in Tirol (kumuliert)



Datengrundlage: Energie-Control GmbH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).

Abb. 23: Anzahl und Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen in Tirol 2004 – 2017.

5.1.4.3 Photovoltaik-Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide 2017

Im Laufe des Jahres 2017 wurden beim Amt der Tiroler Landesregierung insgesamt 193 Photovoltaik-Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide für Neu-Anlagen (plus 41 Änderungs-Bescheide für bestehende Anlagen wie z.B. Änderungen zum Zählpunkt) erteilt. Damit lag die Bescheid-Anzahl neuer Anlagen im Vergleich zum Vorjahr (266 Neu-Anlagen) deutlich niedriger. Die Summe der installierten Leistung in Höhe von rund 6.073 kW_p lag um rund 33% unter dem Vorjahreswert.

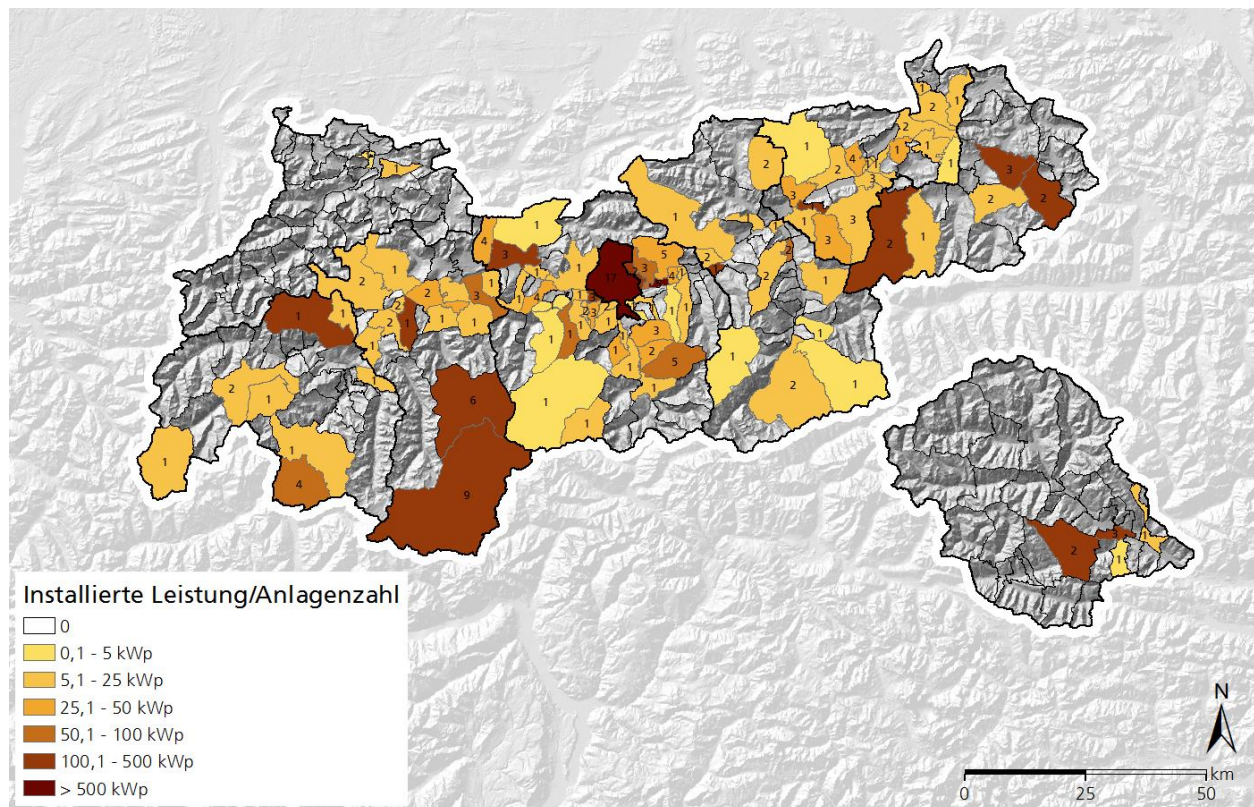
Eine Übersicht zu den anerkannten Ökostrom-Photovoltaikanlagen auf Gemeindeebene mit Summe der installierten Leistung sowie Anzahl der installierten Anlagen gibt Abb. 24.

Tab. 9 gibt eine Übersicht über die Installationsart sowie die Betreiberzuordnung anerkannter Ökostrom-Photovoltaik-Anlagen des Jahres 2017. Demnach werden rund 70% der installierten Leistung durch Unternehmen errichtet, rund 29% durch Privatpersonen und 1% durch Gemeinden. Die durchschnittliche Photovoltaikanlage, die durch Unternehmen errichtet wird, weist eine Leistung von rund 75 kW_p auf, diejenige von Privatpersonen rund 13 kW_p und die von Gemeinden 10 kW_p.

Tab. 9: Installationsart und Betreiberzuordnung anerkannter Ökostrom-Photovoltaik-Anlagen des Jahres 2017.

	Dach/Aufdach [kWp]	Fassade/Balkon/ Geländer/gebäudeintegriert [kWp]	Freistehend [kWp]	Summe [kWp]	Anteil
Unternehmen	4.027,0	225,5		4.252,5,0	70%
Gemeinde	31,1			31,1	1%
Privat	1.743,0	31,4	14,6	1.789,1	29%
Summe	5.801,1	256,3	14,6	6.072,7	100%

Datengrundlage: AdTLR, 2018.



Datengrundlage: AdTLR (2018).

Abb. 24: Verortung, installierte Leistung und Anzahl anerkannter Ökostrom-Photovoltaikanlagen des Jahres 2017.

Tab. 10 zeigt die Verteilung der anerkannten Photovoltaik-Ökostromanlagen des Jahres 2017 auf die Verteilnetzbetreiber. Rund 80 % der Anlagen speisen Strom in das Netz der TINETZ-Tiroler Netze GmbH ein, gut 10 % in das der Innsbrucker Kommunalbetriebe AG. Die restliche Einspeisung verteilt sich auf die kleineren regionalen und kommunalen Netzbetreiber.

Tab. 10: Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostromanlagen 2017 nach Verteilnetzbetreibern.

Verteilnetzbetreiber	Leistung	Anteil
TINETZ-Tiroler Netze GmbH	4.871,7 kW _p	80,2 %
Innsbrucker Kommunalbetriebe AG	634,5 kW _p	10,4 %
Kommunalbetriebe Hopfgarten GmbH	204,6 kW _p	3,4 %
Kraftwerk Haim KG	124,2 kW _p	2,0 %
Stadtwerke Hall in Tirol GmbH	93,4 kW _p	1,5 %
E-Werke Reutte AG	26,0 kW _p	0,4 %
E-Werk Stadler	24,9 kW _p	0,4 %
Stadtwerke Schwaz GmbH	21,6 kW _p	0,4 %
Elektrizitätswerk Kematen	21,3 kW _p	0,4 %
Stadtwerke Kufstein GmbH	16,7 kW _p	0,3 %
Gemeindewerke Kematen	15,0 kW _p	0,2 %
Stadtwerke Wörgl GmbH	13,1 kW _p	0,2 %
Stadtwerke Imst	9,9 kW _p	0,2 %
Summe	6.072,7 kW_p	100,0 %

Datengrundlage: AdTLR (2018).

Bei **15 Anlagen**, die in den Jahren 2011 bis 2016 als Ökostromanlagen anerkannt wurden, erfolgten im Jahr 2017 **Änderungsmeldungen**. In vier Fällen reduzierte sich die ursprünglich anerkannte Leistung um insgesamt 130,4 kW_p, in elf Fällen wurde die genehmigte Leistung um zusammen 315,5 kW_p erhöht. Im Saldo ergibt sich eine Erhöhung der installierten Leistung um **185 kW_p**.

5.1.4.4 Fördermöglichkeiten

Förderungen des Bundes:

Die **Abwicklungsstelle für Ökostrom AG** fördert Photovoltaik-Anlagen (ausgenommen Freiflächenanlagen) mit einer Leistung zwischen **5 und 200 kW_p per Tarifförderung** sowie einem **Investitionszuschuss** als Ergänzung zum erhöhten Einspeisetarif. Die Tarifförderung wird über eine Laufzeit von 13 Jahren ab Inbetriebnahme der Anlage gewährt – die Förderhöhe wird jährlich in der Ökostromförderbeitragsverordnung ausgewiesen. Pro Jahr steht dabei ein Förderbudget von 8 Mio. EUR zur Verfügung.

Als Investitionszuschuss für die Errichtung wird ein Betrag in Höhe von 65 % der förderfähigen Investitionskosten bei kleinen Unternehmen, 45 % bei mittleren und 45 % bei großen Unternehmen gewährt. Hierfür stehen 2018 und 2019 pro Jahr 15 Mio. EUR zur Verfügung, wovon wenigstens 9 Mio. EUR zur Neuerrichtung bzw. Erweiterung verwendet werden sollen.

➤ Weitere Informationen: <http://www.oem-ag.at/de/foerderung/photovoltaik/>

Der **Klima- und Energiefonds** unterstützt im Jahr 2019 die Neuerrichtung von im Netzparallelbetrieb geführten Photovoltaik-Anlagen mit einer Leistung von bis zu **max. 5 kW_p**. Gefördert werden neben Einzelanlagen auch Gemeinschaftsanlagen, welche von mindestens zwei Wohn- bzw. Geschäftseinheiten genutzt werden. Fördernehmer können natürliche sowie juristische Personen sein. 2019 stehen insgesamt 4,3 Mio. EUR zur Verfügung. Die Förderpauschale für freistehende Anlagen / Aufdachanlagen beträgt 250 EUR/kW_p, für gebäudeintegrierte Anlagen 350 EUR/kW_p.

➤ Weitere Informationen: <https://www.klimafonds.gv.at>

Im Bereich der **Land- und Forstwirtschaft** werden durch den **Klima und Energiefonds** neuinstallierte, im Netzparallelbetrieb geführte Photovoltaikanlagen mit einer Leistung zwischen **5 und 50 kW_p** gefördert. Fördernehmer können alle österreichischen Land- und forstwirtschaftlichen Betriebe sein. 2018 stehen dafür insgesamt 3,7 Mio. EUR zur Verfügung (Laufzeit bis 30.11.2019).

Die Förderung wird in Form eines einmaligen **Investitionskostenzuschusses** ausbezahlt. Die Förderpauschale für freistehende Anlagen / Aufdachanlagen beträgt 275 EUR/kW_p, für gebäudeintegrierte Anlagen 375 EUR/kW_p.

➤ Weitere Informationen: <https://www.klimafonds.gv.at>

Förderungen des Landes Tirol:

Das **Land Tirol** hat mit 01.07.2016 eine Förderung zur Steigerung des Eigenverbrauchsanteils von Photovoltaikanlagen im Privatbereich aufgelegt, die bis Ende 2018 verlängert wurde, wobei die Engpassleistung der Photovoltaikanlage unter gewissen Voraussetzungen **bis zu 15 kW_p** betragen konnte.

Gefördert wurden der Einbau von intelligenten, stationären Stromspeichersystemen (Batteriespeichern), die bestimmten technischen Kriterien entsprachen, und die Ausstattung von Photovoltaikanlagen mit intelligenten Steuerungen. Die ordnungsgemäße Installation und die sichere Inbetriebnahme waren durch Fachunternehmen zu bestätigen. Je nach umgesetzter Maßnahme betrug die Förderung bis zu 3.500 EUR (Speichersystem plus Steuerung). Fördernehmer konnten natürliche Personen sein, die über eine bestehende oder eine neu anzuschaffende Photovoltaikanlage mit bis zu maximal 7,5 kW_p mit Standort Tirol verfügten, einen Hauptwohnsitz in Tirol aufwiesen und die das Gebäude überwiegend für eigene Wohnzwecke nutzten. Sofern mit der PV-Anlage eine Wärmepumpe oder ein Elektro-PKW mit Strom versorgt wurde, waren auch Anlagenleistungen bis zu 15 kW_p förderbar.

Landesnahe Institutionen:

Im Rahmen des Energieeffizienzpakets 2019 fördert die **TIWAG** Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von **bis zu 5 kW_p** mit einer einmaligen **Investitionsförderung** von bis zu 400 EUR brutto. Ins TIWAG-Netz eingespeister Photovoltaik-Strom wird von der TIWAG zu dem von der Regulierungsbehörde veröffentlichten Marktpreis übernommen. Die Investitions-Förderhöhe beträgt für das erste bis dritte kW_p je angefangenes kW_p 100 EUR brutto, für das vierte und fünfte kW_p je angefangenes kW_p 50 EUR brutto.

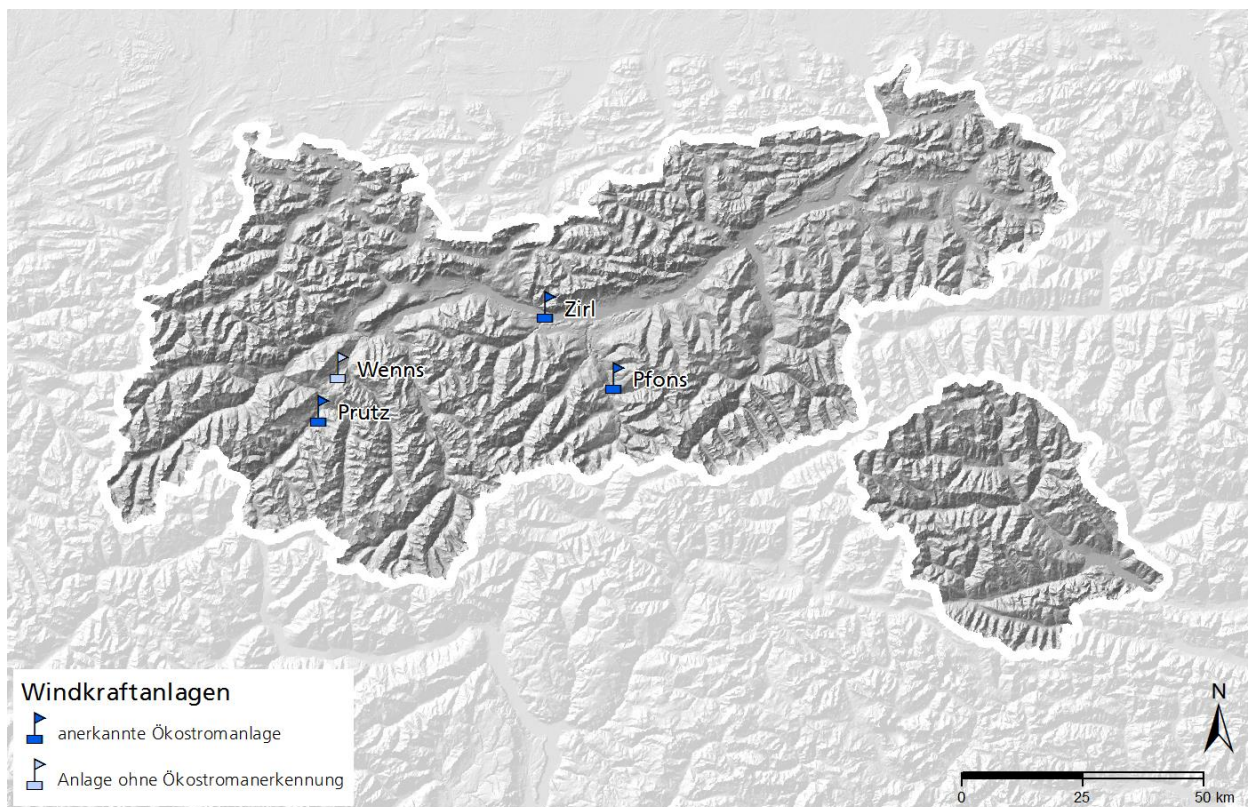
➤ Weitere Informationen: <https://www.tiwag.at>

Die **Innsbrucker Kommunalbetriebe AG** bietet eine Photovoltaik-Förderung in derselben Größenordnung an, sofern die Antragstellenden Stromkunden der IKB sind und die Anlage im Versorgungsgebiet der IKB liegt. Diese Förderung ist für alle neu errichteten Anlagen gültig und wird auch für Anlagen größer 5 kW_p gewährt, wobei die Deckelung aber bei **5 kW_p** liegt.

➤ Weitere Informationen: <https://www.ikb.at>

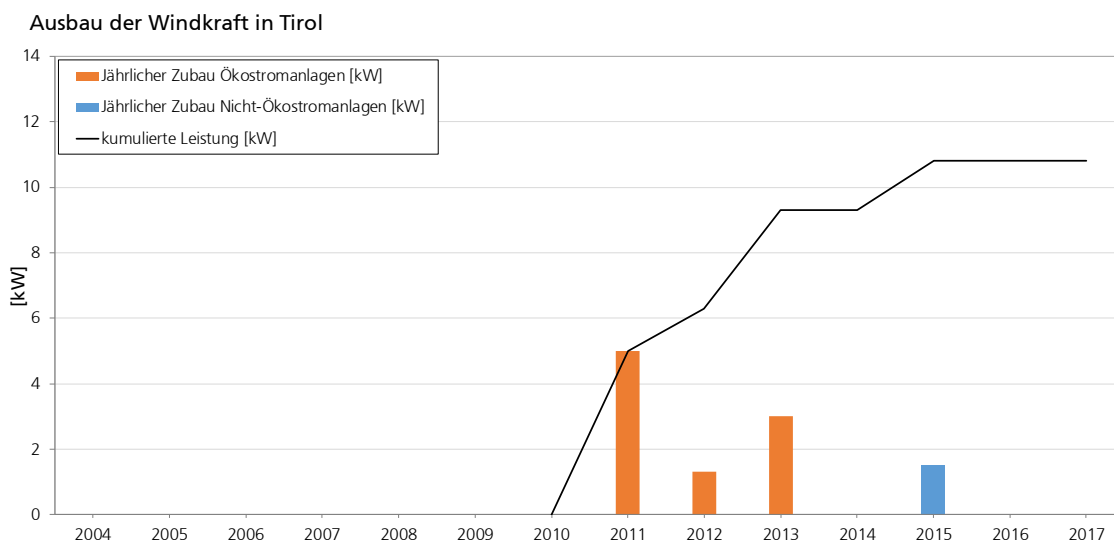
5.1.5 Windkraft

In Tirol wurden mit Stand Dezember 2018 insgesamt vier **Kleinwindkraftanlagen** mit einer Gesamtleistung von rund 10,8 kW betrieben (Abb. 25). Drei Anlagen stellen Ökostrom-erkannte Anlagen dar (Abb. 25). Seit 2015 wurde keine weitere Windkraftanlage mehr in Betrieb genommen (Abb. 26). Bei angenommenen 700 Volllaststunden (SALGE 2016) werden **rund 7.500 kWh/a** Strom produziert.



Datengrundlage: Mitteilung AdTLR, 2018.

Abb. 25: Windkraftanlagen in Tirol.



Datengrundlage: AdTLR, 2018.

Abb. 26: Entwicklung des Ausbaus der Windkraftnutzung in Tirol.

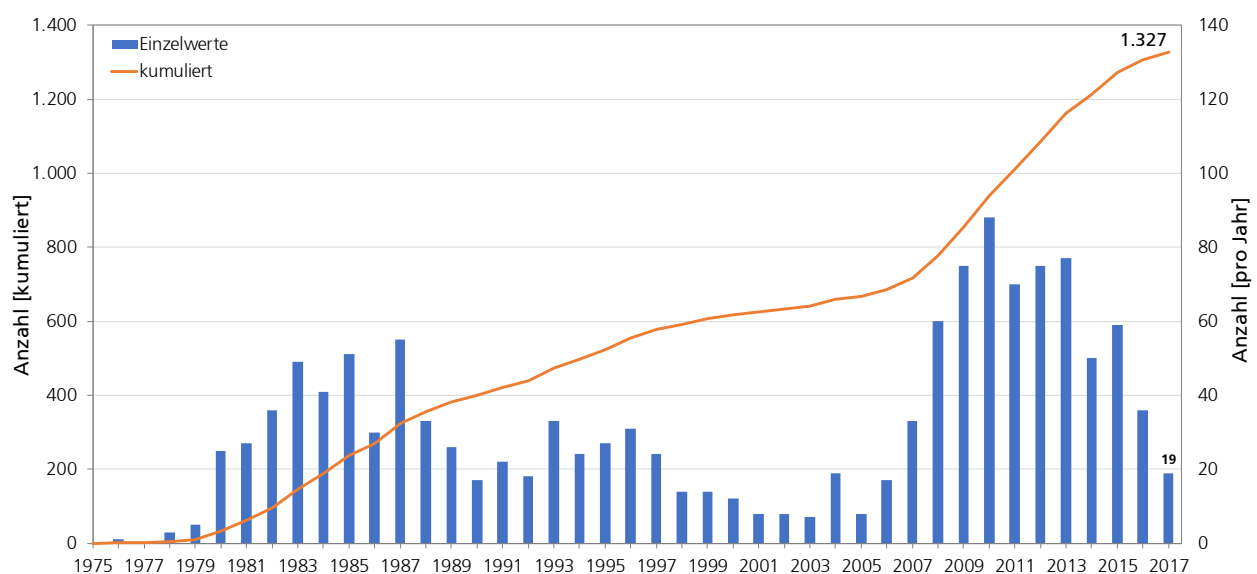
5.2 Bedarfsdeckung Wärme

5.2.1 Umweltwärme

5.2.1.1 Grundwasser-Wärmepumpen

Gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) wurden Ende 2017 insgesamt **1.327 Grundwasser-Wärmepumpen-Anlagen** betrieben. Innerhalb der vergangenen zehn Jahre wuchs der Bestand um durchschnittlich rund 60 Anlagen pro Jahr. Damit wurde der Anlagenbestand im gleichen Zeitraum nahezu verdoppelt. Seit 2014 jedoch ist ein zunehmend reduzierter Anlagenzuwachs ersichtlich, was insbesondere die Jahre 2016 und 2017 betrifft (Abb. 27).

Grundwasser-Wärmepumpen Bestandsanlagen bis 31.12.2017



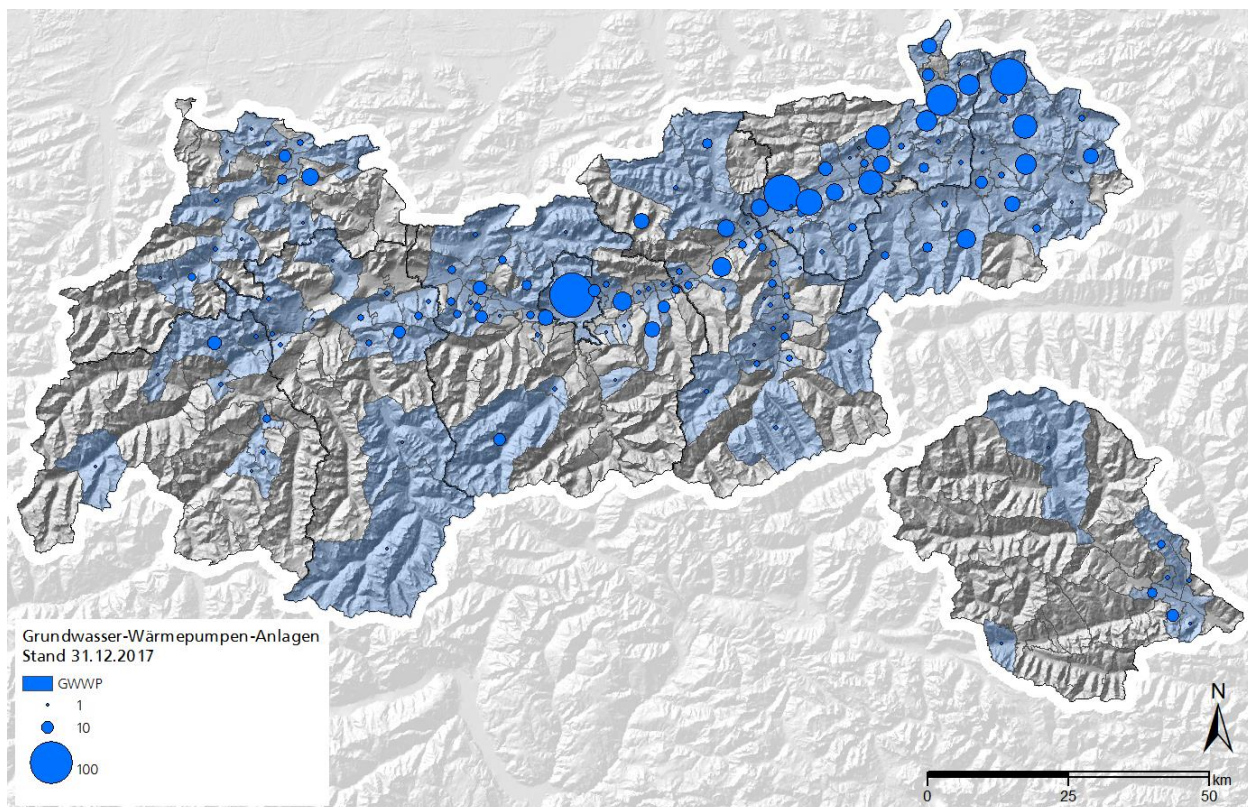
Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 27: Entwicklung der Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol.

In 144 und somit **mehr als jeder zweiten Tiroler Gemeinde** wird aktuell zumindest eine Grundwasser-Wärmepumpenanlage betrieben. Die **größte Anlagendichte** wird entlang des Inntal-Grundwasserkörpers **zwischen Innsbruck und Kufstein** sowie in den **östlichen Gemeinden Nordtirols** ersichtlich (Abb. 28). **Innsbruck** mit 106 Grundwasser-Wärmepumpenanlagen weist die mit Abstand höchste Anzahl derartiger Wärmebereitstellungsanlagen auf, gefolgt von **Kramsach** (80), **Kössen** (75) und **Ebbs** (60).

Auf Bezirksebene werden die meisten Grundwasser-Wärmepumpenanlagen in **Kufstein (465 Anlagen)** sowie **Kitzbühel (252 Anlagen)** betrieben, die geringsten Anzahlen werden für die Bezirke Landeck, Lienz und Imst ausgewiesen (Abb. 29).

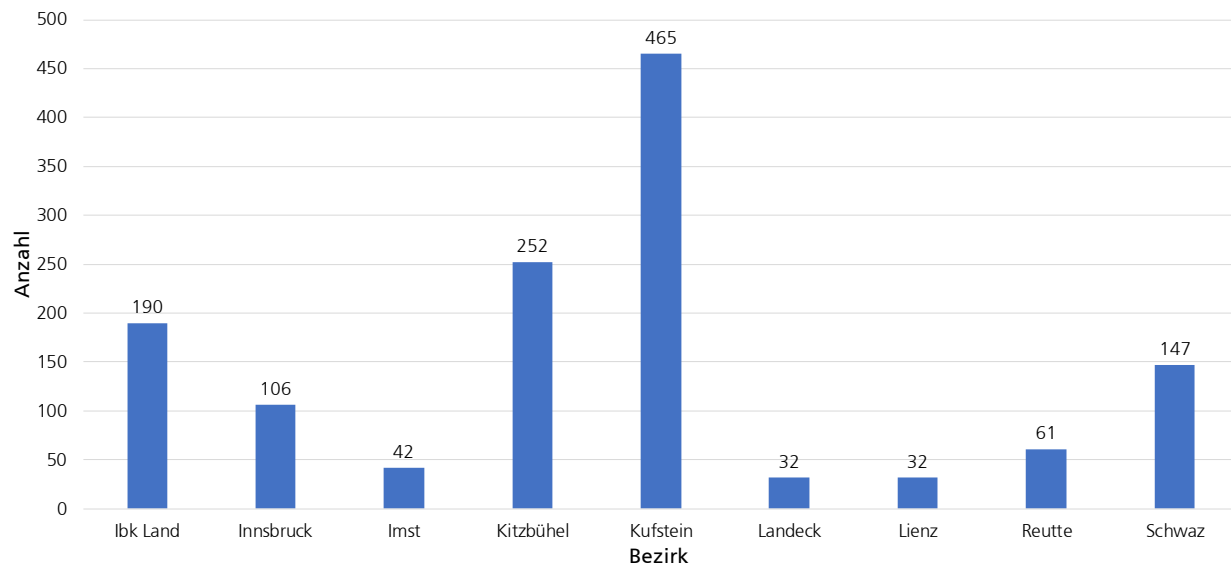
Mit Stand Juli 2018 listete das WIS weitere **255 projektierte Grundwasser-Wärmepumpen** in Tirol auf – die meisten in den Bezirken Kitzbühel (86 Anlagen) und Kufstein (69 Anlagen). Davon wurden 33 Anlagen im Jahr 2016, 30 im Jahr 2017 und 16 im Jahr 2018 bewilligt. Die restlichen Anlagen weisen jüngere Bewilligungsdaten auf.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 28: Gemeindebezogene Verteilung des Grundwasser-Wärmepumpen-Bestands in Tirol Ende 2017.

Verteilung Grundwasser-Wärmepumpen im Bestand - Stand 31.12.2017



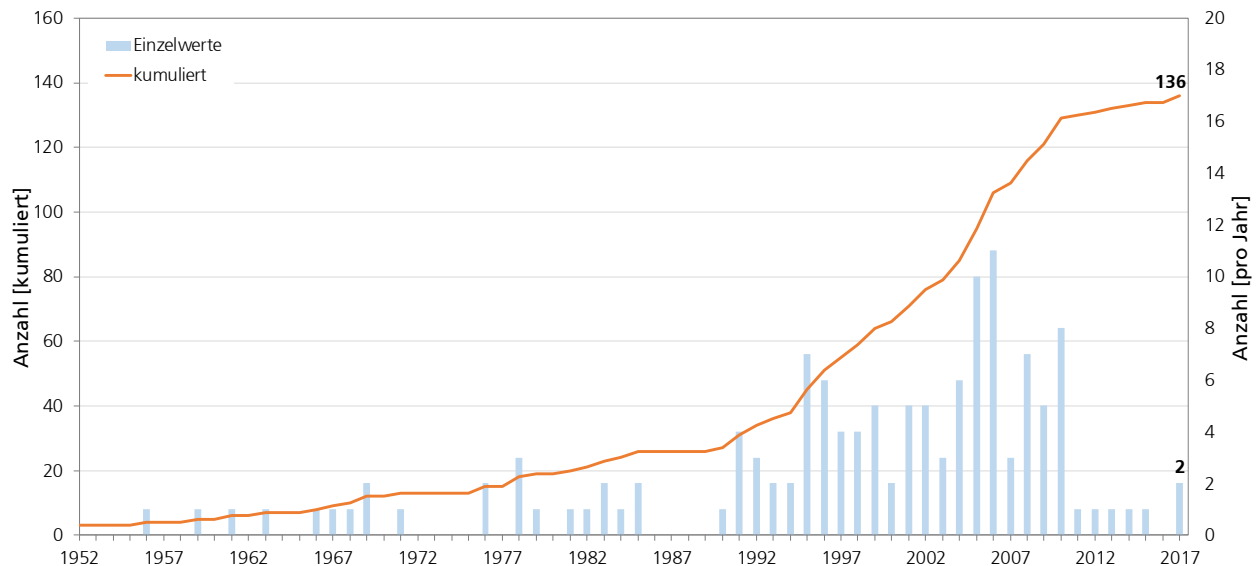
Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 29: Verteilung der Bestands-Grundwasser-Wärmepumpen auf die Bezirke Tirols Ende 2017.

5.2.1.2 Kühlwasseranlagen

Mit Stand 31.12.2017 wurden in Tirol **136 Kühlwasseranlagen** gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) betrieben. Zwischen Anfang der 1990er Jahre und 2010 gab es eine verstärkte Zunahme an Anlagen. Seitdem wurde im Schnitt eine Anlage pro Jahr errichtet (Abb. 30).

Kühlwasseranlagen im Bestand bis 31.12.2017

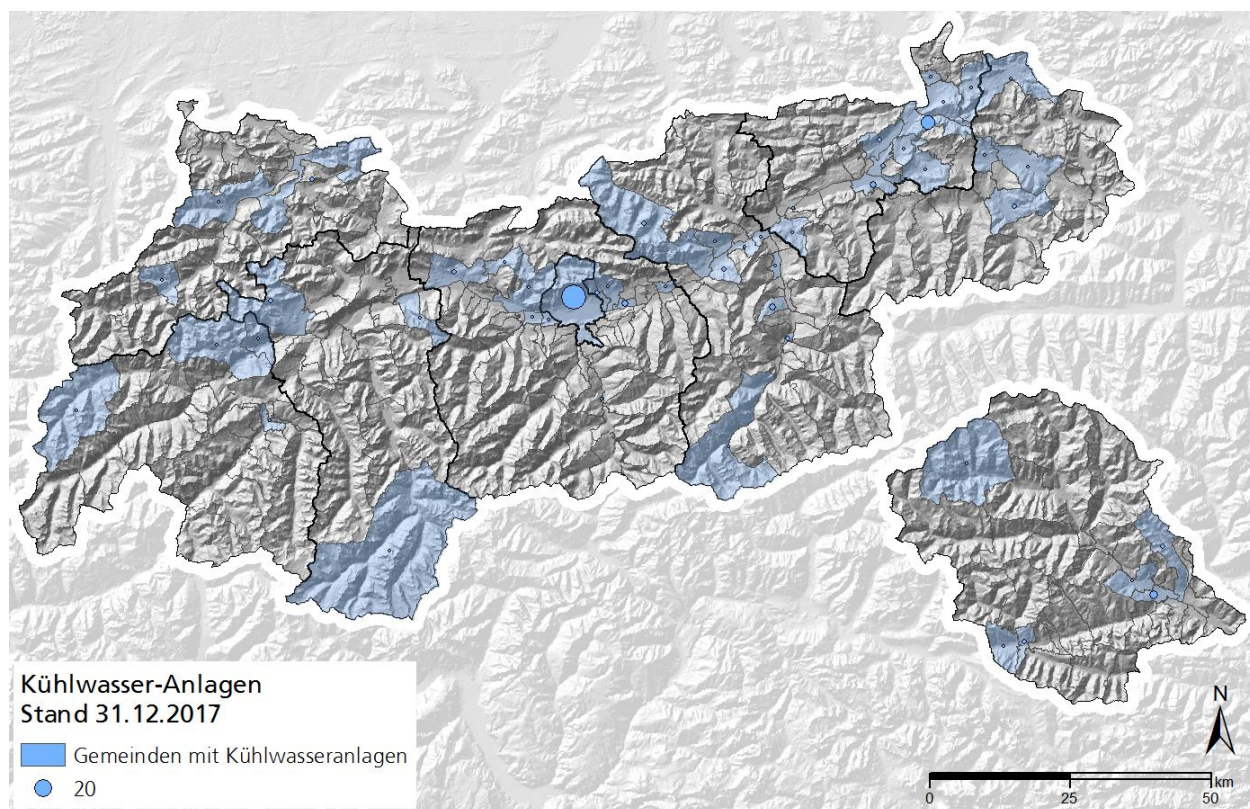


Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 30: Entwicklung der Anzahl von Kühlwasseranlagen in Tirol.

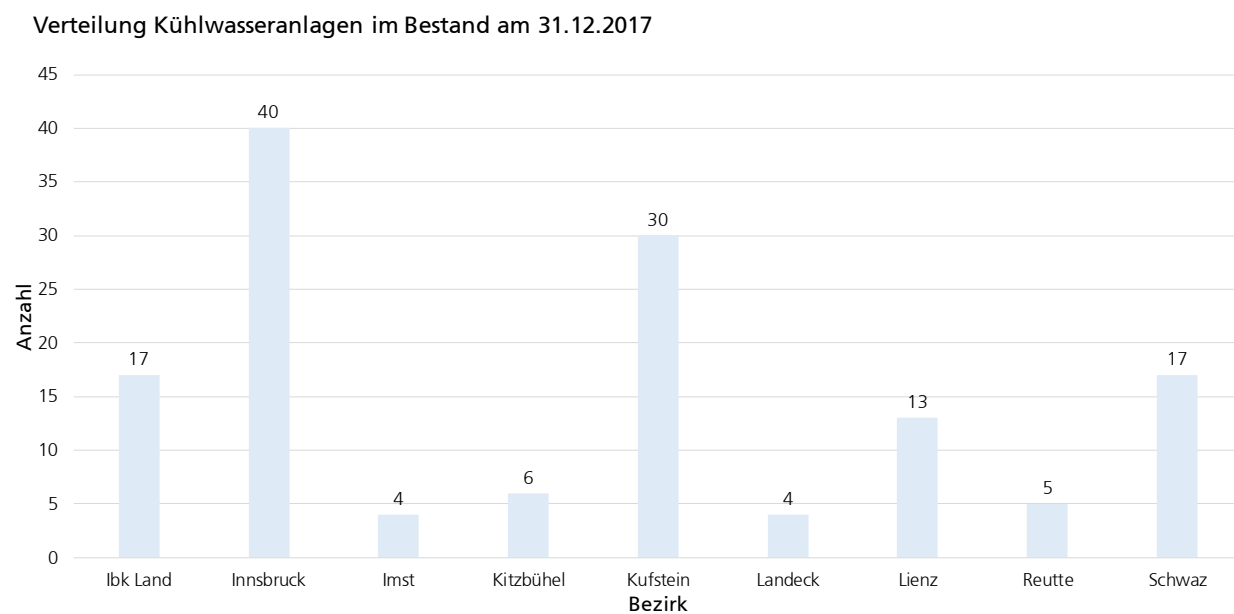
In **52 Gemeinden** (19 % aller Gemeinden Tirols) wurden 2017 Kühlwasseranlagen betrieben. Da Kühlwasseranlagen bevorzugt an größeren Gebäuden wie Kliniken, Hotels, Kaufhäusern oder größeren Bürogebäuden betrieben werden, befindet sich in der Stadt **Innsbruck** mit **39 Anlagen** die größte Anlagendichte. In Kufstein werden 13 Anlagen, in Lienz 6 Anlagen betrieben (Abb. 31). Entsprechende Ergebnisse zeigt auch die bezirksweise Auswertung. Innsbruck weist die meisten Kühlwasseranlagen auf, gefolgt vom Bezirk Kufstein (30 Anlagen) (Abb. 32).

Mitte 2018 listete das WIS weitere 11 projektierte Kühlwasseranlagen in Tirol auf – darunter fünf im Bezirk Kitzbühel und drei im Bezirk Kufstein.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 31: Gemeindebezogene Verteilung des Kühlwasseranlagen-Bestands in Tirol Ende 2017.

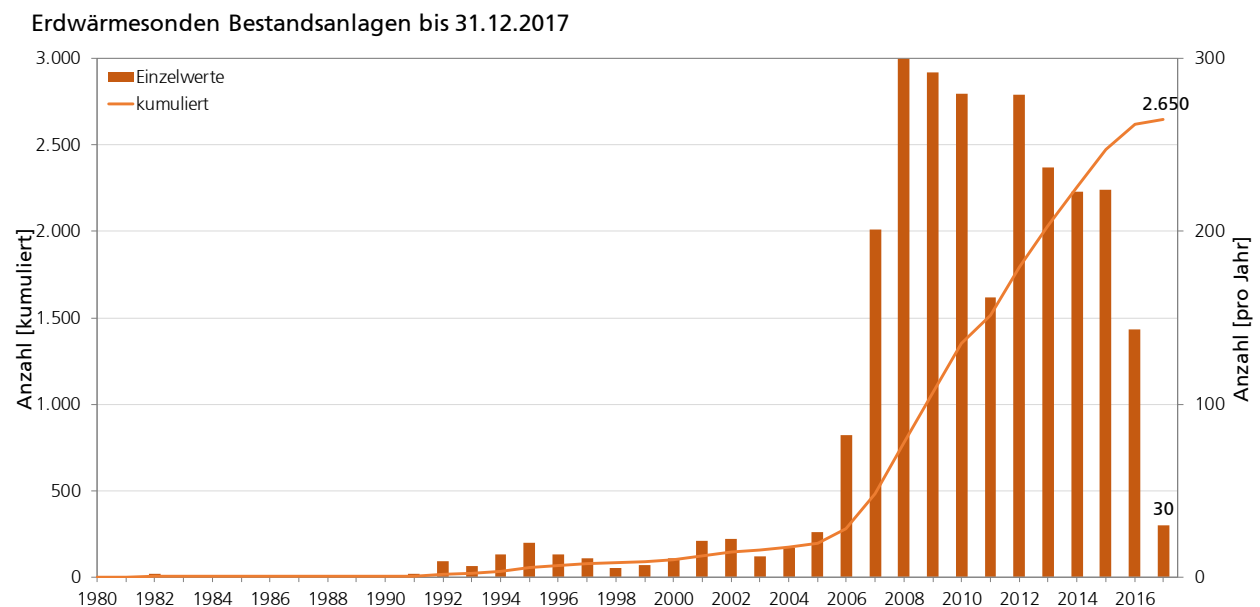


Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 32: Verteilung der Kühlwasseranlagen im Bestand auf die Bezirke Tirols Ende 2017.

5.2.1.3 Erdwärmesonden-Wärmepumpen

2.650 Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlagen wurden Ende 2017 in Tirol gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) betrieben (Abb. 33). Bis zum Jahr 2005 wurden nur geringe Zuwächse in der Anlagenanzahl auf insgesamt 197 Anlagen ausgewiesen. Innerhalb der nachfolgenden **Dekade** konnte sich die Anlagenanzahl **mehr als verzehnfachen**. In den Jahren 2016 und 2017 wurde der Ausbau des Anlagenbestands stark verringert.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

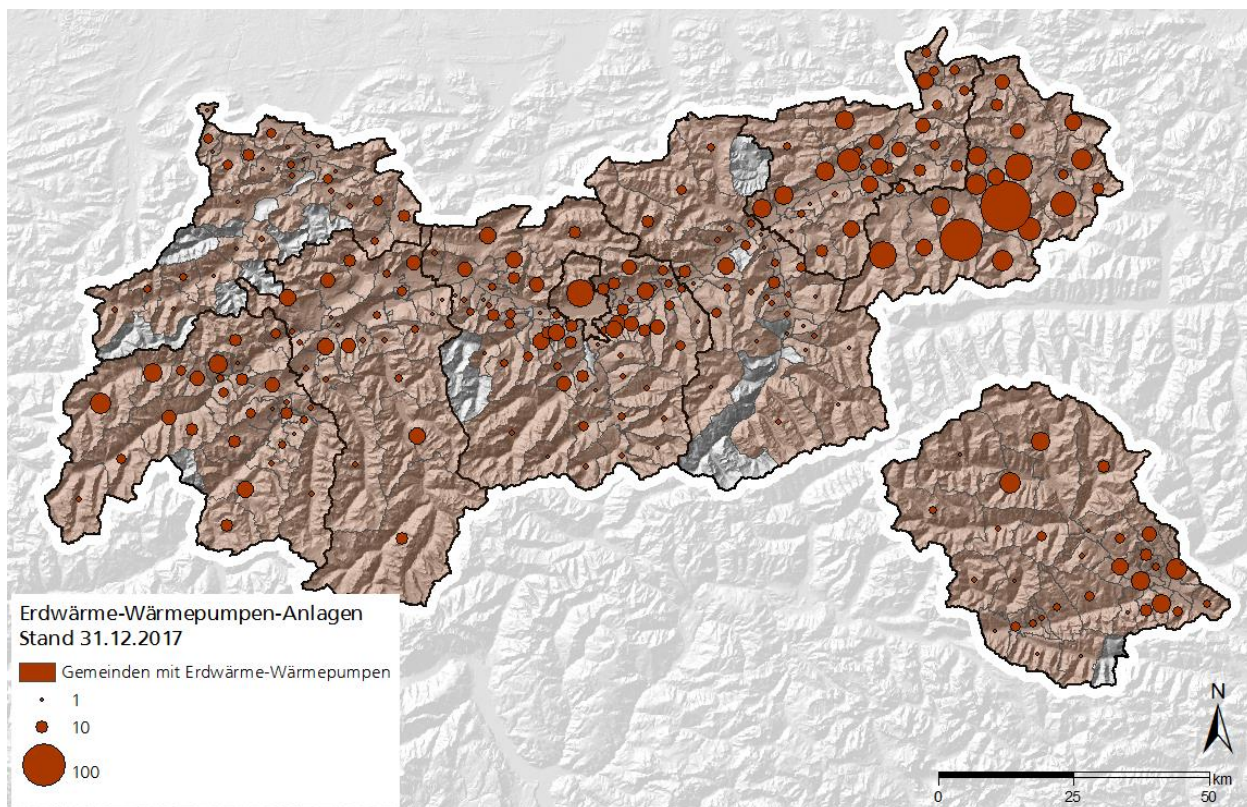
Abb. 33: Entwicklung der Anzahl von Erdwärmesonden in Tirol.

Erdwärme-Wärmepumpenanlagen werden in mittlerweile **257 Gemeinden** bzw. 92 % der Tiroler Gemeinden betrieben.

Die meisten Erdwärmesonden finden sich in der **Gemeinde Kitzbühel** (137 Anlagen), gefolgt von **Kirchberg in Tirol** (104), Stadt Innsbruck (48) und Hopfgarten im Brixental sowie St. Johann in Tirol (je 45). Abb. 34 zeigt deutlich den **Schwerpunkt** bestehender Anlagen **im östlichen Teil Nordtirols**.

Die bezirksweise Auswertung zeigt, dass die meisten Anlagen in den **Bezirken Kitzbühel** (662) und **Innsbruck-Land** (518) liegen, die wenigsten in Innsbruck-Stadt (48) (Abb. 35).

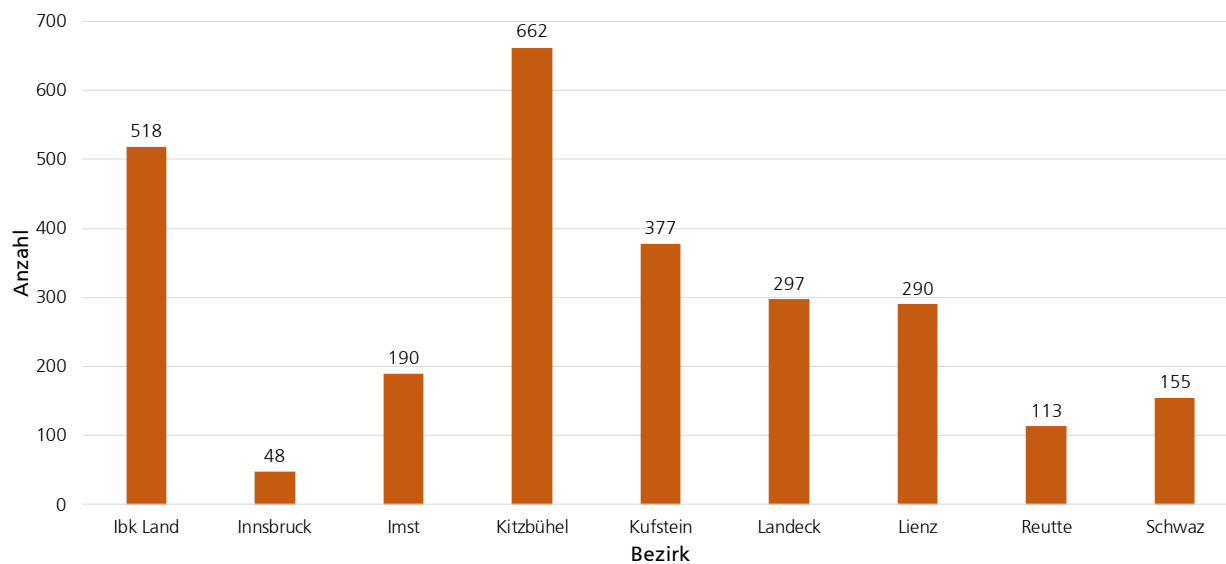
Ende 2017 listete das WIS weitere **241 projektierte Erdwärmesonden** in Tirol auf – die meisten für den Bezirk Kitzbühel mit 78 Anlagen. Von den als „projektiert“ geführten Anlagen entfallen mehr als 50 % auf die Jahre 2015-2017.



Datengrundlage: Wasserinformationssystem Tirol (WIS) vom 16.12.2016, Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 34: Gemeindebezogene Verteilung des Erdwärme-Wärmepumpen-Bestands in Tirol Ende 2017.

Verteilung Erdwärmesonden im Bestand am 31.12.2017

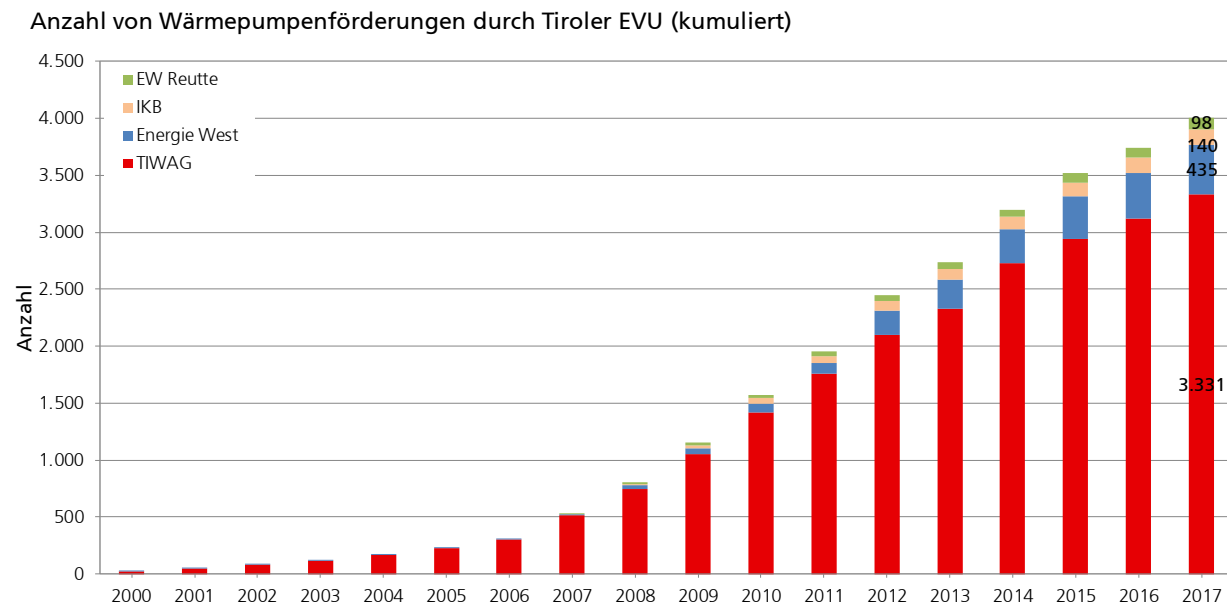


Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018.

Abb. 35: Verteilung der Bestands-Erdwärmesonden auf die Bezirke Tirols Ende 2017.

5.2.1.4 EVU-Förderungsstatistik Wärmepumpen

Abb. 36 zeigt, dass sich der Zuwachs der Gesamtzahl von Tiroler EVU geförderter Wärmepumpenanlagen seit etwa 2012/2014 abschwächt. Wurden im Jahr 2014 noch 463 Wärmepumpenanlagen gefördert, so reduzierte sich die Anzahl bis 2017 auf 263, der **zweittiefste Wert der vergangenen Dekade** (Abb. 37).



Datengrundlage: Mitt. der Tiroler EVU (2018). [Mitt. eines EVU der Energie West fehlt].

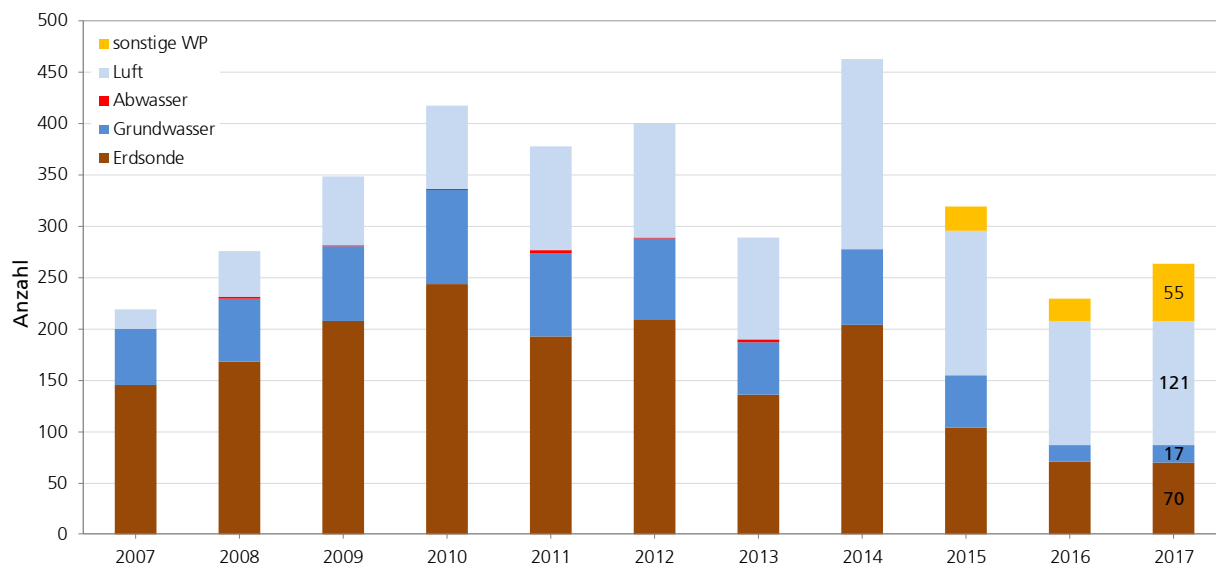
Abb. 36: Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU.

Die Entwicklung der Anteile EVU-geförderter Anlagen der Wärmequelle der vergangenen zehn Jahre zeigt (Abb. 38), dass

- **Grundwasser-Wärmepumpen** lange Zeit einen Anteil von rund 20% an den geförderten Anlagen aufwiesen, der Anteil in den vergangenen zwei Jahren jedoch auf rund 6% absank.
- **Erdwärme-Wärmepumpensysteme** hatten 2007 noch einen Anteil von rund 66% aufzuweisen. Der Anteil jedoch sank in den vergangenen 10 Jahren auf lediglich 27% im Jahre 2017.
- Der Anteil von **Luft-Wärmepumpen** legte dagegen stark zu. Betrug er 2007 noch 9%, so stieg er bis 2017 auf 46%.

Bei obiger Auswertung ist zu beachten, dass die Datenlage seit 2015 einen zunehmend größeren Anteil an Wärmepumpen ausweist, deren **Wärmequelle nicht ausgewiesen** ist. Für 2017 gilt dies für 21% der Anlagen. Entsprechend sind die o.g. Anteile des Jahres 2017 von Grundwasser-, Erd- und Luftwärme als Minimalwerte zu verstehen.

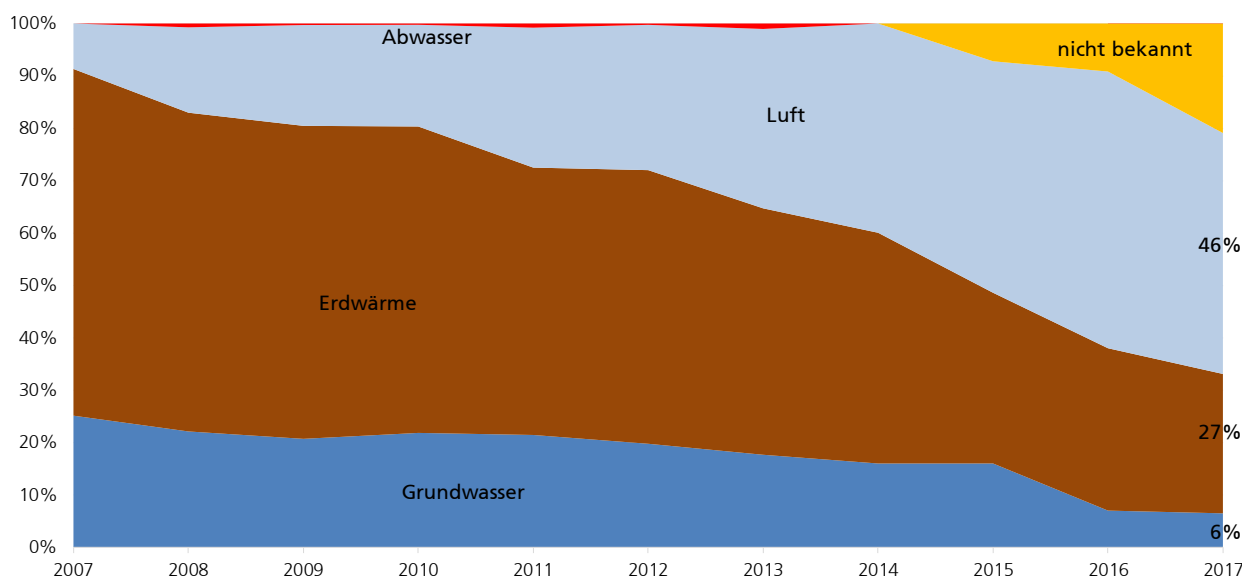
Anzahl von EVU-geförderten Wärmepumpensystemen nach Wärmequelle



Datengrundlage: Mitt. Tiroler EVU. [Mitt. eines EVU der Energie West fehlt]

Abb. 37: Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.

Anteile der Wärmequellen EVU-geförderter Wärmepumpensysteme



Datengrundlage: Mitt. Tiroler EVU. [Mitt. eines EVU der Energie West fehlt]

Abb. 38: Entwicklung der Anteile geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.

5.2.2 Förderungen im Bereich Wärmepumpen

Förderungen auf Bundesebene

Wärmepumpen für **Gemeinden** werden in Abhängigkeit der thermischen Nennleistung bis bzw. über 100 kW_{therm.} seitens der **Kommunalkredit Public Consulting** mit unterschiedlichen Förderungssätzen gefördert.

Mit dem „**Raus aus Öl**“-Bonus wird der Ersatz eines fossilen Heizungssystems durch eine klimafreudliche Technologie mit einer Leistung von **bis zu 100 kW_{therm.}** (Holzheizung, Wärmepumpe und hocheffiziente Nah-/Fernwärme) gefördert. Wird eine der genannten umweltfreundlichen Technologien im Rahmen eines Neubaus bzw. als Ersatz für eine nicht-fossile Altanlage verwendet, kann ebenfalls eine Förderung beantragt werden. Dabei gelten unterschiedliche Förderungssätze.

Elektrisch betriebene Wärmepumpen mit **mehr als 100 kW_{therm.}** Leistung, die für die überwiegende Erzeugung von Heizwärme, Warmwasser bzw. Prozesswärme oder die Versorgung von Wärmenetzen verwendet werden, werden mit bis zu 21 % der förderungsfähigen Investitionsmehrkosten gefördert, wobei die Mindestinvestition 10.000 EUR betragen muss.

- weitere Informationen: <https://www.umweltfoerderung.at/gemeinden.html>

Wärmepumpen für **Betriebe**, Vereine, konfessionelle Einrichtungen und sonstige unternehmerisch tätige Organisationen werden ebenfalls in Abhängigkeit der thermischen Nennleistung seitens der **Kommunalkredit Public Consulting** gefördert.

Mit dem „**Raus aus Öl**“-Bonus wird der Ersatz eines fossilen Heizungssystems durch eine klimafreudliche Technologie mit einer Leistung von **bis zu 100 kW_{therm.}** (Holzheizung, Wärmepumpe und hocheffiziente Nah-/Fernwärme) gefördert. Wird eine der genannten umweltfreundlichen Technologien im Rahmen eines Neubaus bzw. als Ersatz für eine nicht-fossile Altanlage verwendet, kann ebenfalls eine Förderung beantragt werden. Die Förderung wird mittels Pauschalsatz anhand der Nennwärmeleistung berechnet und ist mit 35 % der förderungsfähigen Kosten begrenzt.

Elektrisch betriebene Wärmepumpen mit **mehr als 100 kW_{therm.}** Leistung, die für die überwiegende Erzeugung von Heizwärme, Warmwasser bzw. Prozesswärme oder die Versorgung von Wärmenetzen verwendet werden, werden mit bis zu 35 % der förderungsfähigen Investitionsmehrkosten gefördert, wobei die Mindestinvestition 10.000 EUR betragen muss.

- weitere Informationen: <https://www.umweltfoerderung.at/betriebe.html>

Zusätzliche Informationen und Übersichten bietet die Website: www.waermepumpe-austria.at

Förderungen auf Landesebene

Seit dem 01.07.2018 läuft die **Impulsförderung für Wärmepumpen** des Landes Tirol. Diese stellt eine **einkommensunabhängige Förderung in Ergänzung zur Wohnbauförderung** dar. Sie wird für hocheffiziente Wärmepumpen als Hauptheizsystem (Raumwärme bzw. Raumwärme und Warmwasser) im neu errichteten Eigenheim mit bis zu zwei Wohneinheiten gewährt. Gefördert werden dabei:

- Erd- und Grundwasserwärmepumpen mit je 3.000 EUR Einmalzuschuss,
- Luftwärmepumpen mit je 700 EUR Einmalzuschuss und
- Abluft-Wärmepumpen als Luft-Wasser-Wärmepumpen (Kombigeräte) mit je 700 EUR Einmalzuschuss.

Diese energiepolitische Maßnahme wurde als Anreiz zur Erreichung eines energieautonomen Tirols bis zum Jahr 2050 gesetzt. In Summe stehen 1,5 Mio. EUR für Anlagen zur Verfügung, die zwischen dem 01.07.2018 und dem 31.12.2020 in Betrieb genommen werden.

- Weitere Informationen: <http://www.tirol.gv.at/waermepumpe>

Die Abteilung [Wohnbauförderung](#) unterstützt weiterhin im Bereich des privaten Wohnbaus sowie der Wohnhaussanierung Wärmepumpen mit den Wärmequellen Grundwasser, Erdreich und Luft.

- weitere Informationen: <https://www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/>

Die [Tiroler Energieversorgungsunternehmen](#) (TIWAG, IKB, EW Reutte und Energie West) fördern 2019 im Rahmen des Energieeffizienzpakets neu errichtete Heizungswärmepumpen im Neubau und in Bestandsgebäuden in Tirol wie folgt:

- 300 Euro pauschal für [Einfamilienhäuser](#) (1 oder 2 Wohneinheiten) bei aufrechtem Liefervertrag mit der TIWAG oder der Ökoenergie Tirol,
 - 100 Euro pro Kilowatt elektrischer Leistungsaufnahme für [Mehrfamilienhäuser](#) (3 bis 10 Wohneinheiten), großvolumigen Wohnbau (mehr als 10 Wohneinheiten) und Nichtwohngebäude (z. B. Bürogebäude, Kindergärten und Schulen, Sportstätten, Hotels, Gaststätten) mit aufrechtem Liefervertrag in Tirol
- Weitere Informationen unter www.tiwag.at/
Anmerkung: Für die EVUs gelten u. U. abweichende Bestimmungen und Tarife.

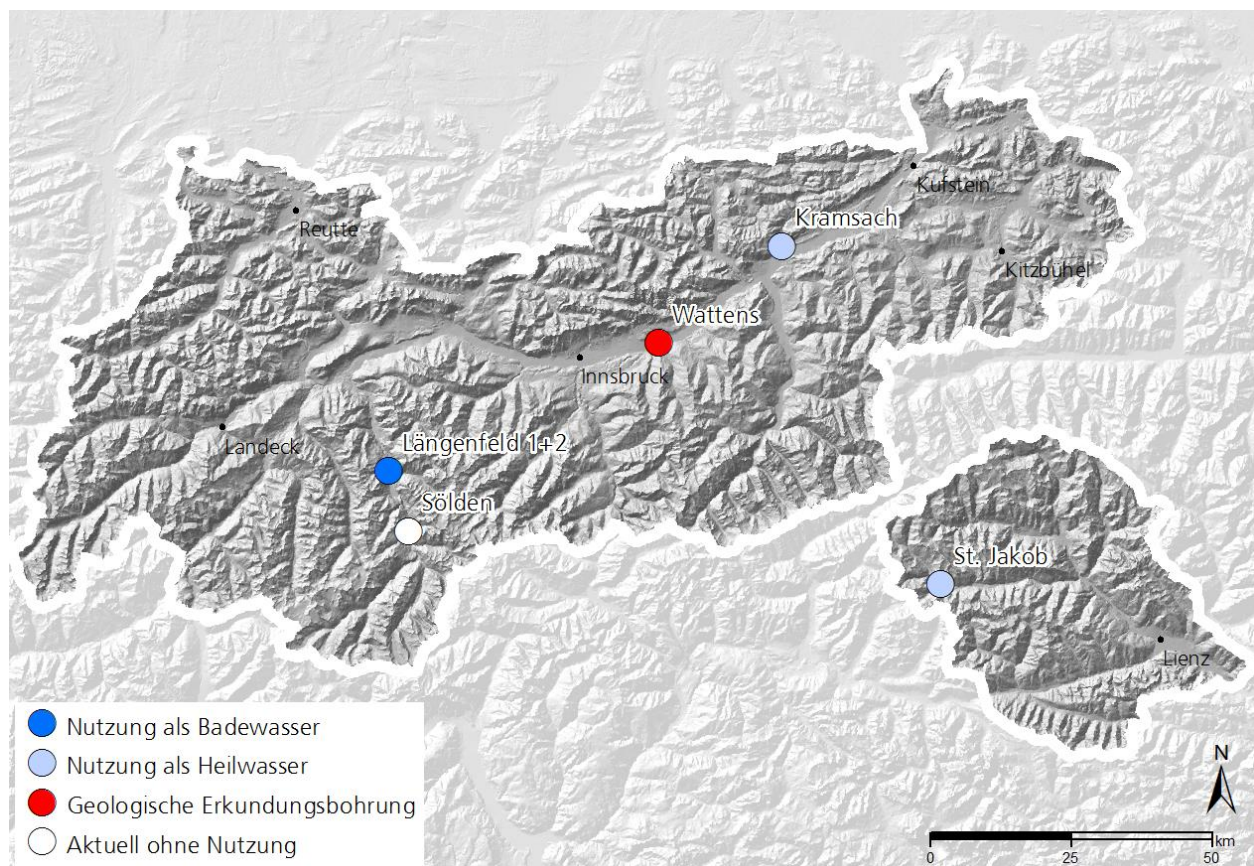
5.2.3 Tiefengeothermie

In Tirol wurden bis dato **sechs Bohrungen** mit Tiefen zwischen 900 m und knapp 1.900 m abgeteuft (Stand Dez. 2018). Nach Auskunft des Amtes der Tiroler Landesregierung (Landesgeologie, Abt. Allgemeine Bauangelegenheiten) sind derzeit keine weiteren Bohrungen geplant oder in Umsetzung. Die bisherigen Bohrungen dienten vorrangig der **geologischen Erkundung** sowie der **Erschließung von Thermal- und Heilwässern**, weniger der energetischen Nutzung. Tab. 11 und Abb. 39 geben einen Überblick über die bestehenden Bohrungen, deren Tiefen und Verwendungszwecke.

Tab. 11: Umgesetzte Tiefbohrungen und deren Verwendungszweck.

Ort / Bezeichnung	Bohrtiefe	Nutzung
Längenfeld 1	943 m	Badewasser
Längenfeld 2	1.865 m	Badewasser
St. Jakob im Defereggental	1.882 m	Heilwasser
Kramsach	1.650 m	Heilwasser
Wattens	900 m	geologische Erkundungsbohrung
Sölden	1.000 m	keine Nutzung

Datengrundlage: Erhebungen der Wasser Tirol (2018), GOLDBRUNNER (2012), STEINBRENER (2011).



Datengrundlage: Erhebungen Wasser Tirol (2018), GOLDBRUNNER (2012), STEINBRENER (2011).

Abb. 39: Tiefbohrungen in Tirol, Stand Dez. 2018.

Die Mengen sowie Temperaturen der zu Tage geförderten Wässer sind für eine wirtschaftliche und **energetische Nutzung** zur Stromerzeugung oder Verwendung in einem Fernwärmenetz **nicht ausreichend** hoch. Für die bestehenden Bohrungen kann daher kein erwähnenswertes energetisches Potenzial ausgewiesen werden.

Die geförderten Wässer werden aufgrund der enthaltenen besonderen mineralischen Bestandteile hauptsächlich einer Nutzung im Zuge von Badeanwendungen zugeführt oder als Heilwasser abgefüllt und vertrieben.

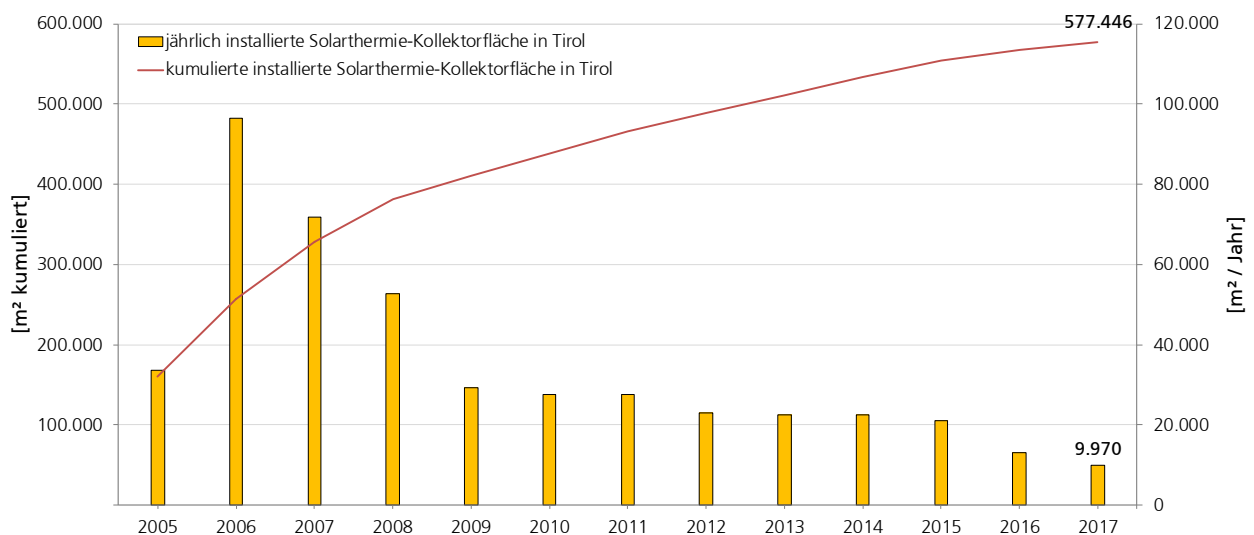
5.2.4 Solarthermie

5.2.4.1 Verglaste solarthermische Kollektorfläche

Im Jahre 2006 wurde mit knapp 100.000 m² neu installierter Kollektorfläche der höchste Jahreszuwachs solarthermischer verglaster Kollektorflächen der statistischen Aufzeichnung in Tirol vermerkt. Seitdem reduziert sich die jährliche Zuwachsrate stetig. Zwischen 2009 und 2011 lag sie bei etwa 28.000 m² jährlich, zwischen 2012 bis 2015 bei etwa 22.000 m² jährlich. In den vergangenen zwei Jahren reduzierte sich die zugebaute Kollektorfläche nochmals deutlich und lag 2017 bei **knapp 10.000 m²** – etwa **ein Zehntel des Wertes des Jahres 2006** (Abb. 40).

2017 betrug die summierte installierte solarthermische verglaste Kollektorfläche **rund 577.446 m²**. Die hierdurch bereitgestellte thermische Leistung beträgt **rund 404 MW_{th}** (BIERMAYR ET AL. 2018).

**Installierte verglaste Solarthermie-Kollektorflächen in Tirol
(ohne unverglaste Kollektoren und Luftkollektoren)**

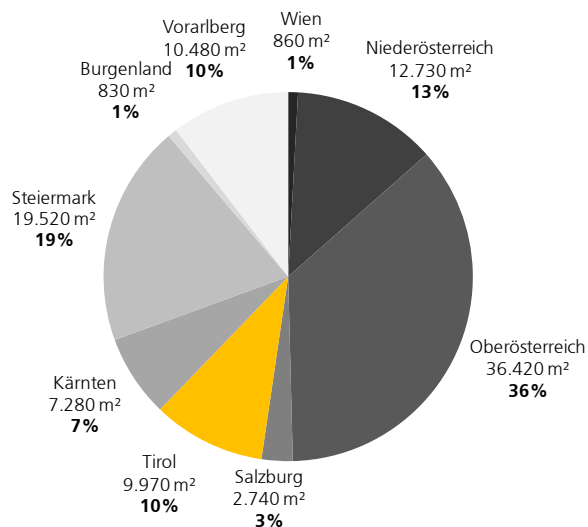


Datengrundlage: FANINGER (2007), BIERMAYR et al. (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).

Abb. 40: Entwicklung installierter verglaster solarthermischer Kollektorflächen in Tirol.

Mittels Firmenmeldungen von Verkaufszahlen sowie von den Bundesländern ausbezahlter Landesförderungen wurde die in 2017 in Österreich installierte Kollektorfläche auf die einzelnen Bundesländer verteilt (BIERMAYR ET AL. 2018). Demnach liegt **Tirol im Bundesländervergleich** mit einem Anteil von 10 % **im Mittelfeld** (Abb. 41). Oberösterreich liegt mit rund 36.400 m² bzw. einem Anteil von 36 % auf Rang 1, gefolgt von der Steiermark, Niederösterreich und Vorarlberg.

Anteile der Bundesländer an der im Jahr 2017 installierten Solarthermie-Gesamtkollektorfläche in Höhe von 100.830 m²



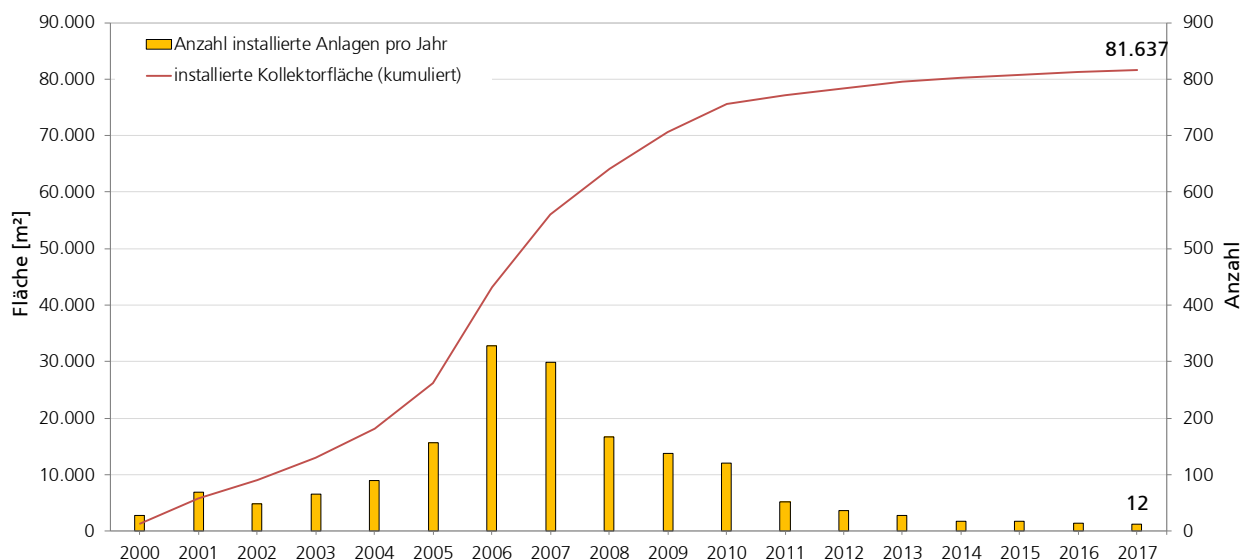
Datengrundlage: FANINGER (2007), BIERMAYR et al. (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).

Abb. 41: Größe und prozentuale Anteile der im Jahre 2017 installierten Kollektorflächen je Bundesland.

5.2.4.2 Betriebliche und kommunale geförderte Solarthermie-Anlagen

Abb. 42 zeigt die Entwicklung der von der Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) geförderten betrieblichen und kommunalen Solarthermie-Anlagen in Tirol. Demnach nahmen die Kollektorflächen-summen bis zum Jahr 2006 tendenziell zu, wiesen 2006 mit rund 17.000 m² ihr Maximum auf, um in der Folge abzunehmen. 2017 wurden mit 454 m² noch 2,6 % der Fläche des Jahres 2006 gefördert.

Betriebliche und kommunale Solarthermieanlagen in Tirol



Datengrundlage: Mitteilungen der KPC vom 15.05.2013, 29.12.2014, 15.01.2015, 01.03.2016, 24.04.2017 und 16.08.2018.

Abb. 42: Entwicklung KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler solarthermischer Anlagen.

Eine Auswertung der **durchschnittlichen Kollektorfläche** je geförderter betrieblicher und kommunaler Solarthermie-Anlage zeigt, dass die installierten Anlagen zunehmend kleinflächiger werden. Lag die durchschnittliche Fläche im Jahr 2001 noch bei knapp 70 m², so nahm sie bis 2017 auf **rund 35 m²** ab – eine **Halbierung** der durchschnittlichen geförderten Anlagenfläche in den vergangenen 16 Jahren.

5.2.4.3 Förderungen im Bereich Solarthermie

Förderungen auf Bundesebene

Die Errichtung solarthermischer Anlagen wird auf Bundesebene sowohl vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (**BMNT**) als auch durch den **Klima- und Energiefonds** gefördert.

Für **Betriebe und Gemeinden** bestehen Fördermöglichkeiten für Solaranlagen mit einer Größe von bis zu 100 m², die zur Warmwasserbereitung, Raumheizung und Prozesswärmebereitung genutzt werden, sowohl für Montage und Material. Hierbei sind bis zu 195 EUR/m² zuzüglich Zuschläge möglich, wobei die Förderhöhe auf 30 % der Kosten begrenzt ist. Bei Solaranlagen mit einer Größe von über 100 m² sind die Förderhöhen auf max. 25 % der Anschaffungskosten für Betriebe und 12 % der Anschaffungskosten für Gemeinden begrenzt.

Für **Privatpersonen** sind Förderungen unter den Vorgaben, dass die Solaranlage mindestens 4 m² groß ist sowie bau- sowie qualitätstechnische Bestimmungen der Kommunalkredit Public Consulting erfüllt, möglich. Die Förderhöhe beträgt maximal 35 % förderfähigen Investitionskosten, maximal jedoch 700 EUR.

- Weitere Information unter: www.umweltfoerderung.at

Der **Klima- und Energiefonds** stellt 2019 in Summe 2,6 Mio. EUR für die Planung als auch Errichtung **solarer Demonstrations-Großanlagen** über 100 m² für folgende Bereiche bereit:

- solare Prozesswärme in Produktionsbetrieben,
- solare Einspeisung in netzgebundene Wärmeversorgungen (Mikronetze, Nah- und Fernwärmenetze),
- hohe solare Deckungsgrade (über 20 % am Gesamtwärmebedarf) in Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben,
- neue Technologien und innovative Ansätze.

Weiters werden die erforderlichen Speichersysteme gefördert, wobei Fördernehmer u.a. generell an einem wissenschaftlichen Begleitprogramm teilnehmen müssen.

- Weitere Information unter: <https://www.klimafonds.gv.at/call/solarthermie-solare-grossanlagen-2019/>

Förderungen auf Landesebene

Die **Wohnbauförderung** unterstützt die Installation solarthermischer Anlagen zur Warmwasseraufbereitung und Raumheizung mit 210 EUR/m² Kollektor-Aperturfläche und 50 l Boilerinhalt. Der Förderbetrag je Anlage ist auf 4.200 EUR pro Wohnung begrenzt.

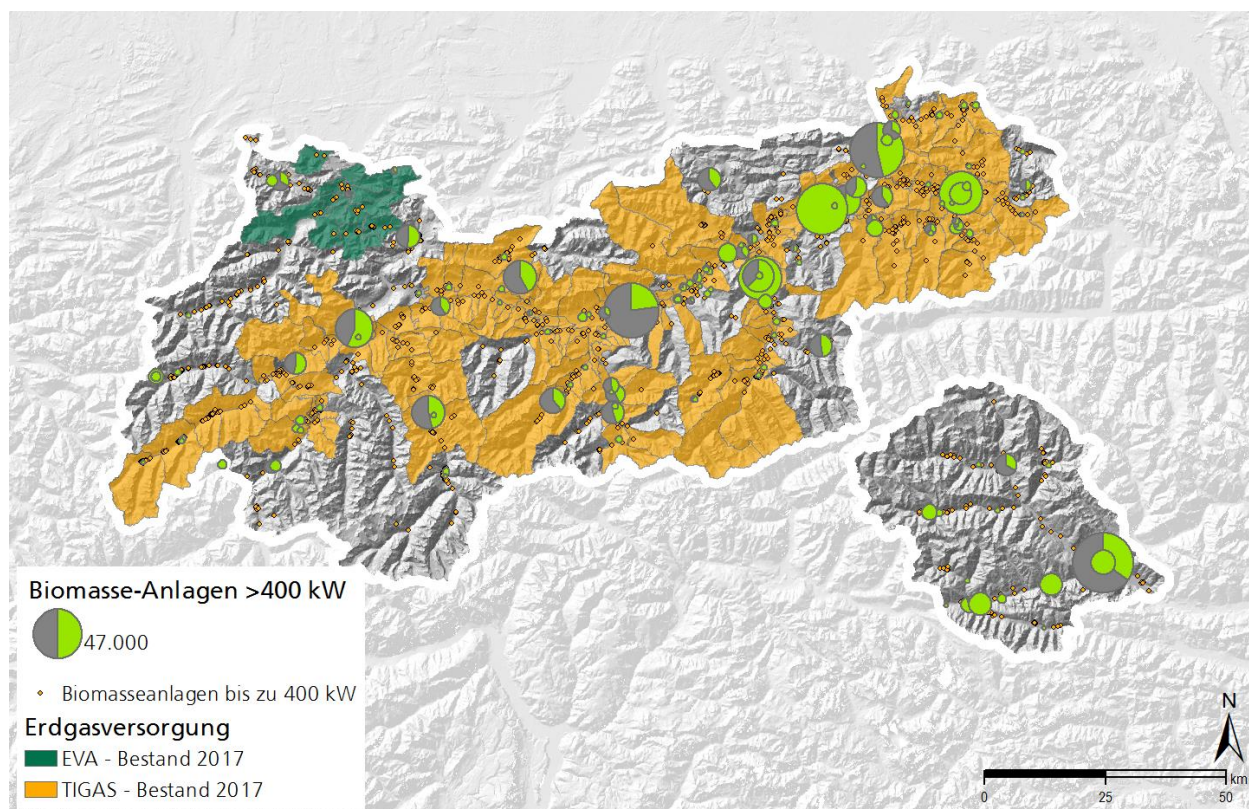
- Weitere Informationen unter: <https://www.tirol.gv.at>

5.2.5 Biomasse

5.2.5.1 Biomasse-Heizanlagen

Gegenüber dem Jahr 2016 hat sich der Biomasse-Heizanlagen-Datenstand nicht geändert. Damals wurde durch eine landesweite Befragung sämtlicher Heizwerkbetreiber ein erstmaliger Gesamtüberblick über die Biomasse-Heizanlagen des Landes verschiedenster Größen geschaffen. Unter Beteiligung der Wasser Tirol, des Fachbereichs IT – Gruppe Bau und Technik des Landes Tirol, der Abteilung Waldschutz des Landes, des Tiroler Heizwerkverbandes sowie des Energiebeauftragten des Landes Tirol wurden diverse Datenquellen ausgewertet, die Betreiber um freiwillige Bekanntgabe der wesentlichen Kenngrößen ihrer Anlage(n) auf Kesselebene gebeten und die Anlagen verortet.

Die Zusammenstellung umfasst gegenwärtig **rund 1.750 Heizwerke** mit **über 1.900 Kesseln**. Eine Übersicht zum bekannten Anlagenbestand in Abhängigkeit der thermischen Nennleistung gibt Abb. 43.



Datengrundlage: Heizwerke-Datenbank Wasser Tirol, Land Tirol und Tiroler Heizwerkverband (Stand 25.07.2017), TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2018), Mitt. EVA am 06.07.2018.

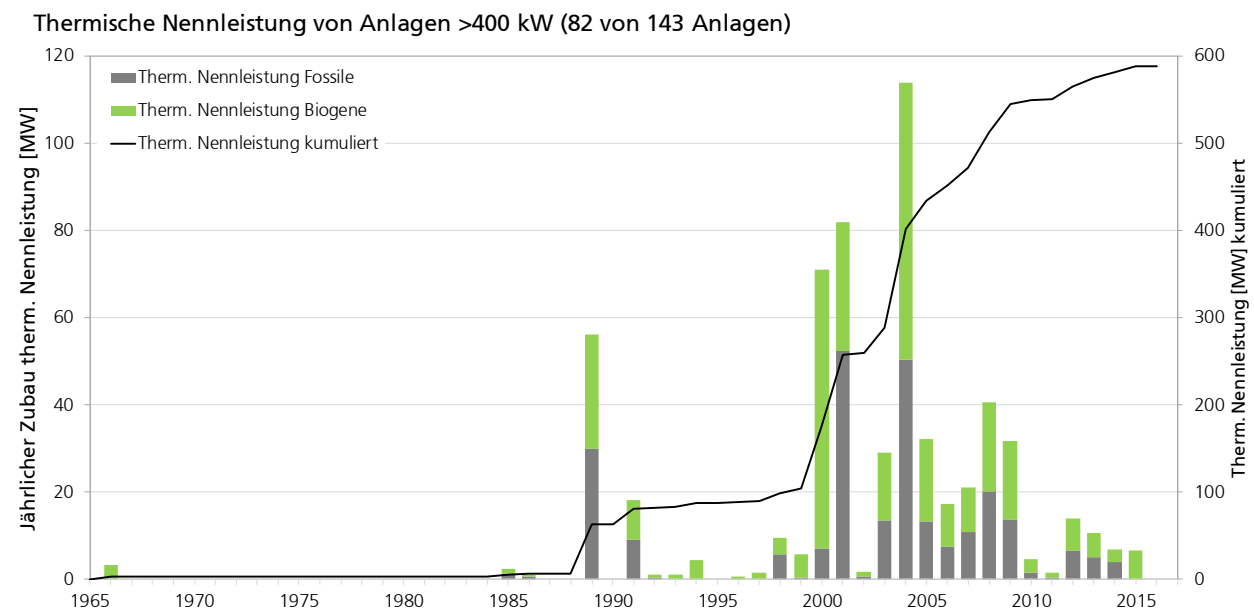
Abb. 43: Biomasse-Heizwerke sowie erdgasversorgte Gebiete Tirols.

Nach wie vor ist die **Datenlage** vor allem kleinerer Anlagen (Biomasse-Einzelanlagen und Biomasse-Mikro-netze) **unzureichend**, um Auswertungen über den gesamten Heizwerkbestand vornehmen zu können. Plausible Angaben zu eingesetzten Energieträgern sowie erzeugter Energie beispielsweise liegen nur für einige wenige kleinere Anlagen vor – für größere Anlagen wurde diesbezüglich auf die QM-Datenbank zurückgegriffen.

Im [Bundesländervergleich](#) zeigte eine Auswertung der QM-Heizwerke (insgesamt 759 Anlagen, davon 56 in Tirol) im Jahr 2017 die [hervorragende Güte der bestehenden Tiroler Heizwerke](#). Hinsichtlich ihrer Qualität (Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Effizienz) belegten sie samt Netzen den [ersten Platz](#) (MOSER 2017).

Abb. 44 zeigt die Entwicklung der thermischen Nennleistung des ausreichend bekannten Anlagenbestands mit einer thermischen Nennleistung von mehr als 400 kW. Die Gesamtkesselleistung der Anlagen wurde – unabhängig von einer gegebenenfalls zeitlich versetzten Inbetriebnahme – jeweils dem Datum der Erstinbetriebnahme der Anlage zugeordnet.

Da die zeitliche [Inbetriebnahme](#) der Heizwerke mit mehr als 400 kW thermischer Leistung nur [in 82 Fällen bekannt](#) ist, umfasst die Darstellung der Entwicklung nur rund [57 % der Bestandsanlagen](#) dieser Größe. Diese stellen allerdings rund [84 % der gesamten thermischen Nennleistung](#) der in der Heizwerke-Datenbank enthaltenen Anlagen.



Datengrundlage: Heizwerke-Datenbank Wasser Tirol, Land Tirol, Tiroler Heizwerkverband (Stand 25.07.2017).

Abb. 44: Entwicklung des Ausbaus von Heizwerken mit einer thermischen Nennleistung von mehr als 400 kW von 82 Anlagen mit bekanntem Inbetriebnahmejahr (Gesamtkesselleistungen sind auf das Inbetriebnahmejahr der Anlage bezogen).

Die thermischen und elektrischen Nennleistungen in Abhängigkeit des Anlagentyps für Anlagen mit einer thermischen Nennleistung von mehr als 400 kW zeigt Tab. 12.

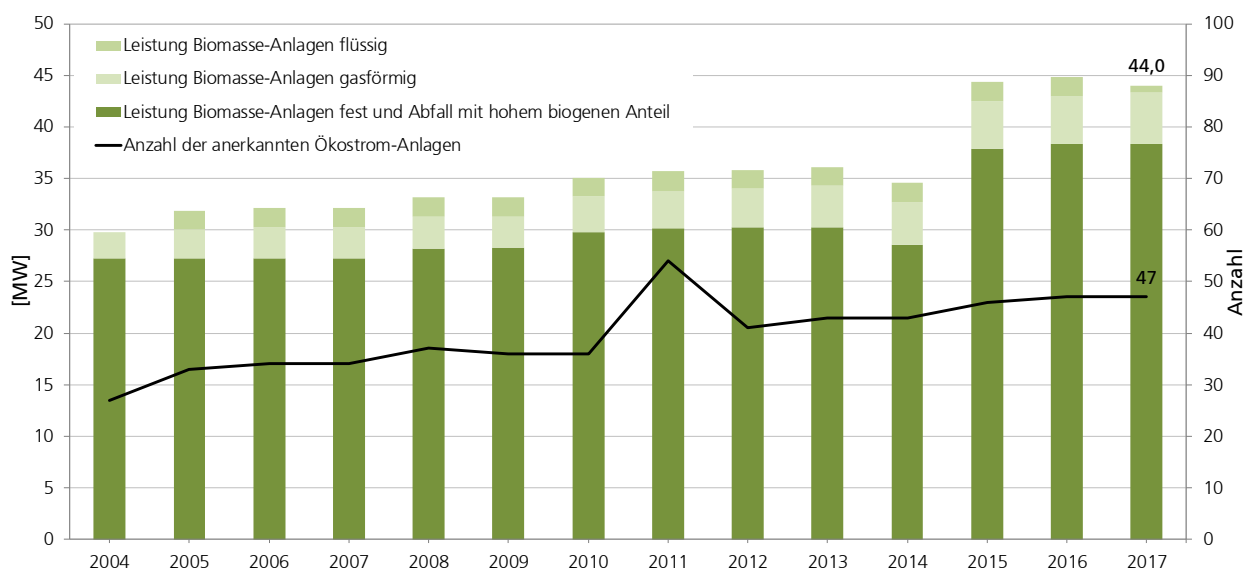
Tab. 12: Leistungswerte von Biomasse-Heizwerken mit einer thermischen Leistung von mehr als 400 kW.

	Anlagen-Anzahl	Therm. Nennleistung Biogene [kW]	Therm. Nennleistung Fossile [kW]	Elektr. Nennleistung [kW]
Biomasse Heizwerk	50	122.669	99.029	
Biomasse mit Verstromung	9	197.715	149.900	24.300
Biomasse Mikronetz	6	3.792	220	450
Biomasse Einzelanlage	78	122.369	4.410	
Gesamt	143	46.545	253.559	24.750

5.2.5.2 Anerkannte Biomasse-Ökostromanlagen

2017 existierten in Tirol **47 anerkannte Biomasse-Ökostromanlagen**. Knapp die **Hälfte** entfiel auf **Biomasse-gasförmig**-Anlagen, **40% auf Biomasse-fest**- und **11 % auf Biomasse-flüssig**-Anlagen. Da sich im Vergleich zum Vorjahr die Anzahl der Biomasse-gasförmig um eine erhöhte, sich die Anzahl von Biomasse flüssig um eine reduzierte, hat sich die **Gesamt-Anzahl** der anerkannten Anlagen 2017 **nicht geändert**. Durch den Zu- und Abgang je einer Anlage jedoch hat sich die Gesamtsumme der installierten **Leistung** der Biomasseanlagen 2017 gegenüber dem Vorjahr **um 2 % auf 44,0 MW reduziert**. Die Entwicklung von Anlagenanzahl und Anlagenleistung zeigt, dass seit drei Jahren relativ stabile Verhältnisse herrschen (Abb. 45).

Anerkannte Biomasse-Ökostromanlagen in Tirol (kumuliert)

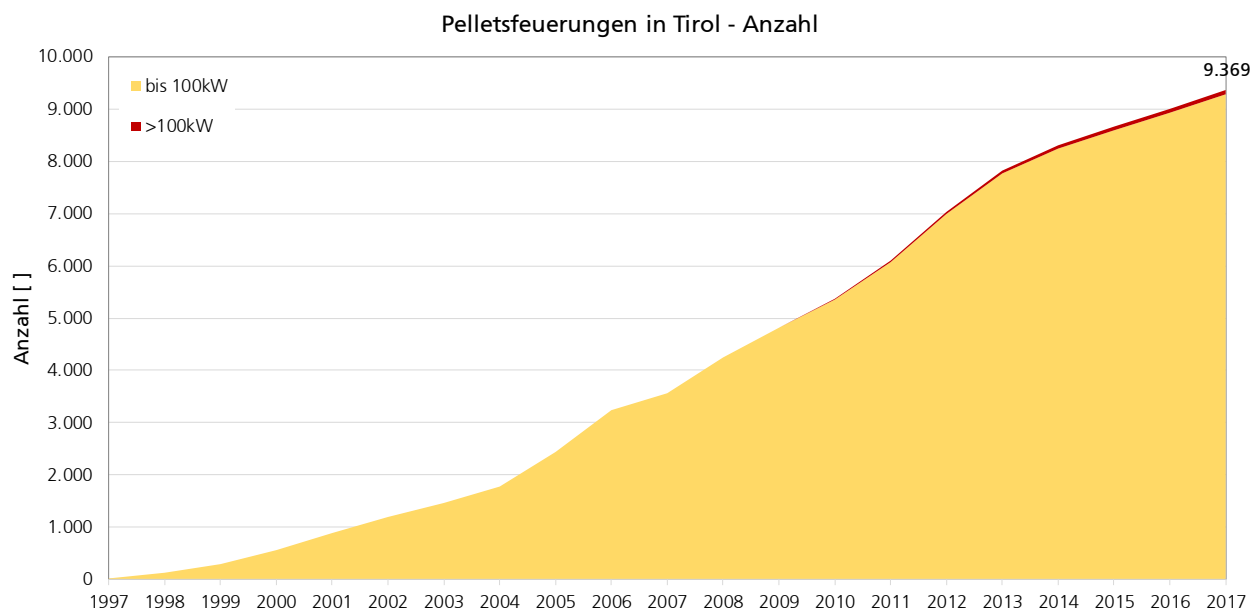


Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018)

Abb. 45: Anzahl und Leistung anerkannter Biomasse-Ökostromanlagen in Tirol.

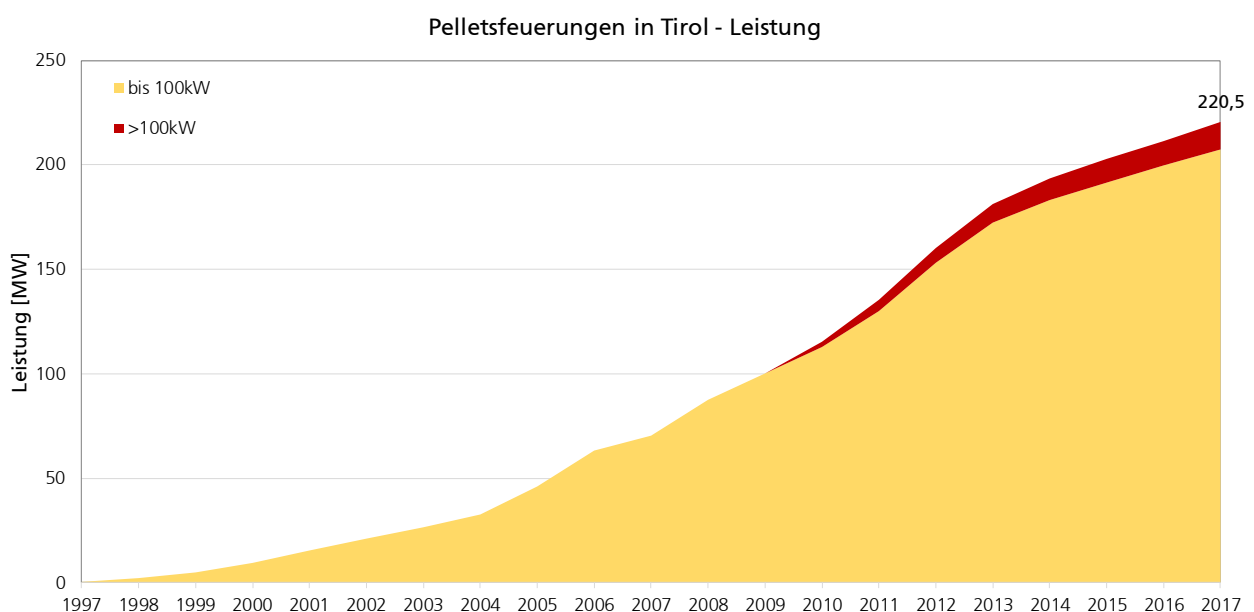
5.2.5.3 Biomasse fest – Pelletsfeuerungen

2017 wurden in Tirol rund **9.400 Pelletsfeuerungen** betrieben (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2018). **1%** hiervon entfielen auf Anlagen mit einer Leistung von **mehr als 100 kW**. Die Entwicklung der Bestandszahlen zeigt einen starken Anstieg, der sich seit etwa 2013 verlangsamt. Gegenüber 2016 nahm die Anlagenanzahl 2017 um 7 % zu (Abb. 46). Bei Betrachtung der **Anlagenleistung** wird ersichtlich, dass die **82 Anlagen** mit einer Leistung von mehr als 100 kW bei einer durchschnittlichen Leistung von 161 kW rund **6 % der Gesamtleistung** der Pelletsfeuerungen stellen (Abb. 47). Bei einer gesamtinstallierten Leistung von 220,5 MW entfallen auf jede Bestandsanlage **im Schnitt rund 23 kW**.



Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 46: Pelletsfeuerungen in Tirol – Anzahl.



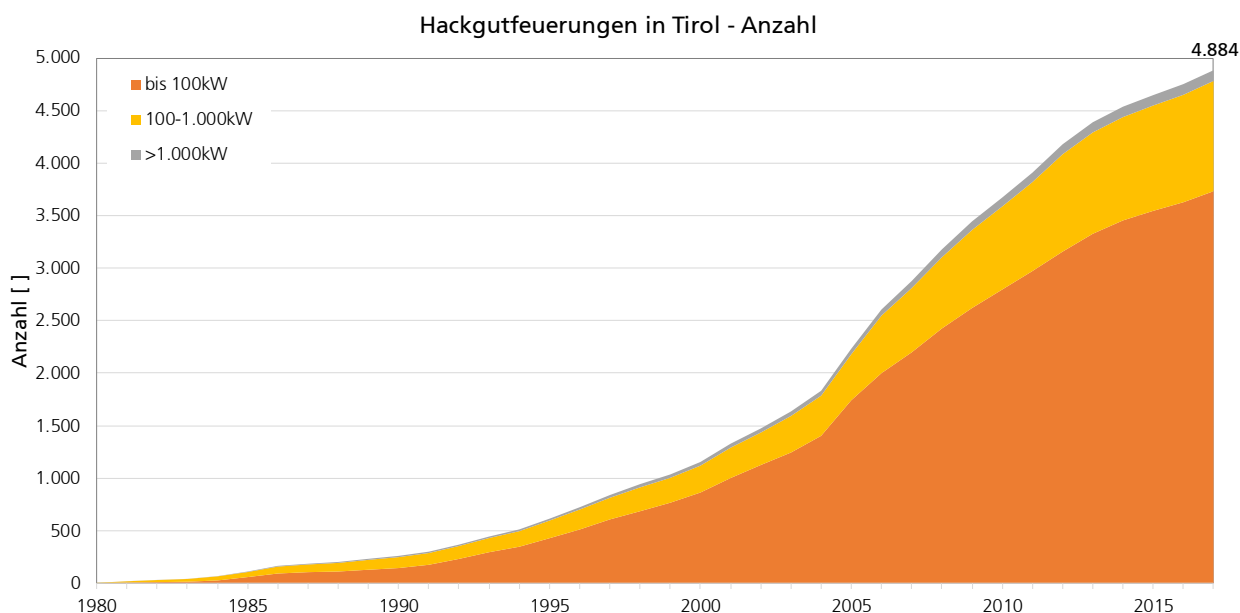
Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 47: Pelletsfeuerungen in Tirol – Leistung.

5.2.5.1 Biomasse fest – Hackgutfeuerungen

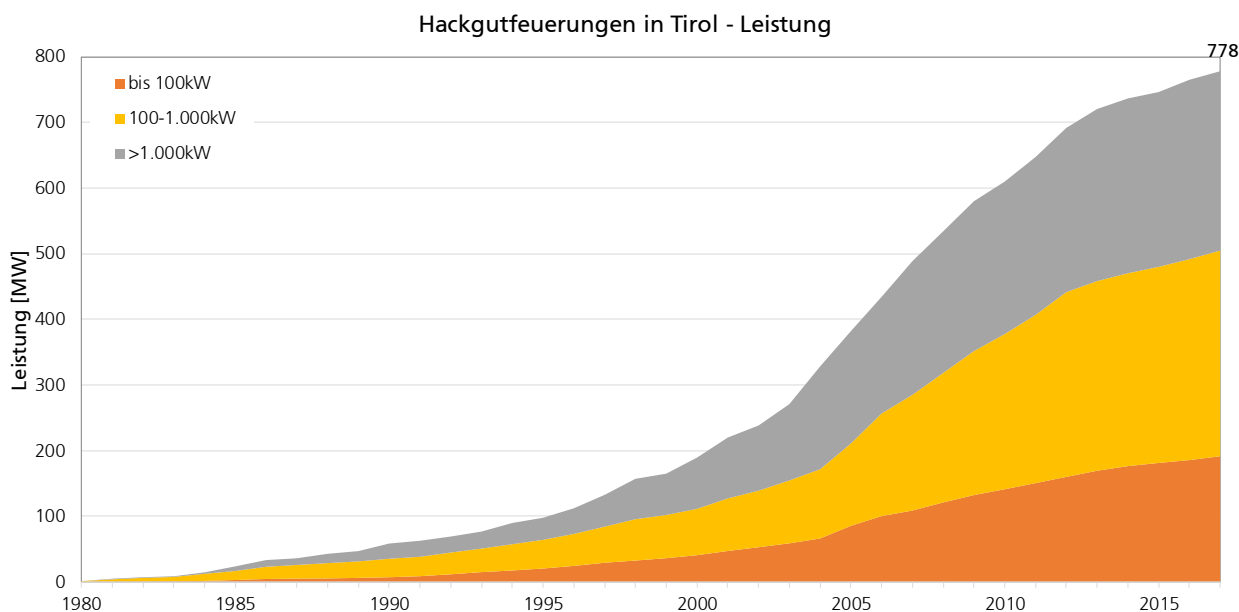
Insgesamt werden in Tirol knapp **4.900 Hackgutfeuerungen** mit einer Leistung von **778 MW** betrieben (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2018).

Auch bei den Hackgutfeuerungsanlagen zeigt sich, dass die wenigen Großanlagen über einen beträchtlichen Teil der installierten Leistung verfügen (Abb. 48 und Abb. 49). 3.732 Kleinanlagen von bis zu 100 kW – das sind 76 % der Bestandsanlagen – weisen 25 % der Gesamtleistung auf, während **102 Anlagen mit mehr als 1.000 kW** (2 % aller Anlagen) **35 % der Gesamtleistung** aufweisen.



Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 48: Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.

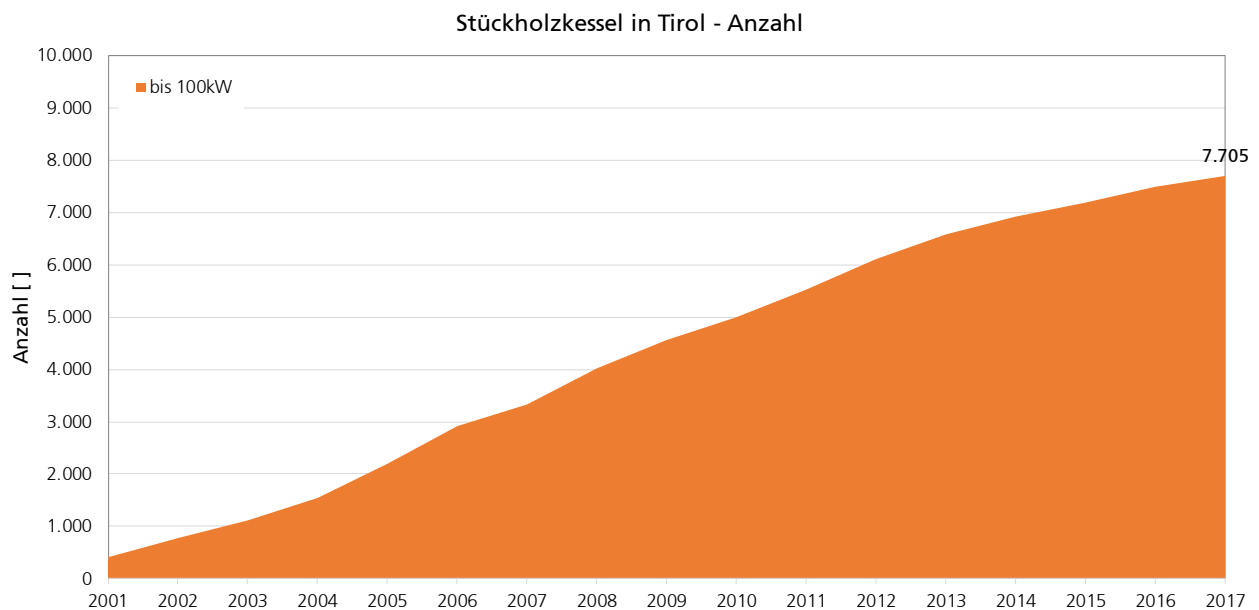


Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 49: Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.

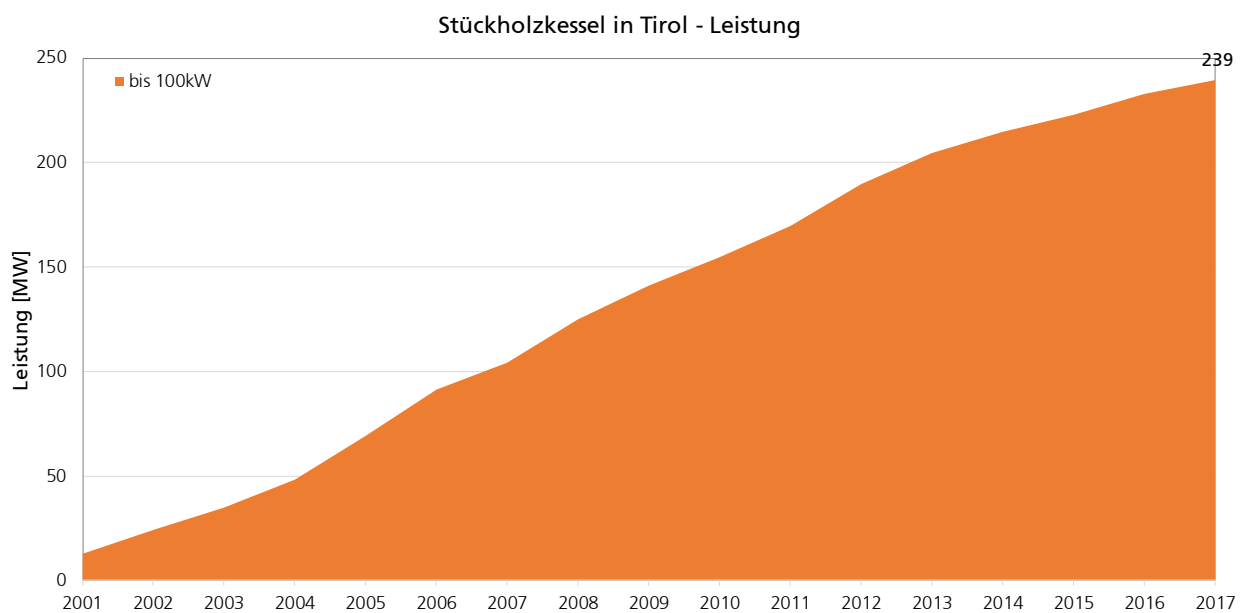
5.2.5.1 Biomasse fest – Stückholzkessel

Rund **7.700 Stückholzkessel** bis zu einer Leistung von 100 kW wurden im Jahre 2017 gemäß LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018) in Tirol betrieben. Der Zubau erfolgt nahezu gleichmäßig (Abb. 50), ebenso die Entwicklung der installierten Leistung (Abb. 51). Der durchschnittliche Stückholzkessel weist dabei eine Leistung von **rund 31 kW** auf. Gegenüber dem Vorjahr hat der Bestand an Kesseln 2017 um **rund 2,8 %** zugenommen.



Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 50: Stückholzkessel in Tirol – Anzahl.

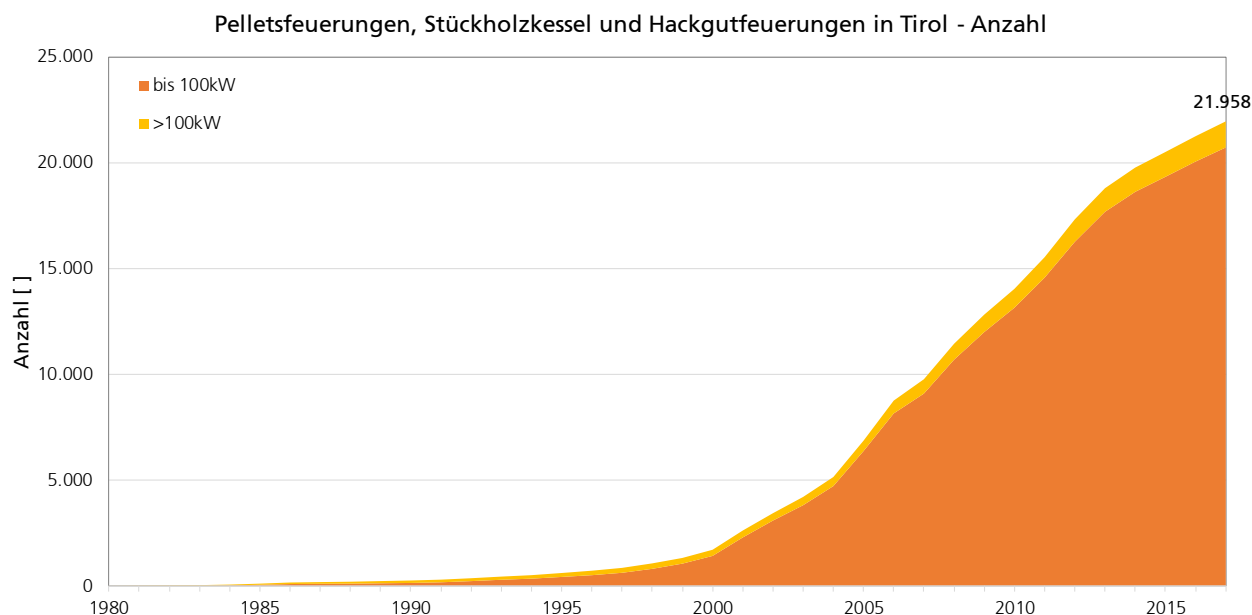


Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 51: Stückholzkessel in Tirol – Leistung.

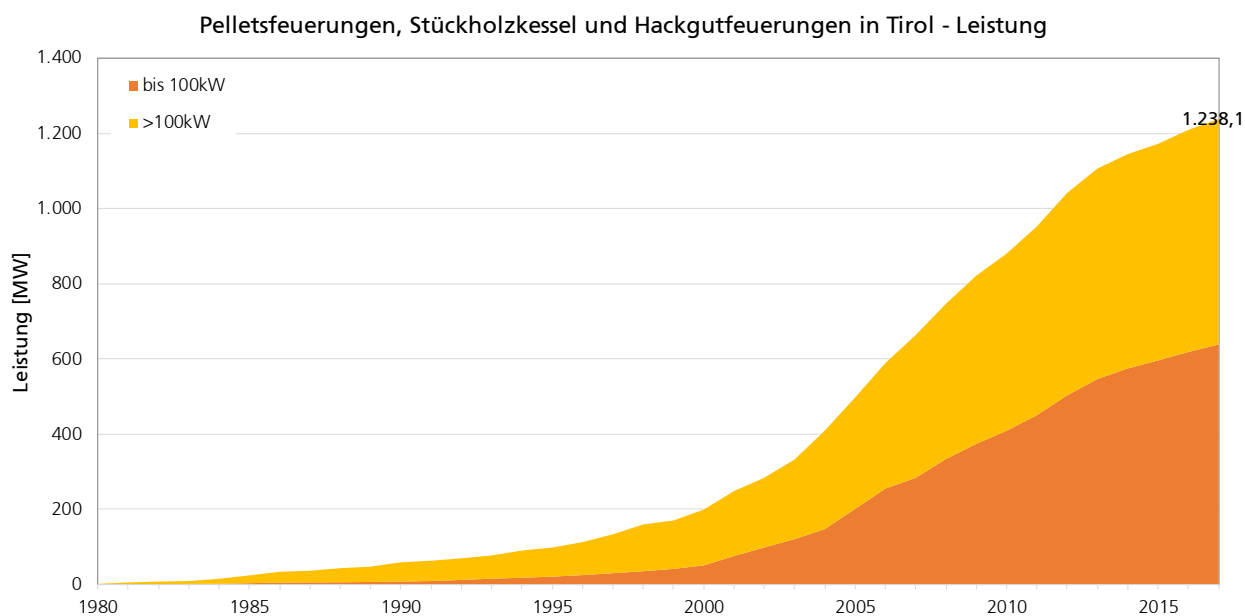
5.2.5.1 Biomasse fest – Pelletsfeuerungen, Hackgutfeuerungen und Stückholzkessel

Die **Gesamtschau** der Biomasse-Feuerungsanlagen fest zeigt, dass sich der Anlagenbestand in Tirol seit Beginn der 2000er Jahre **rasant entwickelt** hat (Abb. 52), dass die Wachstumsraten jedoch in den vergangenen Jahren etwas geringer ausgefallen sind als während der ersten 15 Jahre des 21. Jahrhunderts. Rund **22.000 Anlagen** weisen eine Gesamtleistung von **rund 1.240 MW** auf (Abb. 53). **Großanlagen** mit einer Leistung von über 100 MW (**6% des Bestands**) weisen **48 % der gesamtoinstallierten Leistung** auf (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH 2018).



Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 52: Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.

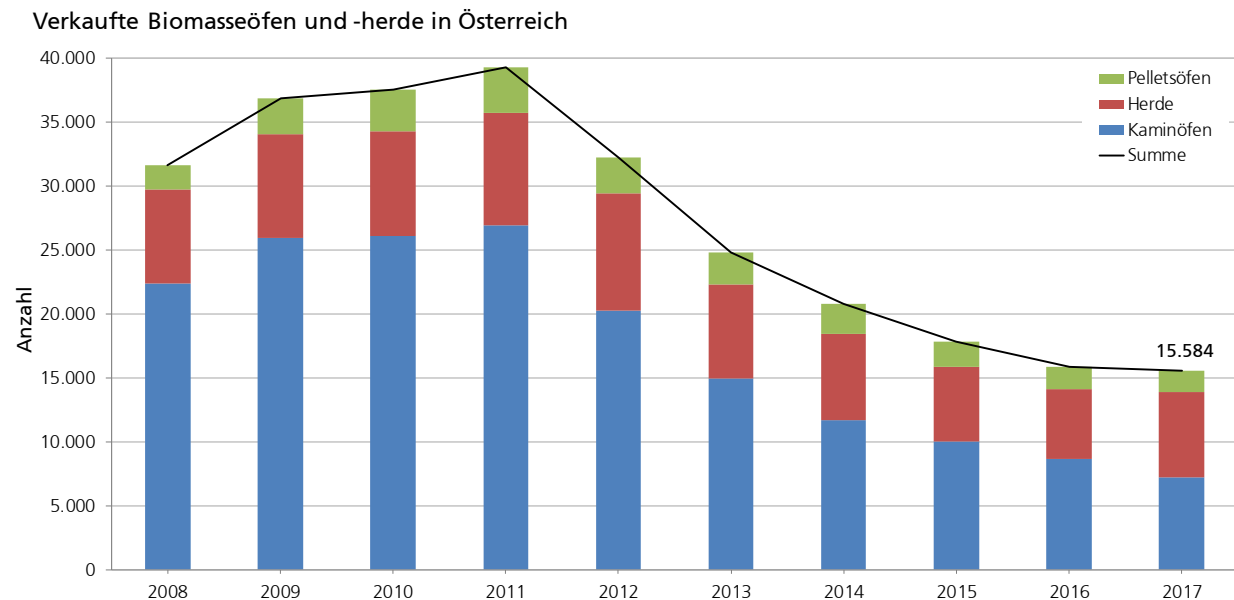


Datengrundlage: LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2018).

Abb. 53: Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.

5.2.5.2 Biomasseöfen und -herde (Österreich)

Die Entwicklung des Einsatzes von Biomasseöfen und -herden wird über die Verkaufszahlen österreichischer Unternehmen in Österreich abgebildet, da Daten zum Absatz bzw. Bestand in Tirol nicht vorliegen (BIERMAYR et al. 2018).



Datengrundlage: BIERMAYR ET AL. (2018).

Abb. 54: Verkaufte Biomasseöfen und -herde in Österreich.

Abb. 54 zeigt, dass seit 2011 eine **deutliche und anhaltende Abnahme verkaufter Stückzahlen** an Biomasseöfen und -herden zu beobachten ist. Die Anzahl verkaufter Stückzahlen lag 2017 mit rund 15.600 Stück bei nur noch rund 49 % des Jahres 2008 sowie **rund 40 % des Jahres 2011**. Gegenüber 2016 wurden im Jahre 2017 rund **2 % weniger** Heizanlagen verkauft (BIERMAYR ET AL., 2018). Gründe hierfür könnte der zunehmende Bau von Passiv- und Niedrigenergiehäusern sein, der den Einsatz von Kaminöfen oftmals überflüssig macht, aber auch die zunehmende Anzahl von an Fernwärmenetze angeschlossenen Gebäuden.

Die Anzahl verkaufter **Kaminöfen** nahm von rund 26.300 Stück um 2010 auf rund 7.200 im Jahre 2017 ab (minus 73 %). Allein zwischen 2016 und 2017 nahm der Absatz um 16 % ab.

Die Anzahl verkaufter **Pelletsöfen** nahm zwischen 2008 und 2017 um rund 11 %, zwischen 2011 und 2017 um 52 % und zwischen 2016 und 2017 um rund 6 % ab. 2017 wurden 1.672 Pelletsöfen von österreichischen Unternehmen in Österreich verkauft.

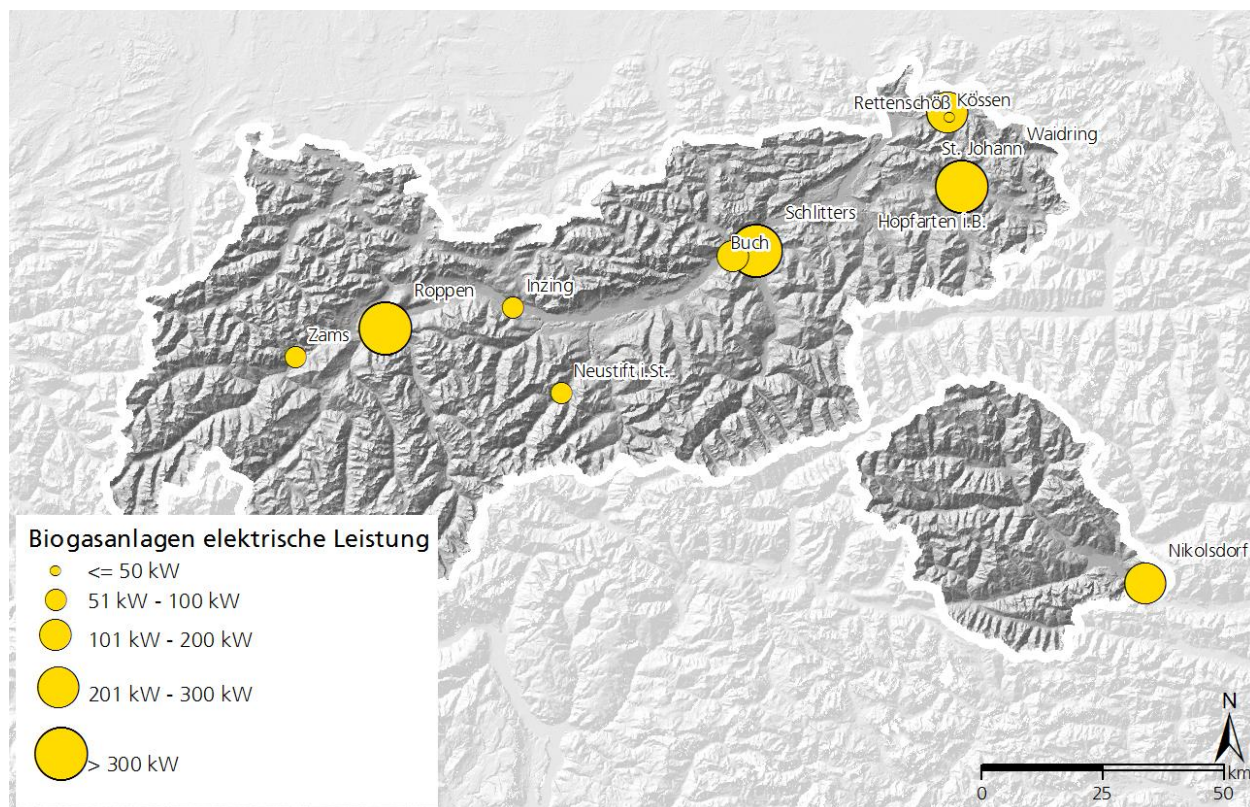
Die Entwicklung der Anzahl verkaufter **holzbefeuert Herde** ist dagegen wesentlich ausgeglichener. Zwar lag der Wert des Jahres 2017 ebenfalls unter dem des Jahres 2008 (-10 %) sowie unter dem des Jahres 2011 (-24 %), doch nahm der Verkauf im Jahr 2017 gegenüber 2016 um rund 22 % zu.

5.2.5.3 Biogas

Im Jahr 2018 wurden in Tirol **zwei Biogas-Anlagen** in Nikolsdorf und Zöblen **stillgelegt**.

Damit werden aktuell in Tirol 14 Biogas-Anlagen mit Gasverwertung in einem Blockheizkraftwerk (ohne Mitvergärungs-Anlagen in Abwasserreinigungsanlagen) betrieben, die in Summe eine elektrische Leistung von **rund 2.100 kW** sowie eine Stromerzeugung von **rund 13.300 MWh/a** aufweisen.

Eine Übersicht zu Lage und Leistung der bestehenden Anlagen gibt Abb. 55.



Datengrundlage: WASSER TIROL - WASSERDIENSTLEISTUNGS-GMBH (2012), Erhebungen Wasser Tirol (2018).

Abb. 55: Biogasanlagen mit Gasverwertung in BHKW in Tirol.

5.2.5.4 Förderungen im Bereich Biomasse

Förderungen des Bundes

Gefördert werden neu installierte **Pellet- und Hackgutzentralheizungsgeräte**, die einen oder mehrere bestehende Holzheizungen mit Baujahr vor 2005 ersetzen. Weiters werden **Pelletkaminöfen** gefördert, wenn dadurch der Brennstoffverbrauch einer bestehenden fossilen Heizung oder einer alten Holzheizung mit Baujahr vor 2005 reduziert wird. Nicht gefördert werden gebrauchte Anlagen, die Errichtung von Neuanlagen (ohne Ersatz einer alten Holzheizung mit Baujahr vor 2005) sowie Stückholzheizungen bzw. Holzvergaserkessel.

Gefördert werden ausschließlich Privatpersonen. Die Förderungen erfolgen in Form eines nicht rückzahlbaren **Pauschalbetrags**, der je nach Förderungsform folgende Höhen beträgt:

- Pellet- oder Hackgutzentralheizungsgerät, das eine alte Holzheizung mit Baujahr vor 2005 ersetzt: 800 EUR;
- Pelletkaminöfen: 500 EUR.

Insgesamt stehen 1,5 Mio. EUR an Fördergeld für Holzheizungen im Jahr 2019 zur Verfügung.

- Weitere Informationen: <https://www.klimafonds.gv.at/>

Die **Kommunalkredit Public Consulting** fördert **Holzheizungen zur Eigenversorgung** von **Unternehmen, Gemeinden, Vereine sowie Privatpersonen**. Für Unternehmen werden zum einen Kesselanlagen mit einer Nennwärmeleistung **ab 400 kW**, die mit Biomasse betrieben sowie als Zentralheizung und zur Erzeugung von Prozessenergie genutzt werden, als auch Mikronetze zur innerbetrieblichen Wärmeversorgung in Verbindung mit einer Kesselanlage gefördert. Die Förderung ist für die zentrale Wärmeversorgung eines oder mehrerer betriebseigener Gebäude gültig und kann bis zu 35 % der förderungsfähigen Investitionsmehrkosten (Planung und Montage) betragen. Sie wird in Form eines **Investitionskostenzuschusses** ausgezahlt. Zum anderen bestehen Fördermöglichkeiten für Holzheizungen mit einer thermischen Leistung von **bis zu 400 kW**, wobei Kesselanlagen mit Biomasse betrieben und für die Zentralheizung oder zur Erzeugung von Prozessenergie genutzt werden. Förderungen sind auf 30 % der förderfähigen Kosten (Planung und Montage) begrenzt und werden nach Leistung der Anlage bestimmt. Produktionsanlagen von biogenen Brenn- und Treibstoffen werden mit bis zu 25 % der Investitionskosten unterstützt. Des Weiteren bestehen Fördermöglichkeiten für Holzheizungen, die der zentralen Wärmeversorgung dienen und bei denen keine Möglichkeit für den Anschluss an biogene Fernwärmebetreiber besteht, in der Höhe von 35 % der Investitionskosten, sowie weitere Zuschläge.

Holzheizungen mit einer Nennwärmeleistung von **mehr als 400 kW** im Betrieb von **Gemeinden und Vereinen** können mit bis zu 18 % der Investitionsmehrkosten unterstützt werden, unter der Vorgabe, dass die Anlagen mit Biomasse betrieben werden, der Zentralheizung sowie Energieerzeugung dienen als auch in Mikronetze zur Wärmeversorgung einspeisen.

Bei Holzheizungen mit **bis zu 400 kW** thermischer Leistung werden sowohl der Neubau als auch der Umtausch von veralteten Anlagen mit bis zu 30 % der Investitionskosten unterstützt, wobei eine Mindestbeteiligung von 12 % vom Land miteingeschlossen wird.

- Weitere Informationen: <https://www.umweltfoerderung.at>

Förderungen des Landes Tirol:

Im Rahmen der **Wohnhaussanierung** fördert das Land Tirol unter bestimmten Voraussetzungen u.a. den Einbau **energiesparender Heizungen** sowie Maßnahmen zur Verminderung des Schadstoffausstoßes von Heizungen und Warmwasserbereitungsanlagen. Fördernehmer kann entweder der Eigentümer oder Bauberechtigte des Grundstückes sein bzw. auch der Mieter einer Wohnung, sofern die Sanierung innerhalb der Wohnung erfolgt und der Eigentümer der Sanierung zustimmt. In Abhängigkeit der Form der Finanzierung der förderbaren Sanierungsmaßnahmen kann die Förderung in Form eines **Annuitätenzuschusses**, der Gewährung eines **einmaligen Zuschusses** oder der **Übernahme einer Bürgschaft** erfolgen. Für die Sanierungsmaßnahme „Biomasseheizung“ wird eine erhöhte Förderung gewährt.

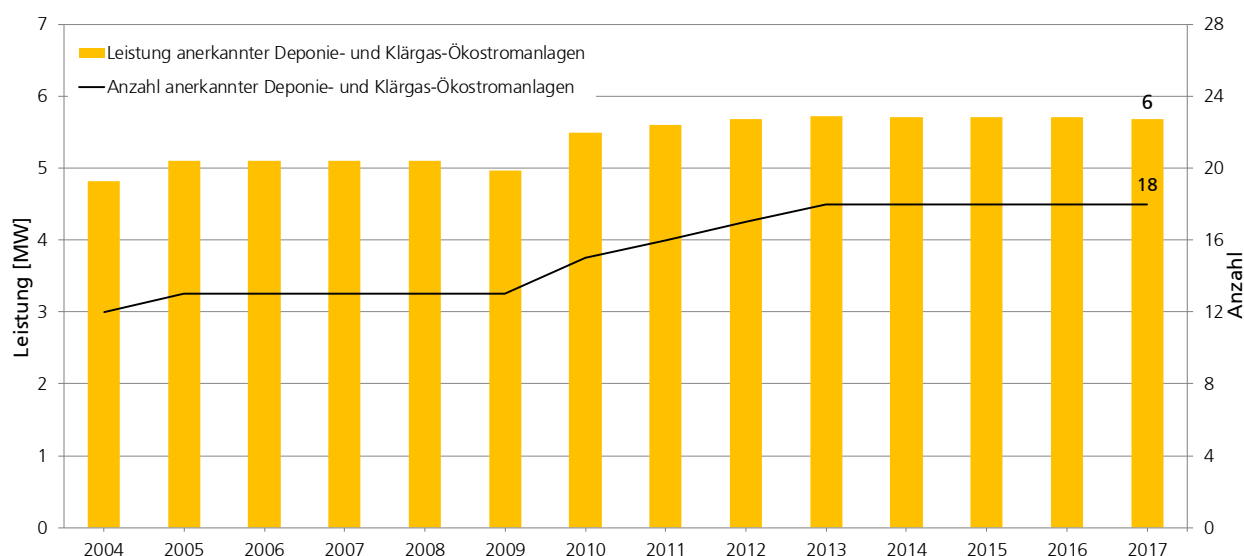
- Weitere Informationen: <https://www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/sanierung/>

5.2.5.1 Anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostromanlagen

Seit dem Jahr 2013 verfügt Tirol über **18 anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen**. Der Bestand ist somit im fünften Jahr in Folge **unverändert**. Die Leistung dieser Anlagen wird gemäß ENERGIE CONTROL AUSTRIA (2018) mit **5,7 MW** beziffert (Abb. 56).

Im **Bundesländervergleich** liegt Tirol mit 18 anerkannten Deponie- und Klärgas-Ökostromanlagen **an der Spitze**, dicht gefolgt von Niederösterreich mit 17 Anlagen. **Anzahlmäßig** stellt Tirol **24%** der 76 in Österreich anerkannten Anlagen. Die in Tirol installierte **Engpassleistung** stellt **18 %** der in Österreich installierten Engpassleistung von 31 MW dar – das bedeutet, die in Tirol installierten Anlagen weisen eine unterdurchschnittliche Größe auf.

Anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol (kumuliert)



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).

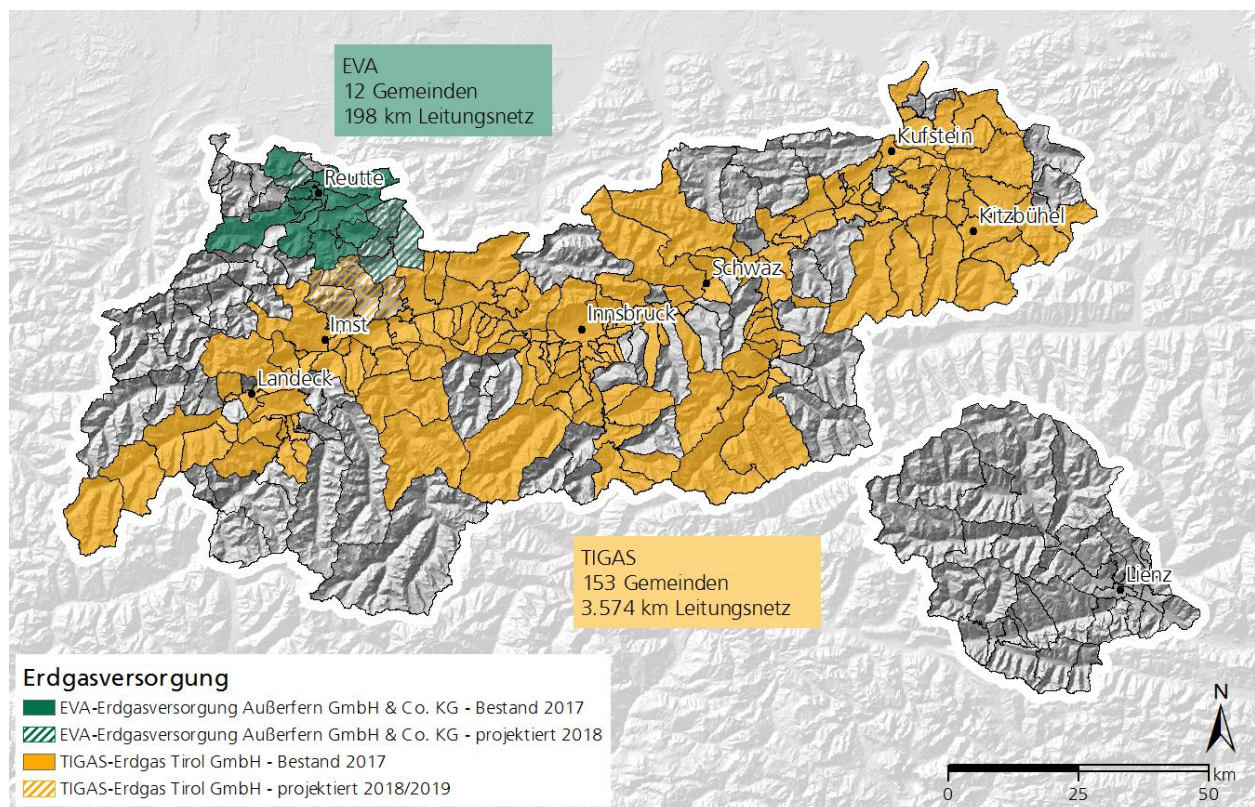
Abb. 56: Anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol – Anzahl und Leistung.

5.2.6 Erdgas

5.2.6.1 Erdgasversorgung in Tirol 2017

Erdgas steht mittlerweile in **rund 59 % aller Tiroler Gemeinden** zur Verfügung. Mit Stand August 2018 versorgten **33 Lieferanten** die Tiroler Kundschaft (Mitt. TIGAS, 01.08.2018).

Mit 153 belieferten Gemeinden stellt das Netz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (TIGAS) das weitaus größte Gasnetz Tirols dar. Mit Ende 2017 versorgte die TIGAS **rund 110.000 Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe** mit Gas (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH, 2018). Die Energieversorgung Außerfern GmbH & Co. KG (EVA) bediente Ende 2017 **rund 1.450 Haushalte** in zwölf Gemeinden im Außerfern (Abb. 57).



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2018), Mitt. EVA am 06.07.2018.

Abb. 57: Erdgasversorgung in Tirol.

Sowohl die TIGAS als auch die EVA haben ihre Versorgungsnetze und Angebote gegenüber dem vorjährigen Bericht erneut erweitert. Im Jahre 2017 wurde das **Leitungsnetz** der TIGAS um rund 123 km erweitert und betrug Ende des Jahres rund 3.574 km (TIGAS-Erdgas Tirol GmbH, 2018). Das Leitungsnetz der EVA wurde in 2017 um rund 12 km auf nunmehr rund 198 km ausgebaut (Mitt. EVA am 06.07.2018). Insgesamt beträgt die Länge des Tiroler Erdgasnetzes damit **rund 3.772 km** (Abb. 58).

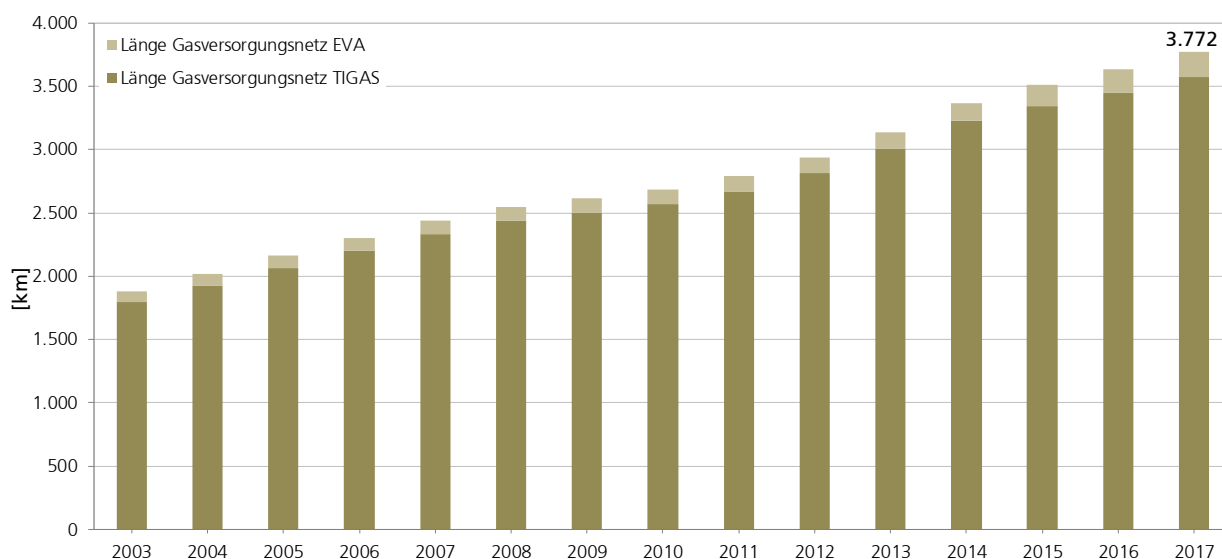
Netzerweiterungen durch die **TIGAS** fanden 2017 mit der Inbetriebnahme von Versorgungsnetzen in Schwendt und in Huben/Ötztal statt. Zudem wurde die Versorgungsleitung im Wipptal vom Ortszentrum Gries am Brenner bis zur Staatsgrenze verlängert, um den Zusammenschluss mit dem Inselnetz der Südtiroler Gemeinde Brenner zu ermöglichen.

Zur Erhöhung der Kapazität und Stärkung der Versorgungssicherheit des Systems im Tiroler Oberland plant die TIGAS **mittelfristig** einen **Ringschluss** von der Gemeinde Telfs über das Mieminger Plateau und

das Gurgltal nach Imst zu vollziehen. 2018 soll hierfür die Verbindung Imst – Tarrenz fertiggestellt werden. Anschließend soll in der Gemeinde Tarrenz ein Flächenversorgungsnetz errichtet werden. Ein weiterer [Ringschluss](#) ist im Unterland vorgesehen. Hier soll mittelfristig Kirchdorf über Schwendt und Kössen mit der Region Kaiserwinkl verbunden werden (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2018).

Die EVA plant für 2018 den Anschluss der Gemeinden [Biberwier](#), [Ehrwald](#), [Lermoos](#) und [Musau](#) an das Verteilnetz (Mitt. EVA am 06.07.2018).

Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen in Tirol



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), Mitt. EVA am 06.07.2018.

Abb. 58: Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen 2003 – 2017 in Tirol.

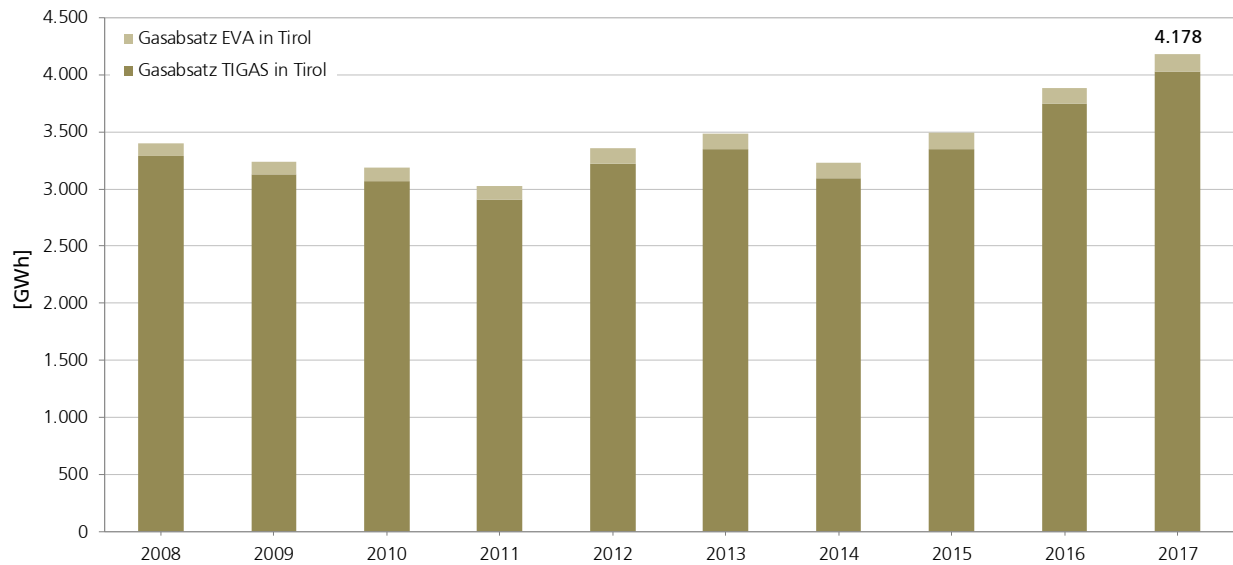
Der [Erdgasabsatz der TIGAS](#) an Tiroler Kunden lag 2017 mit rund 4.029 GWh um rund 8 % über dem Absatz des Vorjahres und [stieg das dritte Jahr in Folge](#) an. Seit 2014 stieg der Gasabsatz um 30%, [seit 2011 um 39 %](#) an. Der Gasabsatz 2017 lag um rund [21 % über dem Durchschnitt](#) der Dekade 2008 bis 2017 (Abb. 59).

Der Anstieg des Gasabsatzes ist gemäß TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2018) vor allem auf die [steigende Anzahl an Heizgradtagen](#) aufgrund einer Kälteperiode im Januar 2017 sowie auf [Neukundengewinne](#) zurückzuführen.

Der TIGAS-[Erdgasabsatz an den 28 Tankstellen Tirols](#) stieg seit Beginn der statistischen Auswertung 2008 bis zum Jahr 2015 stark an (Abb. 60). Seitdem [pendelt](#) der Gasabsatz [um rund 32,6 GWh/a](#). Gegenüber 2016 nahm der Gasabsatz an Tankstellen leicht um rund 2 % zu und betrug mit rund 33 GWh rund [0,8 % des Gesamt-Erdgasabsatzes der TIGAS](#) in Tirol (Abb. 60).

Der [Erdgasabsatz der EVA](#) in Tirol betrug 2017 rund [4 % des Erdgasabsatzes der TIGAS](#) in Tirol. Auch der Erdgasabsatz der EVA stieg in der vergangenen Dekade stark an. Lag der Absatz im Jahr 2008 noch bei 112 GWh, so betrug er im Jahr 2017 rund 150 GWh – eine [Steigerung um 34 %](#). Gegenüber dem Jahr 2016 stieg der Absatz in 2017 um [rund 6,5 %](#) (Abb. 60).

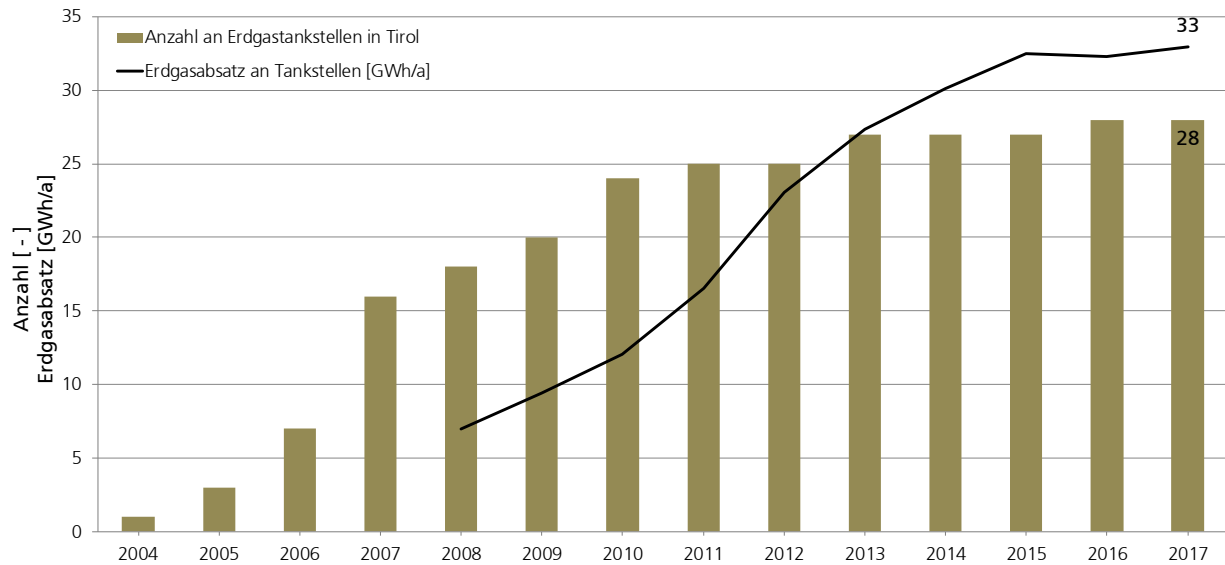
Entwicklung des Erdgasabsatzes in Tirol (TIGAS und EVA)



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), Mitt. EVA am 06.07.2018.

Abb. 59: Erdgasabsatz in Tirol (TIGAS und EVA).

Anzahl und Absatz von Erdgastankstellen in Tirol



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), Mitt. EVA am 06.07.2018.

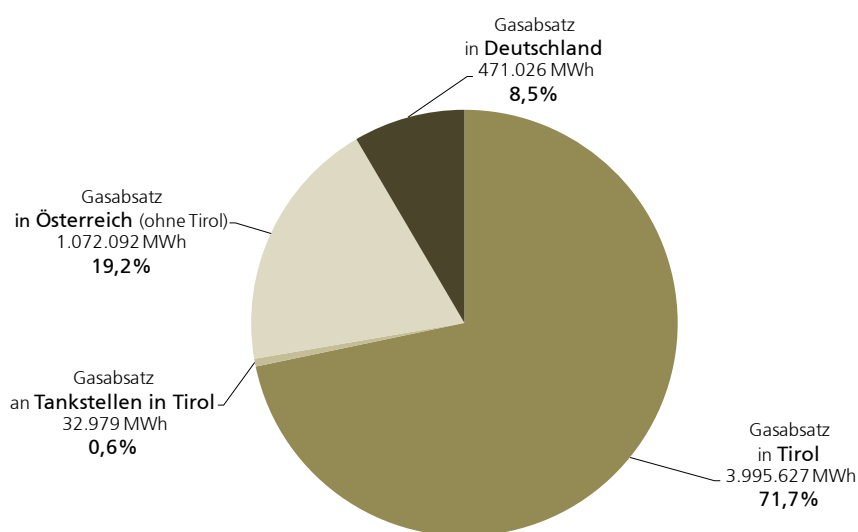
Abb. 60: Anzahl und Erdgasabsatz an Tankstellen in Tirol 2008 – 2017.

5.2.6.2 Erdgasabsatz nach Absatzort

Seit 01.10.2010 versorgt die TIGAS Kunden in [Vorarlberg](#) mit Erdgas, seit 01.01.2011 ergänzend Kunden in den [Marktgebieten Ost](#) und [CNG](#) (Deutschland) und seit 01.01.2015 auch Kunden im Marktgebiet [Gaspool](#) (Deutschland).

Der Erdgasabsatz in Österreich außerhalb Tirols betrug im Jahr 2017 rund 1.072 GWh (plus 0,5 % gegenüber 2016), in Deutschland stieg er um rund 27 % auf rund 471 GWh. Der [Anteil des Erdgases](#) der TIGAS, der [außerhalb Tirols](#) abgesetzt wurde, betrug wie schon im Jahre 2016 [rund 28 %](#) (Abb. 61) (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH, 2018).

Gasabsatz 2017 der TIGAS nach Absatzort



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2018).

Abb. 61: Gasabsatz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH nach Absatzort 2017.

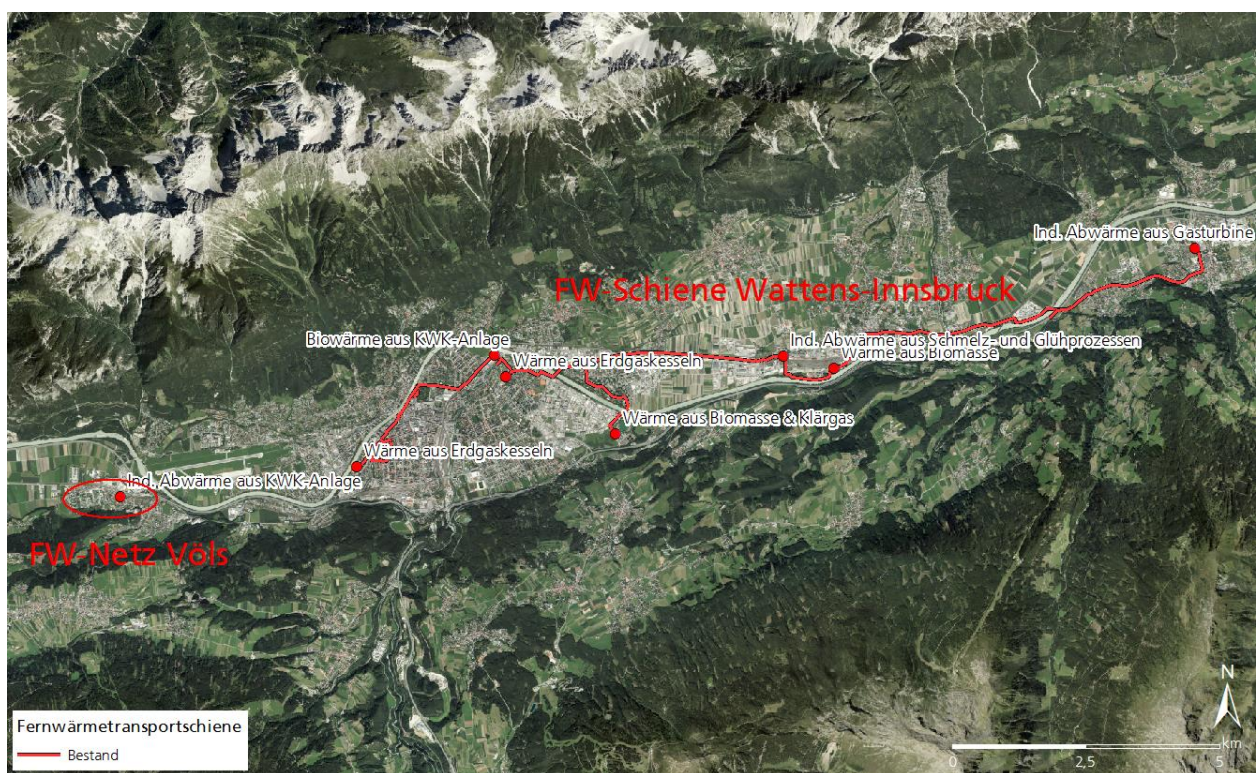
5.2.7 Fernwärme

5.2.7.1 Fernwärmeschiene Wattens-Innsbruck, Fernwärmenetz Völs

Die **Fernwärmeschiene Wattens-Innsbruck** wurde auch im Jahr 2017 weiter ausgebaut. Im Endausbau soll sie mehr als 10.000 Haushalte sowie Industrie- und Gewerbetriebe mit Wärme versorgen. Seit dem Jahr 2017 besteht nun ein **durchgängiges zusammenhängendes** Fernwärmeversorgungssystem zwischen der Gemeinde Wattens und der Rechengasse, Stadt Innsbruck (Abb. 62). Auch wurden die Bauarbeiten für den Ausbau des Fernwärmeverteilnetzes in der Gemeinde **Volders** fortgesetzt (TIGAS-Erdgas Tirol GmbH, 2018).

Das **Fernwärmenetz Völs** wird seit seiner Inbetriebnahme 2013 **sukzessive ausgebaut** und verdichtet.

In einer langfristigen Perspektive ist ein **Zusammenschluss** der Fernwärmenetze Völs und Wattens-Innsbruck möglich.

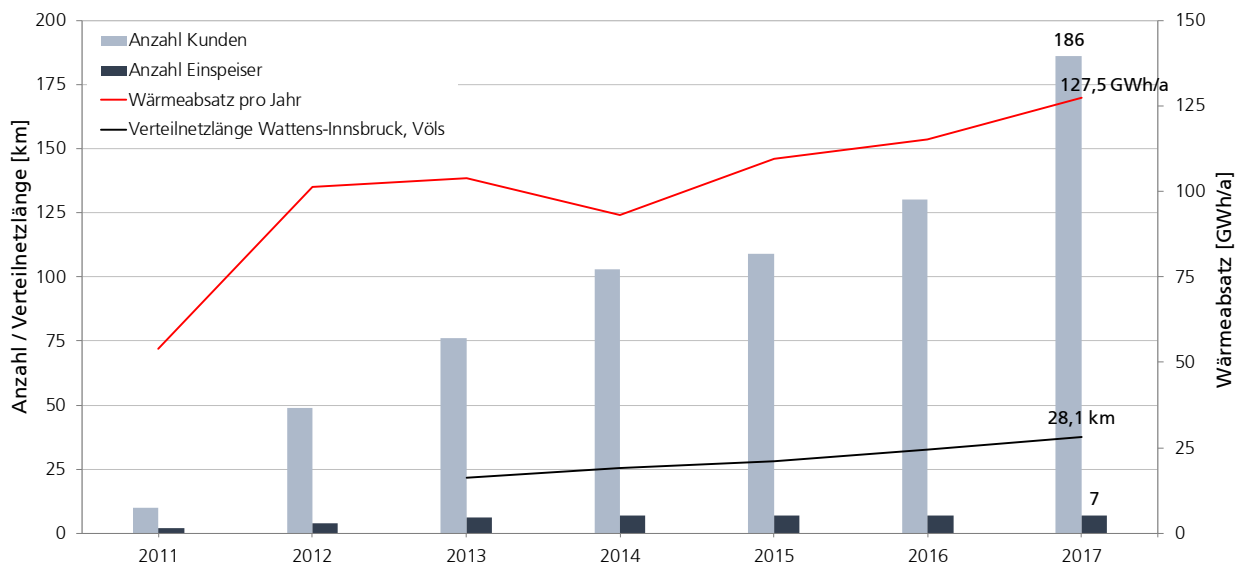


Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2017), UNIVERSITÄT INNSBRUCK (2018).

Abb. 62: Übersichtsplan Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck (Ausbaustand Ende 2017).

Ende 2017 umfasste das Fernwärmenetz zwischen Wattens und Innsbruck – Transportleitungen und Verteilnetz – 24,4 km. Das Fernwärmenetz Völs wies eine Länge von 3,7 km auf. Somit betrug die Gesamtlänge der Netze **28,1 km** (Abb. 63). Der Fernwärmeabsatz betrug im Jahr 2017 u.a. auch aufgrund der erfolgreichen Akquisition neuer Kunden im Stadtgebiet von Innsbruck rund 127,5 GWh – rund 10,6 % mehr als im Vorjahr (Abb. 63). Die Kundenanzahl stieg innerhalb eines Jahres um 43 % auf 186, wohingegen die Anzahl der einspeisenden Stellen konstant blieb.

Fernwärmeschiene Wattens - Innsbruck



Datengrundlage: Mitteilung der TIGAS am 23.10.2018, (TIGAS-Erdgas Tirol GmbH, 2018)

Abb. 63: Anzahl von Wärme-Einspeisern, Kunden und Wärmeabsatz der Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck.

5.2.7.2 Fördermöglichkeiten für Fernwärme

Förderungen des Bundes

Die [Kommunalkredit Public Consulting](#) fördert alle Anlagenteile innerhalb der Grundstücksgrenze und im Eigentum des Förderwerbers zur Errichtung eines Anschlusses mit einer Leistung von mehr als 100 kW_{th} (Förderprogramm „Anschluss an Nah-/Fernwärme > 100 kW“) bzw. mit einer Leistung von bis zu 100 kW_{th} (Förderprogramm „Raus aus Öl“). Förderwerber können alle [Gemeinden](#), [Unternehmen](#) und sonstige unternehmerisch tätige [Organisationen](#) sowie [Vereine](#) und [Konfessionsgemeinschaften](#) sein. Fördergegenstände können u.a. Übergabestationen, Einbindungen in Heizungssysteme, Rohrleitungen, Pumpen, Ventile, Speicher, Boiler oder auch Grabungsarbeiten sein. Die Förderung beträgt in Abhängigkeit von der Art der Anlage bis zu 35 % der förderungsfähigen Investitionsmehrkosten. Die Förderhöhe hängt u.a. davon ab, ob die Fernwärme aus Biomasse oder fossilen Energieträgern gewonnen wird. Die Förderung wird in Form eines einmaligen, nicht rückzahlbaren [Investitionskostenzuschusses](#) gewährt.

➤ Weitere Informationen: www.umweltfoerderung.at

Förderungen des Landes Tirol:

Im Rahmen [Wohnhaussanierung](#) fördert das Land Tirol unter bestimmten Voraussetzungen u.a. den [Anschluss an ein bestehendes Fernwärmenetz](#). In Abhängigkeit der Form der Finanzierung der förderbaren Sanierungsmaßnahmen kann die Förderung in Form eines [Annuitätenzuschusses](#) (40 % der Anfangsbelastung des Bankkredits) oder der Gewährung eines [einmaligen Zuschusses](#) (30 % der förderbaren Kosten) erfolgen.

➤ Weitere Informationen: <https://www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbauforderung/sanierung/>

5.3 Bedarfsdeckung Mobilität

5.3.1 Flächen- und Linienverkehr – Fahrleistungen

Das Verkehrsmodell Tirol wurde im Jahr 2017 aktualisiert. Einerseits wurden die Emissionsfaktoren – auch für das Verkehrsmodell 2010 – gemäß Handbuch [Emissionsfaktoren](#) des Straßenverkehrs (HBEFA) 3.3 angepasst, andererseits die eingesetzten [Energienmengen](#) für die Jahre 2010 und 2017 berechnet. Die [Fahrleistungen](#) für Linien- (Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen) und Flächenverkehr (niederrangiges Straßennetz und Gemeindeverkehr) wurden gemäß Zählstellen für das Jahr 2010 verifiziert. Für das Jahr 2017 wurden bis zum Redaktionsschluss des ggst. Berichts lediglich die Fahrleistungen des Linienverkehrs berechnet. Den Fahrleistungen des Flächenverkehrs, der lediglich rund 6 % des Linienverkehrs ausmacht, wurde für die nachfolgenden Auswertungen eine gleich starke Steigerung seit 2010 wie im Linienverkehr zugewiesen hinterlegt (+11 %).

Tab. 13 zeigt die Entwicklung gemäß Verkehrsmodell Tirol zwischen den Jahren 2010 und 2017 aufgeschlüsselt nach Güter- und Personentransport sowie Fahrzeugtypen. Die [Fahrleistung](#) nahm demnach um [rund 11 %](#) auf rund 8,7 Mrd. km zu, die hierzu [eingesetzte Energiemenge](#) erhöhte sich gegenüber 2010 um [rund 6 %](#) auf rund 6.200 GWh in 2017. Im Bereich Personenverkehr entfällt der Großteil des Energieeinsatzes auf dieselbetriebene PKW, um rund 25 % geringer liegt der Energieeinsatz benzinbetriebener PKW.

Tab. 13: Fahrleistungen und Energieeinsatz von Linien- und Flächenverkehr in Tirol 2010 und 2017.

	Fahrleistung* [Mio. km]			Energieeinsatz [GWh]		
	2010	2017	2010/2017	2010	2017	2010/2017
Gütertransport						
LKW Diesel	504,2	569,5	+13,0%	1.436,0	1.574,1	+9,6%
Lieferwagen Diesel	390,5	438,6	+12,3%	338,6	372,6	+10,0%
Lieferwagen Benzin	21,0	22,6	+7,7%	17,6	19,1	+8,3%
Personentransport						
PKW Diesel	4.095,3	4.431,7	+8,2%	2.174,7	2.235,4	+2,8%
PKW Benzin	2.542,7	2.935,5	+15,4%	1.604,4	1.705,7	+6,3%
Reisebus	48,2	54,0	+12,0%	164,7	184,4	+12,0%
Motorräder	111,0	124,5	+12,1%	44,4	49,7	+11,9%
Motorfahrräder	69,0	73,4	+6,4%	15,2	16,0	+5,4%
Lieferwagen Diesel	12,7	14,1	+11,2%	9,2	9,1	-0,5%
Lieferwagen Benzin	0,7	0,8	+11,2%	0,5	0,5	+1,5%
Gesamt	7.795,2	8.664,6	+11,2%	5.805,3	6.166,7	+6,2%

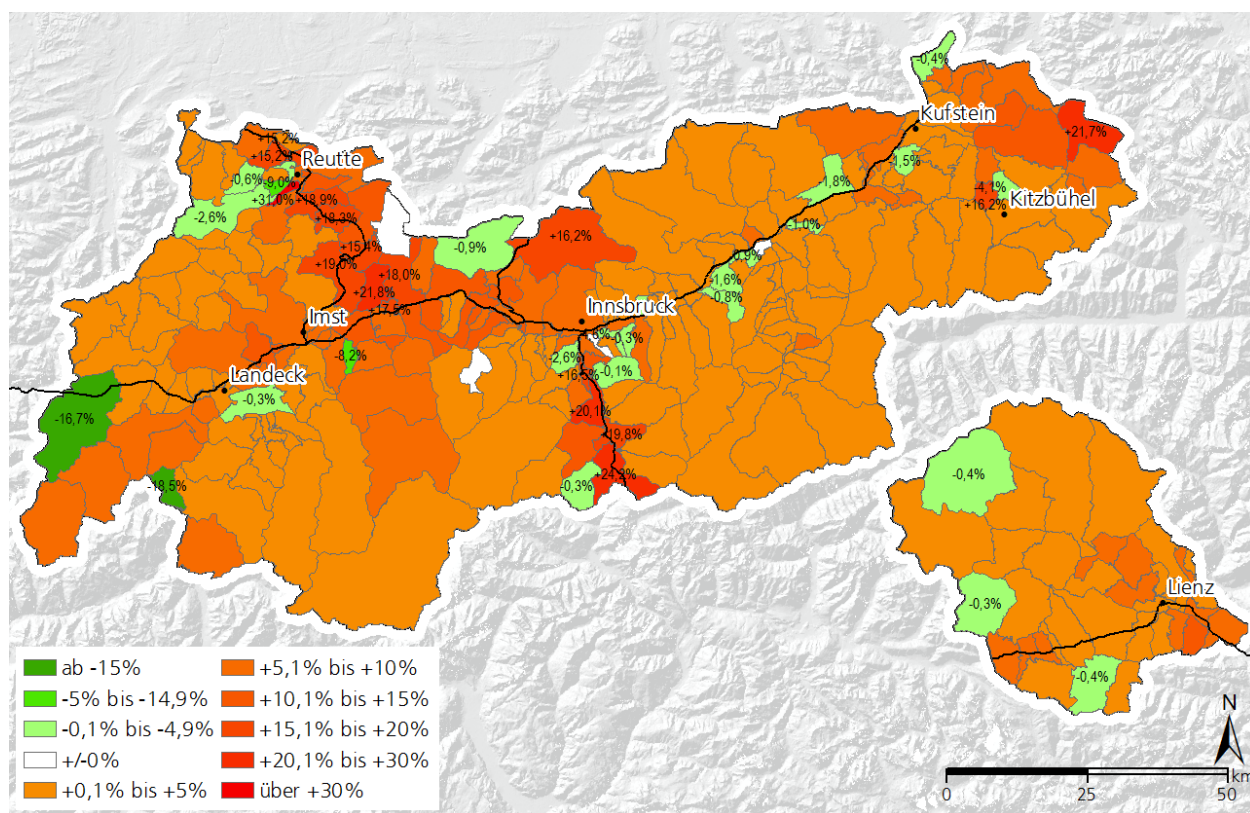
Anteil Linienverkehr	94,2%	94,2%		93,2%	93,8%	
Anteil Flächenverkehr	5,8%	5,8%		6,8%	6,2%	

* Fahrleistungen des Flächenverkehrs 2017 wurden entsprechend der Steigerung der Fahrleistungen des Linienverkehrs 2010/2017 hochgerechnet.

Datenquelle: Verkehrsmodell Tirol (2017).

Abb. 64 zeigt die [Änderung des Energieeinsatzes](#) im Linien- und Flächenverkehr von 2010 bis 2017 auf [Gemeindeebene](#). Grün dargestellt sind die 27 Gemeinden, in denen gemäß Verkehrsmodell Tirol der Energieeinsatz zurückging. In vier Gemeinden stagnierte der Energieeinsatz. 89 % aller Gemeinden (rot dargestellt) weisen einen gestiegenen Energieeinsatz auf – in der Spitze um mehr als 30 %. Die räumliche

Betrachtung zeigt, dass die Gemeinden, in denen der Energieeinsatz überdurchschnittlich stieg, v.a. entlang der Brenner-Autobahn sowie der Fernpassstrecke liegen.



Datengrundlage: Verkehrsmodell Tirol (2018).

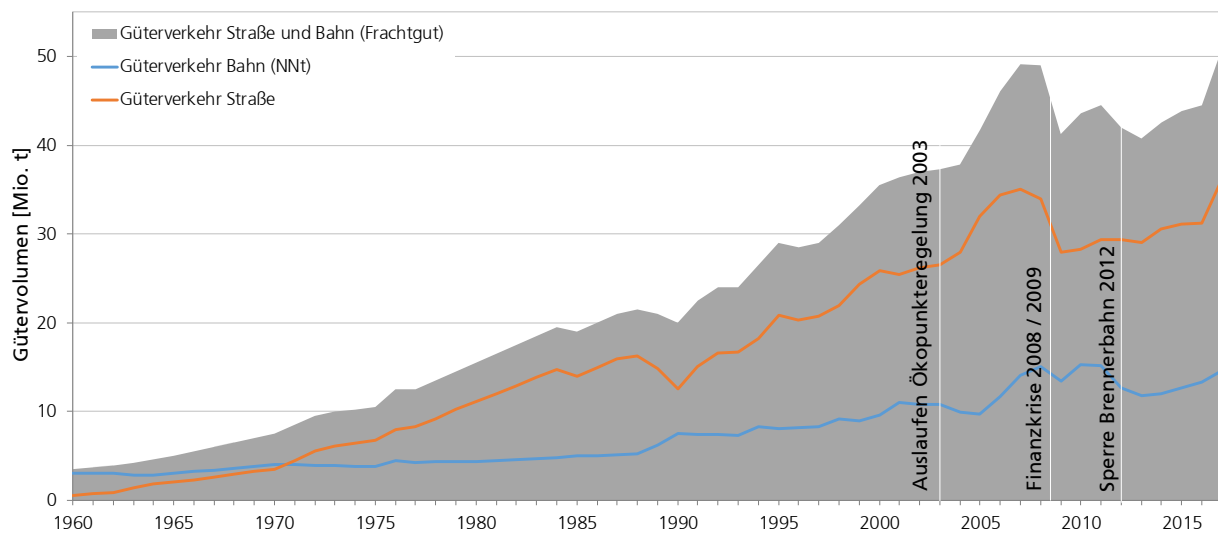
Abb. 64: Gemeindebezogene Änderungen des Energieeinsatzes im Linien- und Flächenverkehr 2010/2017.

5.3.2 Güterverkehr

Der [Gütertransport auf Schiene und Straße](#) verzeichnete seit Anfang der 1960er Jahre bis etwa 2004 einen nahezu gleichmäßigen Anstieg, dem bis 2007 ein deutlich stärkerer Anstieg folgt. 2007 und 2008 wurden mit jeweils rund 49 Mio. t die bis dahin maximalen aufgezeichneten Gütervolumina über den Brenner transportiert. Nachfolgend kam es u.a. aufgrund der Finanzkrise und einer Sperrung der Brennerbahn im Jahre 2012 zu einem Absinken der transportierten Tonnagen bis auf etwa 41 Mio. t. Seit 2013 erfolgt ein [Anstieg](#), welcher von 2016 auf 2017 am stärksten war (+ 6,43 Mio. t), auf den bisherigen [Höchstwert](#) von [fast 51 Mio. t](#) (Abb. 65).

Das [Gesamt-Gütervolumen](#) am Brenner des Jahres 2017 liegt um [rund 43 % über jenem des Jahres 2000](#). Das auf der [Schiene](#) transportierte Gütervolumen wies im Jahre 2008 mit rund 15 Mio. t sein bisheriges Maximum auf. Seit 2013 nehmen die transportierten Güter auch auf der Schiene zu und stiegen bis 2017 auf rund 14,6 Mio. t. Gegenüber dem Jahr 2000 nahmen die transportierten Güter im Jahr 2017 um [rund 52 %](#) zu.

Güternvolumen Schiene und Straße am Brenner (Nordrampe)



NNt: Netto-Nettotonnen (Nettotonnen ohne Leergewicht der Container, LKW etc.); entspricht dem eigentlichen Frachtgut - Straßengüterverkehr entspricht dem Frachtgut.

Datengrundlage: AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018).

Abb. 65: Transportiertes Güternvolumen auf Schiene und Straße am Brenner.

Für das Jahr 2017 verteilen sich die Gütertransporte am Brenner gemäß Tab. 14. Gegenüber dem Vorjahr änderte sich das [Verhältnis transportierter Güter auf Schiene und Straße](#) bei einem insgesamt starken Anstieg beförderter Waren nicht (29 % zu 71 %).

Tab. 14: Anteile des Güternvolumens auf Straße und Schiene am Brenner im Jahre 2017.

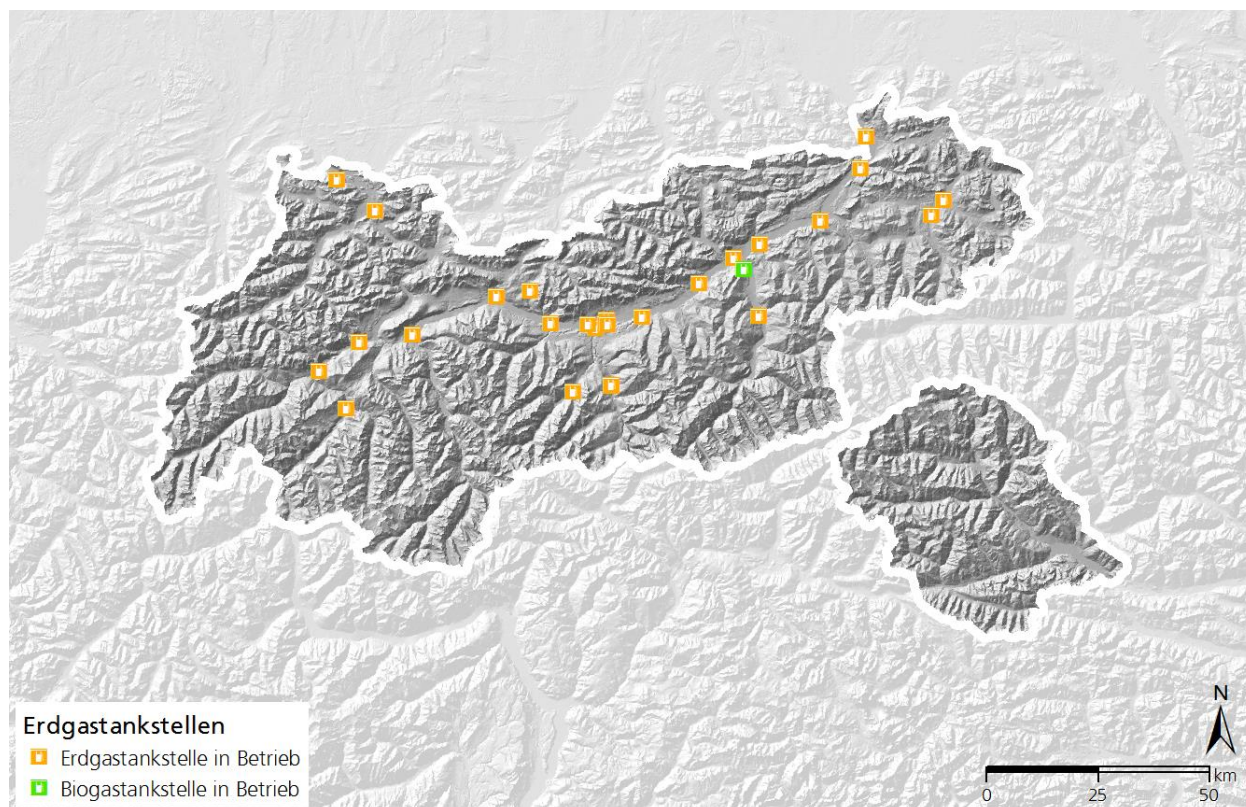
Transportart	Frachtgut 2017 (eigentliches Frachtgut) [Mio. t]	Anteil	
Schiene – ROLA	3,34	7 %	29 %
Schiene – Unbegleiteter kombinierter Verkehr	8,37	16 %	
Schiene – Wagenladungsverkehr	2,93	6 %	
Straße	36,3	71 %	71 %
Summe	50,94	100 %	100 %

Datengrundlage: AdTLR (2018).

5.3.3 Erdgas-Mobilität

5.3.3.1 Übersicht Erdgastankstellen-Bestand 2017

Mit Stand 31.12.2017 wird an [27 Tankstellen Erdgas](#) sowie an einer Tankstelle [Biogas](#) angeboten (Abb. 66 und Abb. 67) (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2018). Gemäß TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2016) soll das Erdgas-Tankstellennetz zukünftig bedarfsorientiert erweitert und verdichtet werden.



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2018).

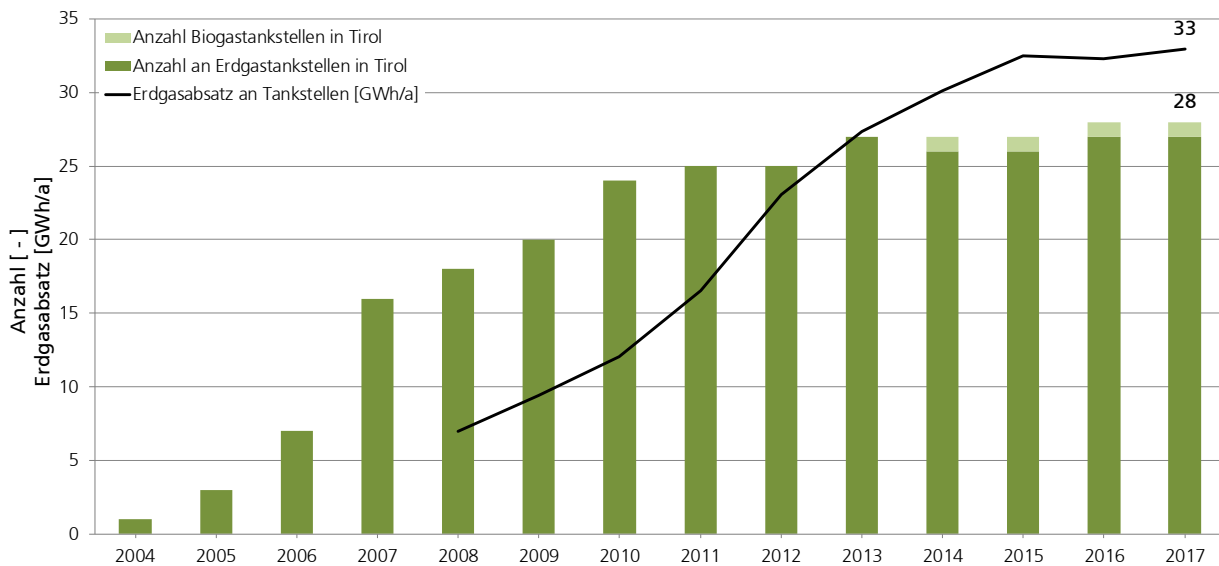
Abb. 66: Erdgas- und Biogas-Tankstellen in Tirol – Stand Oktober 2018.

5.3.3.2 Entwicklung von Tankstellenanzahl und Erdgasabsatz an Tankstellen

Der Absatz von [Erdgas](#) an 28 Tiroler Tankstellen, der im Jahr 2016 gegenüber 2015 leicht gesunken war, konnte 2017 gegenüber dem Vorjahr [um rund 2 %](#) auf rund 33 GWh [gesteigert](#) werden (Abb. 67). Der Absatz des Jahres 2017 war damit der höchste der statistischen Erfassung.

Entsprechend Analysen der TIGAS wird Erdgas vor allem in der verkehrsintensiven [Sommer- und Wintertourismussaison](#) und vor allem von italienischen Urlaubsgästen nachgefragt (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2018).

Anzahl und Absatz von Erdgastankstellen in Tirol



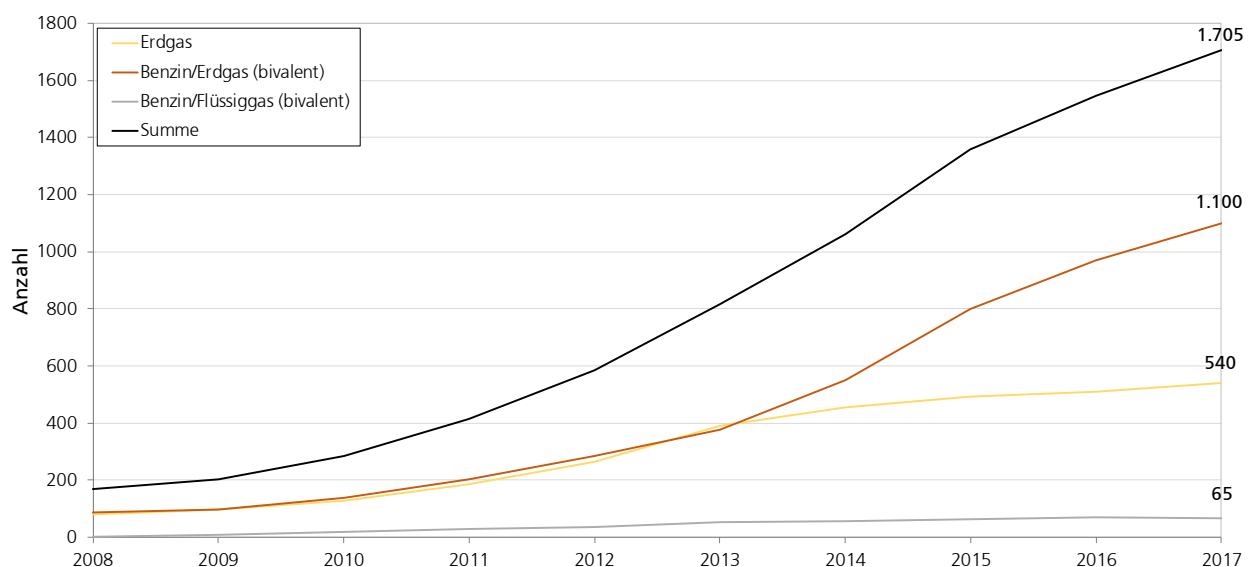
Datengrundlage: TIGAS ERDGAS TIROL GMBH (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), www.tigas.at.

Abb. 67: Anzahl an Erdgastankstellen in Tirol 2004 – 2017 sowie Erdgasabsatz an Tankstellen 2008 – 2017.

5.3.3.3 Entwicklung der Zulassungszahlen erdgasbetriebener PKW in Tirol

Zum 31.12.2017 waren **1.705 rein bzw. bivalent erdgasbetriebene PKW-Fahrzeuge** in Tirol zugelassen (Abb. 68) – **rund 10 % mehr** als zum gleichen Zeitpunkt des Vorjahres. Bezogen auf die Gesamt-PKW-Zulassungszahl entspricht dies rund 0,4 % (STATISTIK AUSTRIA 2018). Damit hat sich der **Anteil** rein bzw. bivalent erdgasbetriebener Fahrzeuge am Gesamt-Fahrzeugbestand in Tirol in den vergangenen vier Jahren in etwa **verdoppelt**.

Entwicklung der Zulassungszahlen von Erdgasfahrzeugen in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).

Abb. 68: Entwicklung der Zulassungszahlen von Erdgasfahrzeugen in Tirol.

5.3.3.4 Fördermöglichkeiten

Förderungen landesnaher Institutionen

Im Jahre 2019 wird von der TIGAS eine „[Umweltprämie](#)“ in Höhe von 500 EUR (inkl. USt.) bei der Anschaffung von Erdgasfahrzeugen angeboten. Hierzu sind folgende Rahmenbedingungen zu erfüllen (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2019):

- Erstmalige Zulassung des Fahrzeugs nach dem 01.01.2015,
- Polizeiliche Anmeldung des Fahrzeuges im Jahr 2019 in Nordtirol,
- Anbringung eines Aufklebers „Ich fahre mit Erdgas“ am Fahrzeug für mindestens zwei Jahre,
- Übertragung der allenfalls gemäß § 27 EEffG anrechenbaren Energieeffizienzmaßnahme zur Gänze auf die TIGAS.

5.3.4 Elektro-Mobilität

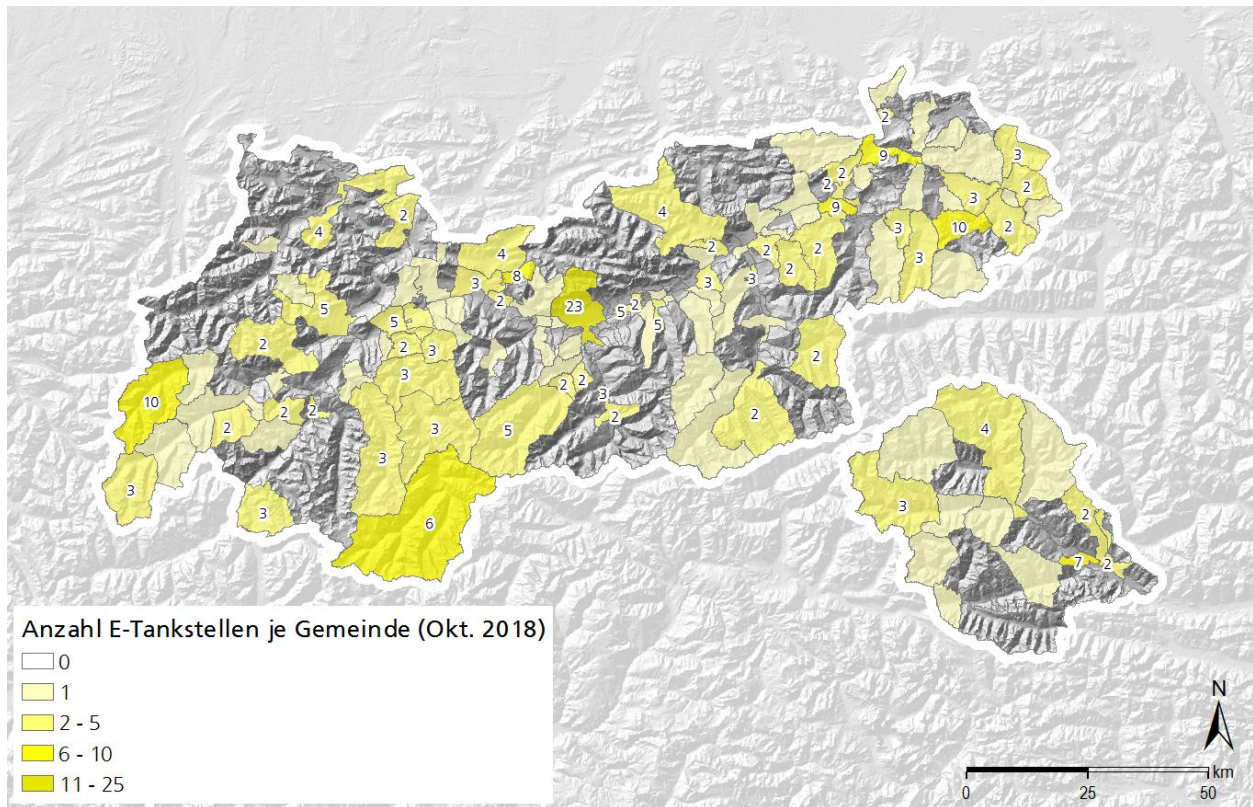
bei Vorhandensein mindestens eines Steckers sowie zumindest eines Platzes für zu beladene Elektro-Fahrzeuge gewährt die Internet-Seite ‚[e-tankstellen-finder.com](#)‘ Privatpersonen, Unternehmen und Gemeinden die Möglichkeit, die von ihnen betriebenen Elektrotankstelle(n) auf der Homepage zu veröffentlichen. Laut Angaben des Betreibers handelt es sich bei dieser Plattform um die einzige derartige für E-Mobilität in Österreich.

Gemäß den Einträgen der o.g. Plattform stehen in Tirol mit Stand Oktober 2018 insgesamt [273 Elektro-Tankstellen](#) für zwei- und vierspurige Fahrzeuge bereit. Damit hat sich die [Anzahl](#) im Vergleich zum Mai 2017 [um 77 %](#) erhöht. Mittlerweile existieren in etwa 100 Tiroler Gemeinden Lademöglichkeiten für Elektroautos.

Die Tankstellen verfügen über eine Vielzahl von Ladesystemen und Steckertypen (u.a. Tesla Supercharger, CHAdeMO, CCS, Typ 1 und 2, CEE, Schuko, XLR). Vorwiegend vorhandene [Steckertypen](#) in Tirol ([e-tankstellenfinder.com](#)):

- | | |
|-----------------|-----------|
| ▪ Typ 2 | 232 Stück |
| ▪ CHAdeMO | 30 Stück |
| ▪ CCS | 30 Stück |

Eine räumliche Übersicht der Anzahl vorhandener Ladestationen in den Gemeinden gibt Abb. 69.



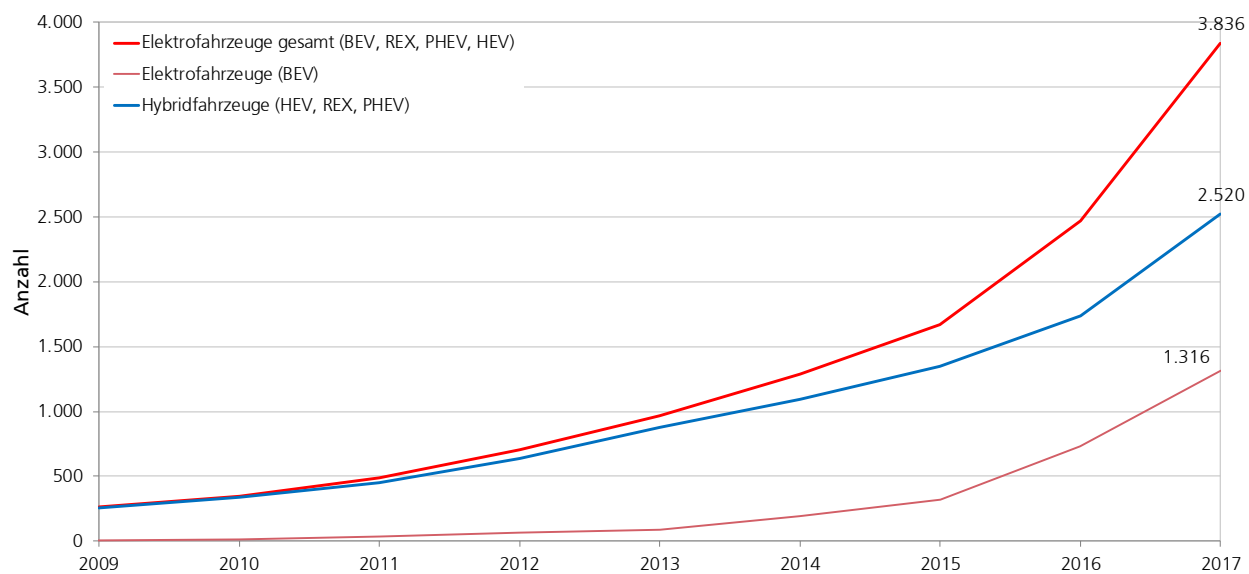
Datengrundlage: e-tankstellen-finder.com, 24.10.2018.

Abb. 69: Elektro-Tankstellen in Tirol.

Abb. 70 gibt einen Überblick über die Entwicklung der **Zulassungszahlen** von rein batteriebetriebenen Fahrzeugen (Battery Electric Vehicle – BEV) und Hybridfahrzeugen (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 2017 im Vergleich zum Vorjahr um rund 80 %, die der Hybrid-Fahrzeuge um rund 45 % erhöht (Abb. 70). In Summe ist der elektrobetriebene PKW-Fahrzeugbestand im Vergleich zum Gesamt-PKW-Bestand in Tirol nach wie vor mit rund 1 % gering. Abb. 71 zeigt jedoch, dass die Entwicklung des **Anteils elektrobetriebener Fahrzeuge** in den vergangenen Jahren **exponentiell ansteigt**. Um das vom Land Tirol anvisierte Ziel zu erreichen, bis 2020 einen Anteil von 5 % zu verzeichnen (ADTLR 2017), sind weitere Anstrengungen nötig.

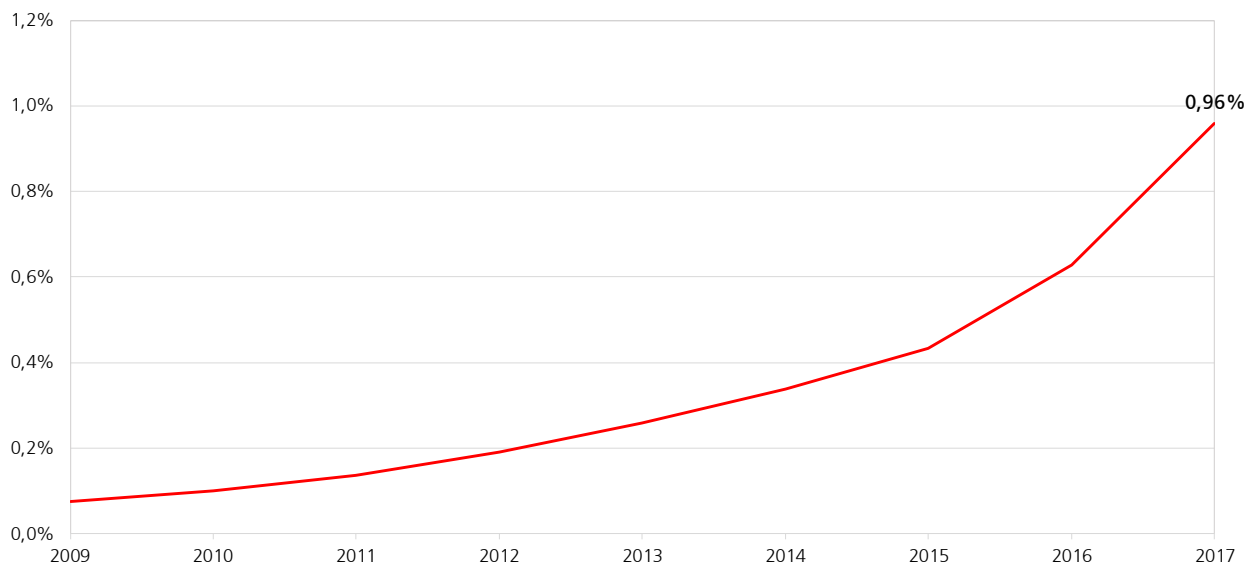
Bestandszahlen von Elektro-PKW in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 70: Bestandszahlen elektro-betriebener PKW in Tirol.

Anteil rein elektrobetriebener sowie hybrid-betriebener PKW am Gesamt-PKW-Bestand



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 71: Anteil rein elektrisch bzw. hybrid-betriebener PKW am Gesamt-PKW-Bestand Tirols.

5.3.4.1 Fördermöglichkeiten

Förderungen des Bundes, der Auto- und Zweiradimporteure:

Das [Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus](#) (BMNT), das [Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie](#) (bmvit) und die [Autoimporteure](#) unterstützen 2019 und 2020 die Anschaffung von Elektrofahrzeugen für Private und Betriebe im Rahmen der Umweltförderungen.

Förderung für alle Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätigen Organisationen:

Gefördert wird die Anschaffung von neuen Fahrzeugen mit [Elektro-, Brennstoffzellen- bzw. Plug-In-Hybrid-Antrieb sowie Range Extender](#) zur Personenbeförderung (Klasse M1) bzw. zur Güterbeförderung (Klasse N1 und bis zu 2,0 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht). Die vollelektrische Reichweite des PKW muss mindestens 50 km betragen.

Die Förderhöhen betragen:

- 1.500 EUR für E-PKW mit reinem Elektroantrieb (BEV) und Brennstoffzelle (FCEV) bzw.
- 750 EUR pro Fahrzeug für Plug-In Hybrid (PHEV) und Range Extender (REX, REEV); PHEV, REX, REEV mit Dieselantrieb sind nicht förderfähig.

Gefördert wird ebenso die Anschaffung und der betriebliche Einsatz von [Elektro-Motorrädern](#) und [Elektro-Mopeds](#) mit reinem Elektroantrieb der Klasse L1e und L3e.

Die Förderhöhen in Form einer Pauschale betragen pro Fahrzeug:

- 350 EUR für Elektro-Mopeds (L1e),
 - 500 EUR für Elektro-Motorräder (L3e),
 - 100 EUR für Elektrofahrräder (mind. 10 Stück),
 - 200 EUR für Elektro-Transporträder und Transportrad (Ladegewicht > 80 kg).
- Weitere Informationen: umweltfoerderung.at

Förderung für Private:

Gefördert wird die Anschaffung folgender Elektro-PKW-Typen der Klassen M1 und N1 sowie E-Mopeds, E-Motorräder und (E-)Transporträder:

- Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb (BEV),
- Brennstoffzellenfahrzeug (FCEV),
- Plug-In Hybridfahrzeug (PHEV),
- Range Extender und Reichweitenverlängerer (REEV, REX),
- E-Mopeds (L1e),
- E-Motorräder (L3e),
- (E-)Transporträder.

Die vollelektrische Reichweite des PKW muss mindestens 50 km betragen.

Die Förderhöhen betragen:

- 1.500 EUR pro Fahrzeug für Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge bzw.
- 750 EUR pro Fahrzeug für Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge sowie Range Extender und Reichweitenverlängerer,
- 500 EUR pro E-Motorrad,
- 350 EUR pro E-Moped,
- 200 EUR pro (E-)Transportrad.

Bei gleichzeitigem Kauf eines E-PKW beträgt die Förderung für E-Ladeinfrastruktur:

- 200 EUR für ein intelligentes Ladekabel oder
- 200 EUR für eine Wallbox (Heimladestation) in einem Ein-/Zweifamilienhaus oder

- 600 EUR für eine Wallbox in einem Mehrparteienhaus.
- Weitere Informationen: umweltfoerderung.at

Förderungen landesnaher Institutionen:

Als größte Ladenetzbetreiberin Tirols unterstützt und initiiert die [Tiroler Wasserkraft AG](#) (TIWAG) [Ladeinfrastrukturprojekte](#) durch die [Bereitstellung von Ladesystemen](#) und gewährleistet die Interoperabilität der Ladepunkte zu anderen Betreibern. Das Zustandekommen einer Kooperation ist u.a. abhängig von der Erfüllung sowie der Zustimmung zu den 10 Punkte umfassenden Förderrichtlinien für das TIWAG Public Charging durch den Kooperationspartner.

- Weitere Informationen: www.tiwag.at

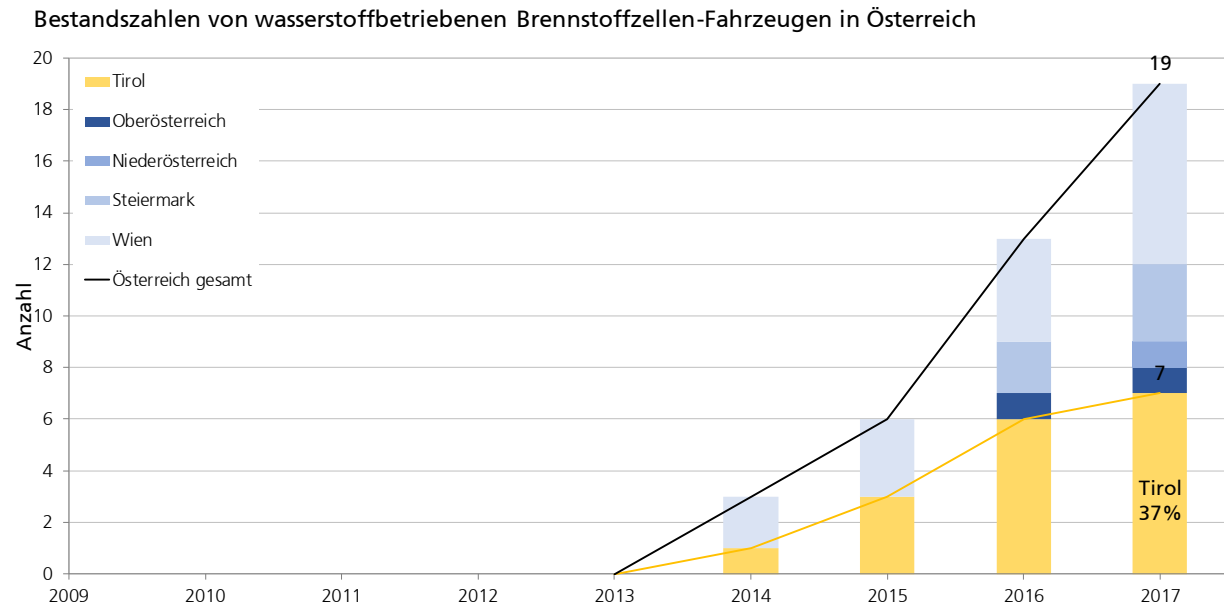
Die [TINETZ](#) fördert den [Aufbau einer Ladeinfrastruktur](#) an stark frequentierten und öffentlich zugänglichen Stellen mit hoher Verweildauer. Angesprochen werden [Tourismus- und Freizeiteinrichtungen](#) sowie [Einkaufszentren](#), welche eine Ladeinfrastruktur aufbauen wollen. Voraussetzung ist ein Beitrag des Energielieferanten zur Errichtung der Ladestation.

Die Förderhöhe beträgt 50 % des für den Kauf der Ladestation/en bezahlten Rechnungsbetrags bzw. maximal 5.000 EUR brutto pro Kunde.

- Weitere Informationen: www.tinetz.at

5.3.5 Wasserstoff-Mobilität

2014 wurde das erste wasserstoffbetriebene Fahrzeug in Tirol angemeldet, Ende 2017 waren insgesamt **sieben wasserstoffbetriebene Fahrzeuge in Tirol** zugelassen. Damit waren in Tirol rund **37% aller in Österreich** zugelassenen wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeuge gemeldet (Abb. 72).



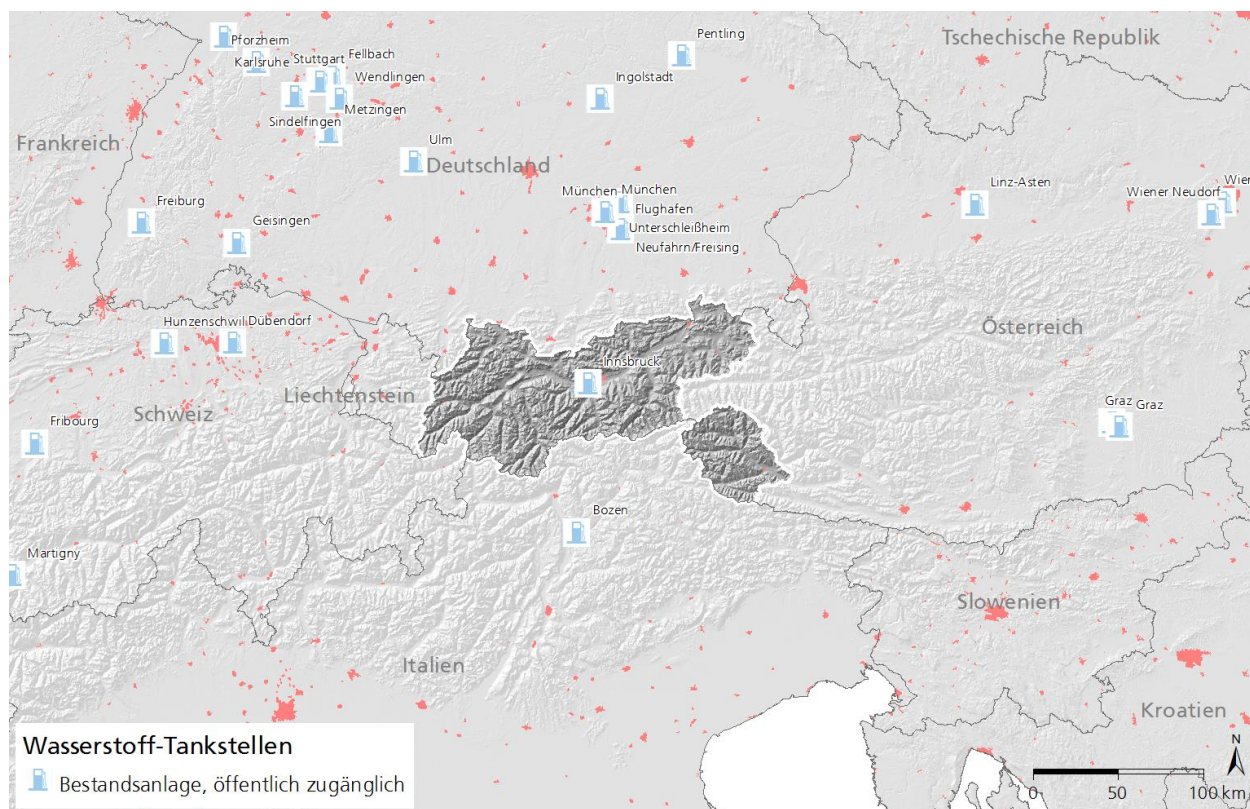
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015, 2016, 2017, 2018).

Abb. 72: Bestandszahlen wasserstoffbetriebener Brennstoffzellenfahrzeuge in den österreichischen Bundesländern.

Gemäß Abb. 73 wird gegenwärtig **eine öffentlich zugängliche Wasserstofftankstelle in Tirol** betrieben. Weitere Tankstellen in Österreich befinden sich in Wien, Graz und Linz.

Der **Ausbau der Wasserstofftankstellen-Infrastruktur** schreitet v.a. in Deutschland schnell voran. Ende 2018 konnte dort an insgesamt 60 Tankstellen Wasserstoff bezogen werden. Diese liegen gehäuft auf der Achse München – Stuttgart – Frankfurt – Ruhrgebiet. Im gesamten europäischen Raum werden mittlerweile **115 Wasserstofftankstellen** betrieben. Im Jahr 2019 sollen allein in Deutschland 100 öffentlich zugängliche Wasserstofftankstellen bestehen.

Aufgrund der Reichweite der Brennstoffzellen-PKW von rund **500 bis 750 km pro Tankfüllung** sowie des Tankstellennetzes ist es mittlerweile möglich, emissionsfrei **von Tirol bis nach Skandinavien und Großbritannien** zu gelangen.



Datengrundlage: h2.live (07.01.2019).

Abb. 73: Bestehende, öffentlich zugängliche Wasserstoff-Tankstellen in und im Umkreis von Tirol.

5.3.5.1 Fördermöglichkeiten

Förderungen des Bundes:

Siehe Kap. 0.

Förderungen des Landes:

Das Land Tirol fördert als Anreiz zur Einführung der Wasserstofftechnologie die kurz-, mittel- und langfristige **Vermietung** von Wasserstofffahrzeugen **an Unternehmen und Private**. Als Abwicklungsstelle fungiert die Wasser Tirol.

- Weitere Information: www.wassertirol.at

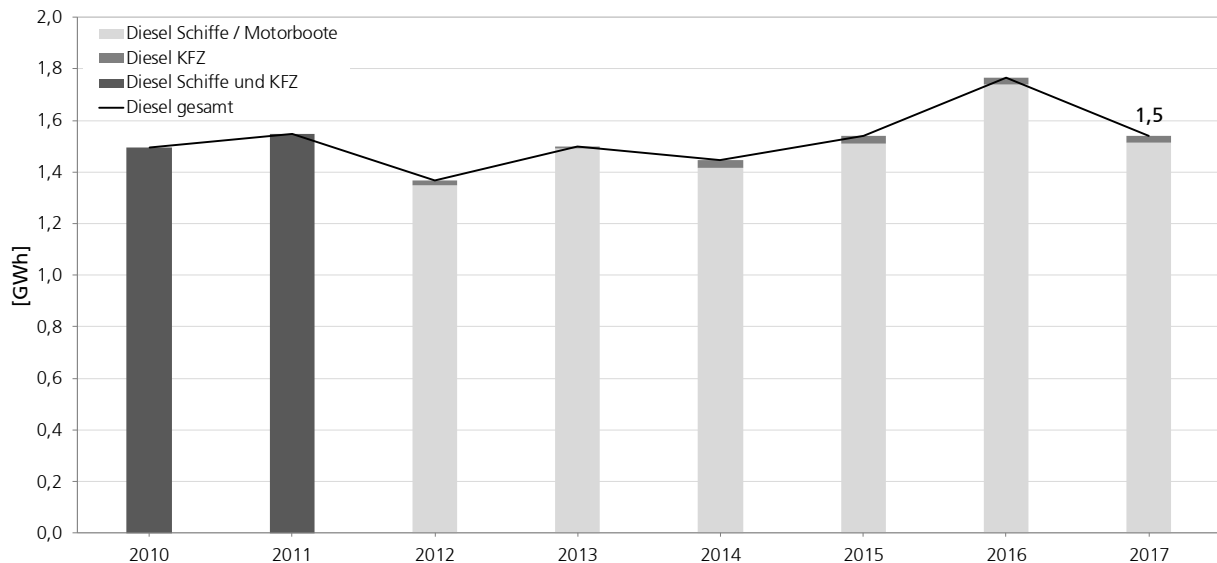
Als erste Schmalspurbahn mit Wasserstoffantrieb der Welt soll die **Zillertalbahn** nach aktueller Planung ab **2022** acht CO₂-neutrale Züge in Betrieb nehmen. Hierbei sollen bis zu 800.000 l Diesel und 2.160 t CO₂ jährlich durch Wasserstoff ersetzt werden. Die Investition für den Umbau der Infrastruktur und der Züge beträgt rund 80 Mio. EUR und wird vom Land Tirol gefördert.

- Weitere Informationen: www.zillertalbahn.at

5.3.6 Binnenseeschifffahrt

In Tirol bestehen mit der [Achenseeschifffahrt-GesmbH](#) sowie der [Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft](#) zwei Unternehmen, die fahrplanmäßig Personen-Schifffahrten anbieten. Über den Kraftstoffeinsatz der Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft (zwei Schiffe, Betrieb von Mitte Mai bis Mitte Oktober) konnten keine Informationen eruiert werden – sie dürften jedoch im Vergleich zu derjenigen der ganzjährig betriebenen Achenseeschifffahrt-GmbH wesentlich geringer sein.

Dieselbedarf Tiroler Personenschifffahrt



Datengrundlage: Mitt. Achensee-Schifffahrt-GesmbH (2018).

Abb. 74: Deseleinsatz der Tiroler Personenschifffahrt.

Der Dieselbedarf für den Schiff- und Motorbootbetrieb am Achensee sank im Jahr 2017 gegenüber 2016 um **rund 15 %** auf 1,5 GWh.

Inklusive geschätztem Deseleinsatz der Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft dürfte der Schifffahrts-Dieselbedarf Tirols bei rund 1,8 GWh/a liegen. Die [Bundesländerbilanzdaten](#) (Statistik Austria, 2017) weisen dagegen für die Tiroler Binnenschifffahrt mit einen Deseleinsatz von **rund 23,1 GWh** für 2016 einen **mehr als 10-fachen Wert** aus.

6 TOP-DOWN-ANALYSEN TIROLS

6.1 Energiebilanz 2016 – Übersicht

Tab. 15 und Tab. 16 zeigen wesentliche Kennziffern der Energiebilanz 2016 im Überblick.

Tab. 15: Energieeinsatz in Tirol 2016 [TJ].

2016 [TJ]	Öl	Kohle	Gas	Erneuerbare und Abfälle	Elektrische Energie	Fernwärme	Energie gesamt
Energieaufbringung							
Inländ. Erzeugung Rohenergie	0	0	0	39.963	0	0	39.963
Importe	40.614	1.821	14.426	3.651	28.982	0	89.493
Lager	0	-5	0	12	0	0	7
Aufbringung*	40.614	1.816	14.426	43.626	28.982	0	129.462
Exporte	0	0	0	1.483	29.429	0	30.912
Bruttoinlandsverbrauch**	40.614	1.816	14.426	42.142	-447	0	98.550
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz gesamt	49	0	1.477	28.623	0	0	30.149
in Kraftwerken	0	0	176	23.889	0	0	24.064
in Kraftwärmekopplungsanlagen	0	0	724	3.224	0	0	3.948
in Heizwerken	49	0	578	1.511	0	0	2.138
Umwandlungsausstoß gesamt	43	0	1.243	26.999	0	0	28.286
davon elektr. Energie gesamt	0	0	415	23.465	0	0	23.880
aus Kraftwerken	0	0	144	23.093	0	0	23.236
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	0	0	271	372	0	0	643
davon Wärme gesamt	43	0	828	3.535	0	0	4.406
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	0	0	310	2.304	0	0	2.613
aus Heizwerken	43	0	518	1.231	0	0	1.793
Sonst. Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	6	0	234	1.624	0	0	1.864
Verbrauch Sektor Energie	0	0	160	0	2.810	0	2.970
Transportverluste	0	0	1	0	1.577	786	2.364
Nichtenergetischer Verbrauch	3.250	822	0	0	0	0	4.072
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	37.314	993	12.788	13.519	19.046	3.620	87.280

* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager

** Bruttoinlandsverbrauch (BIV): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Tab. 16: Energieeinsatz in Tirol 2016 [GWh].

2016 [GWh]	Öl	Kohle	Gas	Erneuerbare und Abfälle	Elektrische Energie	Fernwärme	Energie gesamt
Energieaufbringung							
Inländ. Erzeugung Rohenergie	0	0	0	11.101	0	0	11.101
Importe	11.282	506	4.007	1.014	8.050	0	24.859
Lager	0	-1	0	3	0	0	2
Aufbringung*	11.282	504	4.007	12.118	8.050	0	35.962
Exporte	0	0	0	412	8.175	0	8.587
Bruttoinlandsverbrauch**	11.282	504	4.007	11.706	-124	0	27.375
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz gesamt	14	0	410	7.951	0	0	8.375
in Kraftwerken	0	0	49	6.636	0	0	6.684
in Kraftwärmekopplungsanlagen	0	0	201	896	0	0	1.097
in Heizwerken	14	0	161	420	0	0	594
Umwandlungsausstoß gesamt	12	0	345	7.500	0	0	7.857
davon elektr. Energie gesamt	0	0	115	6.518	0	0	6.633
aus Kraftwerken	0	0	40	6.415	0	0	6.455
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	0	0	75	103	0	0	179
davon Wärme gesamt	12	0	230	982	0	0	1.224
aus Kraftwärmekopplungsanlagen	0	0	86	640	0	0	726
aus Heizwerken	12	0	144	342	0	0	498
Sonst. Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	2	0	65	451	0	0	518
Verbrauch Sektor Energie	0	0	45	0	780	0	825
Transportverluste	0	0	0	0	438	218	657
Nichtenergetischer Verbrauch	903	228	0	0	0	0	1.131
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	10.365	276	3.552	3.755	5.290	1.006	24.245

* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager

** Bruttoinlandsverbrauch (BIV): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Gegenüber der Energiebilanz des Jahres 2015 haben sich für 2016 im Wesentlichen folgende Änderungen ergeben – einen Überblick zu den [prozentualen Veränderungen des Jahres 2016 zum Vorjahr](#) zeigt Tab. 17:

- [Rückgang](#) der [inländischen Produktion](#) eErneuerbarer und Abfälle um [rund 5 %](#).
- [Zunahme](#) der [Importe](#) um [rund 1 %](#), wobei diejenigen von Erneuerbaren und Abfällen um [rund 14 %](#) sanken, der Import elektrischen Stroms um [rund 1 %](#) stieg.
- [Rückgang](#) der [Energieexporte](#) um [rund 2 %](#), wobei die Exporte von Erneuerbaren und Abfällen sowie Strom um je [rund 2 %](#) sanken.

- Verringerung des Umwandlungseinsatzes um rund 8 % sowie des Umwandlungsausstoßes um rund 2 %. Umwandlungsverluste verringerten sich um rund 54 %.
- Abnahme der Transportverluste um rund 4 %.
- Anstieg des Endenergieeinsatzes um rund 1,3 %, wobei der Endenergieeinsatz im Bereich Erneuerbare und Abfälle um rund 1,3 %, im Bereich Kohle um rund 0,8 % sank. Der Endenergieeinsatz von Öl stieg deutlich um rund 2,5 %, derjenige von Erdgas um 1,4 % sowie derjenige von Strom um 1,2 %. Fernwärme blieb gegenüber dem Vorjahr nahezu konstant.

Tab. 17: Änderung des Energieeinsatzes in Tirol 2016 zu 2015.

2016 zu 2015 [%]	Öl	Kohle	Gas	Erneuerbare und Abfälle	Elektrische Energie	Fernwärme	Energie gesamt
Energieaufbringung							
Inländ. Erzeugung Rohenergie				-5,1%			-5,1%
Importe	2,9%	6,3%	0,2%	-14,5%	1,2%		1,1%
Lager							
Aufbringung*	2,9%	4,9%	0,2%	-6,0%	1,2%		-0,9%
Exporte				-1,7%	-2,0%		-2,0%
Bruttoinlandsverbrauch**	2,9%	4,9%	0,2%	-6,2%	-67,8%		-0,6%
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz gesamt	-27,1%		-0,8%	-8,3%			-8,0%
in Kraftwerken			-4,3%	-9,8%			-9,7%
in Kraftwärmekopplungsanlagen			-4,2%	10,8%			7,7%
in Heizwerken	-27,1%		5,0%	-17,6%			-12,8%
Umwandlungsausstoß gesamt	-27,3%		2,8%	-1,7%			-1,6%
davon elektr. Energie gesamt			-2,0%	-1,9%			-1,9%
aus Kraftwerken			1,9%	-2,1%			-2,1%
aus Kraftwärmekopplungsanlagen			-3,9%	15,4%			6,4%
davon Wärme gesamt	-27,3%		5,3%	-0,6%			0,1%
aus Kraftwärmekopplungsanlagen			5,8%	11,4%			10,7%
aus Heizwerken	-27,3%		5,0%	-17,1%			-12,1%
Sonst. Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	-25,6%		-16,4%	-56,6%			-53,8%
Verbrauch Sektor Energie			-46,0%		13,9%		7,5%
Transportverluste			0,0%		-5,7%	0,1%	-3,8%
Nichtenergetischer Verbrauch	8,1%	12,6%					9,0%
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	2,5%	-0,8%	1,4%	-1,3%	1,2%	0,1%	1,3%

* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager

** Bruttoinlandsverbrauch (BIV): Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager - Exporte

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

6.2 Energiebilanz 2016 – Details

6.2.1 Aufkommen

Das Aufkommen (Abb. 75) entspricht dem **Bruttoinlandsverbrauch** gemäß Statistik Austria und bezieht die Energiemenge, die im Berichtszeitraum insgesamt zur Deckung des Inlandsbedarfes benötigt wurde. Es setzt sich zusammen aus der Summe

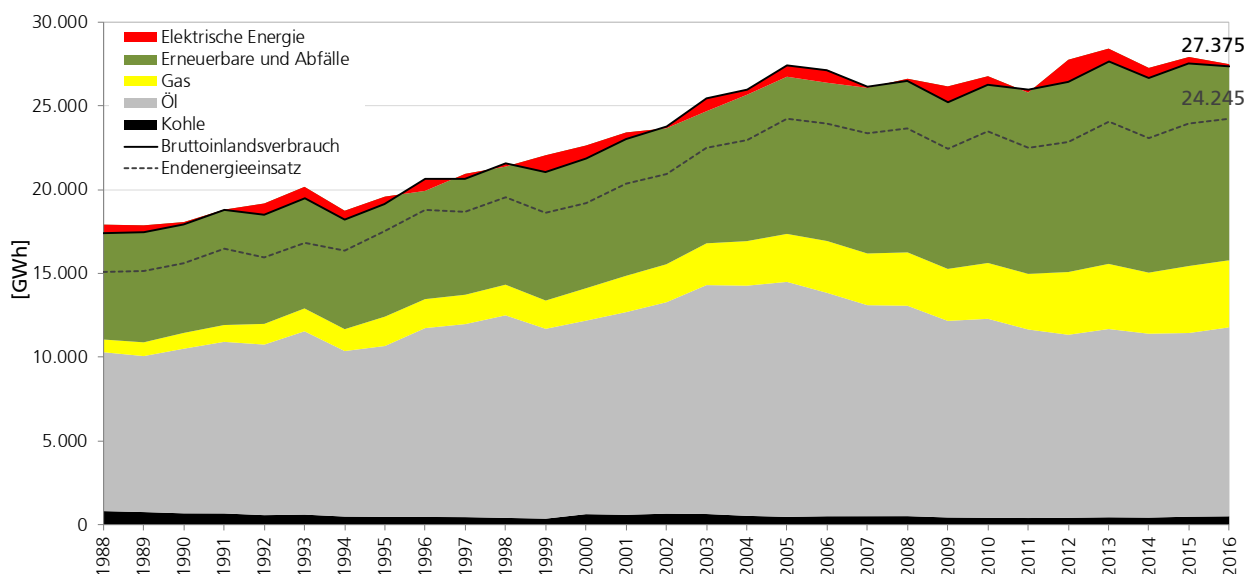
- der Importe von Primärenergie nach Tirol,
- der heimischen Erzeugung von Primärenergie sowie
- dem Lager (Entnahmen)
- abzüglich der Exporte aus Tirol.

Über- bzw. Unterschreitungen der aufsummierten Bruttoinlandsverbräuche der ausgewiesenen Energieträgergruppen sind durch teils negative Bruttoinlandsverbräuche des Energieträgers ‚Elektrische Energie‘ zu erklären, die auf hohe Exporte hinweisen. Negative ‚Elektrische Energie‘-Werte wurden in den Jahren 1988 bis 1995, 1997, 1999 bis 2001 sowie 2008 bis 2010 und 2012 bis 2016 verzeichnet.

Die Differenz von Aufkommen und Endenergieeinsatz stellen Umwandlungs- und Transportverluste sowie Energieeinsatz für den Sektor Energie und Nichtenergetischer Einsatz dar. Im Jahre 2016 betrug die Differenz 3.130 GWh.

Das Aufkommen nahm zwischen 1988 und 2005 um rund 57 % auf rund 27.400 GWh stark zu, nahm bis zum Jahre 2009 auf rund 25.200 GWh ab, um in der Folge bis 2016 tendenziell zuzunehmen. Für 2013 wurde mit 27.684 GWh das **bisherige Maximum** ausgewiesen, 2016 lag der Wert nur **unwesentlich darunter** bei 27.375 GWh.

Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 75: Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch und Endenergieeinsatz in Tirol.

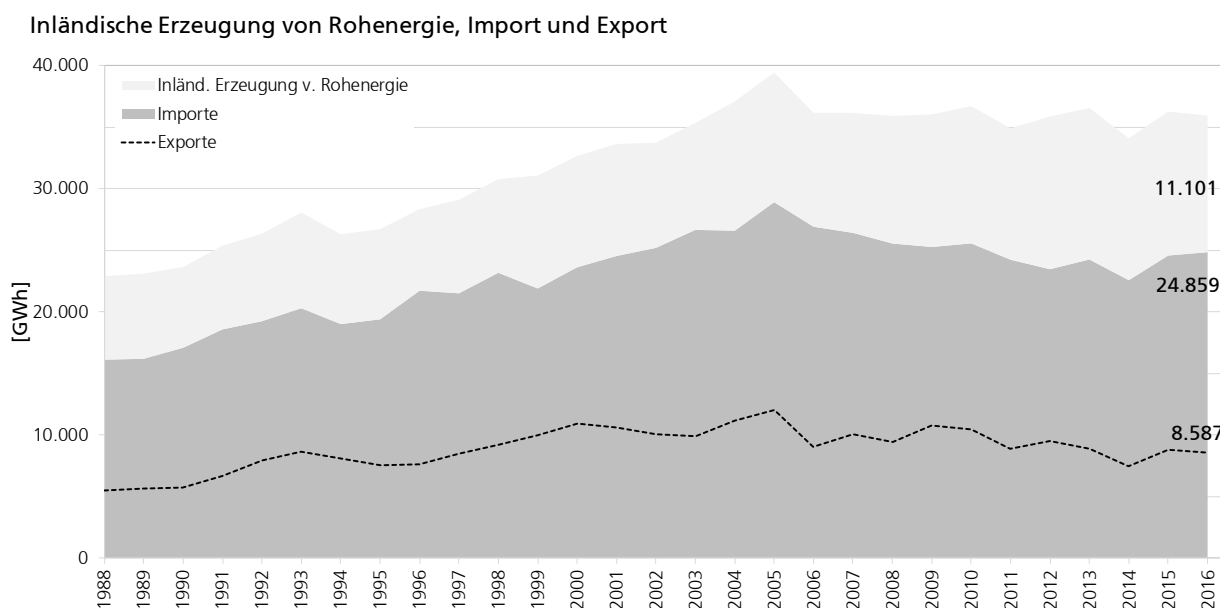
6.2.2 Inländische Erzeugung, Importe, Exporte und Lager

Abb. 76 zeigt die aufsummierte Entwicklung der inländischen Erzeugung von Primärenergie, Importen sowie – gestrichelt – die Entwicklung der Höhe von Energie-Exporten.

Die **inländische Erzeugung von Rohenergie** lag 2016 um rund 63 % über dem Wert des Jahres 1988. 2012 wurde mit rund 12.400 GWh der höchste Wert der Statistik verzeichnet – seitdem nahm die Erzeugung auf rund 11.100 GWh im Jahre 2016 ab.

Die **Importe von Primärenergie** nahmen dagegen von 1988 mit rund 16.100 GWh bis zum Jahr 2005 tendenziell auf rund 28.900 GWh zu (+79 %). Seitdem ist eine tendenzielle Abnahme auf rund 24.900 GWh im Jahre 2016 zu verzeichnen, wobei die Werte seit dem Jahr 2014 wieder steigen. 2016 lagen die Importe um rund 54 % über dem Wert des Jahres 1988.

Die **Energie-Exporte** aus Tirol beschränken sich im Wesentlichen auf elektrischen Strom sowie Biogene Brenn- und Treibstoffe. Die Höhe der Exporte stieg von 1988 mit rund 5.500 GWh bis 2005 tendenziell bis auf rund 12.000 GWh an (+118 %). Seitdem ist eine tendenzielle Abnahme der Exporthöhen ersichtlich. 2016 betrug die Höhe der Exporte rund 8.600 GWh – die Exporte lagen damit rund 56 % über dem Wert des Jahres 1988.



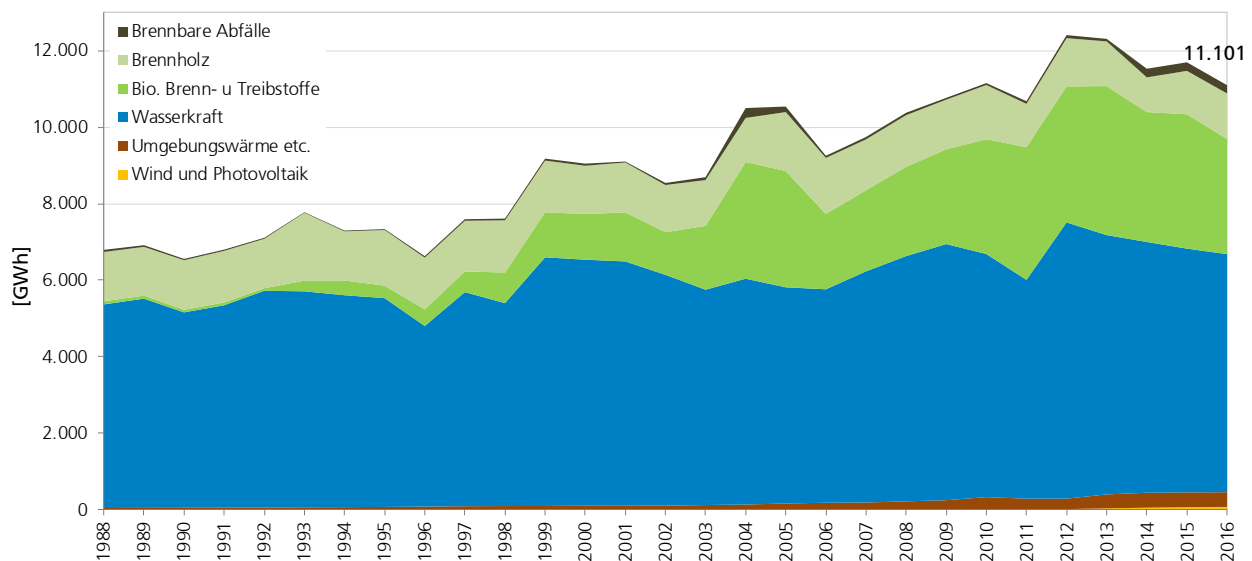
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 76: Inländische Erzeugung von Rohenergie, Importe und Exporte in Tirol.

6.2.3 Inländische Erzeugung nach Energieträgergruppen

Die **Wasserkraft** stellt die dominierende Energieform von in Tirol erzeugter Primärenergie dar. Die Höhe der Erzeugung ist einerseits von der Wasserführung der Gewässer, andererseits vom Anlagenbestand und damit vom Wasserkraftausbau im Lande abhängig. Im Jahr 2012 wurde mit 7.225 GWh die maximale Energiemenge aus Wasserkraft gemäß Bundesländerbilanz erzeugt – rund 36 % mehr als 1988. 2016 wurde mit 6.227 GWh rund 14 % weniger Strom aus Wasserkraft erzeugt als 2012, jedoch 17 % mehr als 1988 (Abb. 77).

Erzeugung von Primärenergie in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 77: Erzeugung von Primärenergie in Tirol.

Die Erzeugung **biogener Brenn- und Treibstoffe** in Tirol stellt seit Anfang der 2000er Jahre die zweitgrößte Position dar. Die Erzeugung stieg seit Beginn der statistischen Auswertungen bis 2013 tendenziell auf rund 3.900 GWh an. 2016 betrug die Erzeugung 3.011 GWh, was einer Abnahme um rund 23 % gegenüber dem Maximum entspricht.

Die Erzeugung von **Brennholz** in Tirol ist bis ins Jahr 2010 als relativ konstant zu betrachten. Seitdem nimmt die Erzeugung relativ ab. 2014 erreichte sie mit rund 900 GWh ihren bisherigen Tiefstand. 2016 wurden rund 1.200 GWh Brennholz erzeugt, rund 8 % weniger als 1988.

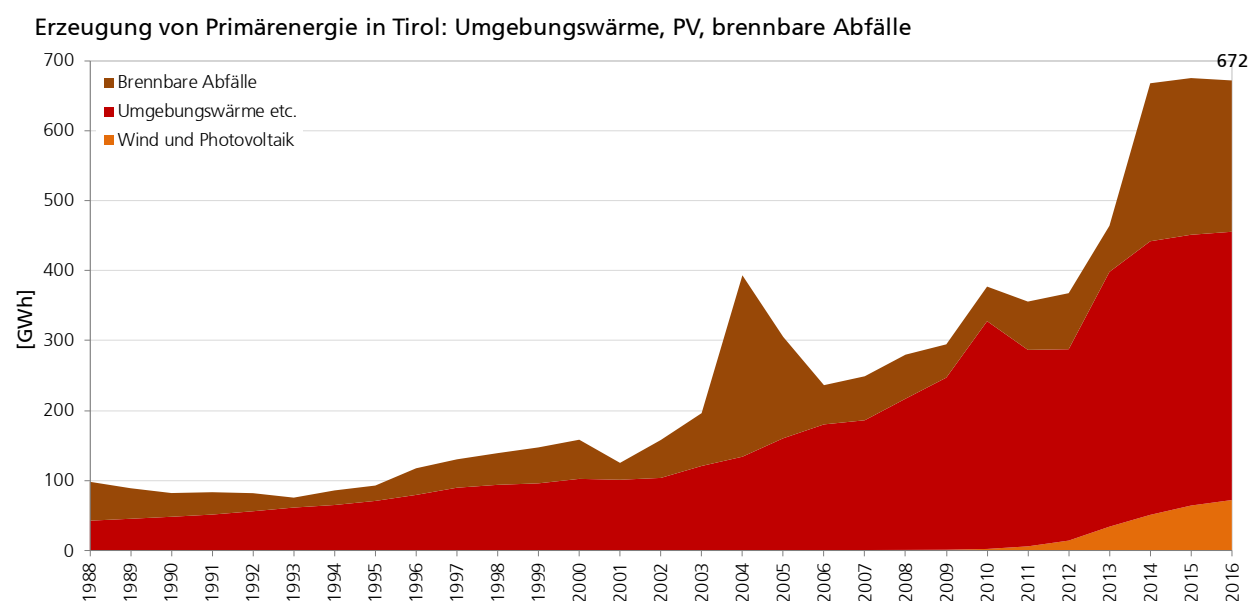
Abb. 78 zeigt die Energieträger **Photovoltaik**, **Umgebungswärme** sowie **brennbare Abfälle** im Detail. Sie stellen im Jahr 2016 insgesamt **6,1 % aller inländisch erzeugten Energie** dar. Wind wird in der Statistik dabei mit 0,003 GWh ausgewiesen.

Die Erzeugung von **Photovoltaik**-Strom nimmt in der Statistik seit etwa 2010 eine zunehmend bedeutender werdende Stellung ein. Zwischen 2010 und 2016 hat sich die Erzeugung in diesem Bereich von rund 2 GWh auf rund 72 GWh erhöht, wobei sich die jährliche Zunahme seit 2014 etwas abschwächt. Gegenüber 2015 nahm die Erzeugung von Photovoltaik-Strom 2016 um rund 12 % zu.

Auch die Erzeugungswerte von **Umgebungswärme** in Tirol, die die Umweltwärme sowie die Solarthermie

umfasst, steigen seit Beginn der Statistik tendenziell stark – mit stärkeren Erzeugungsrückgängen in den Jahren 2011 und 2012 sowie leichten Erzeugungsrückgängen in den Jahren 2015 und 2016. Im Jahre 2016 lag die Erzeugung aus Umweltwärme rund 8 GWh unter dem Wert des Jahres 2014 – dem bisherigen Jahr mit der maximalen Erzeugung in Höhe von 391 GWh.

Die Erzeugung von Primärenergie im Bereich **brennbare Abfälle** pendelt gemäß Statistik bis ins Jahr 2013 um rund 50 GWh/a. Für die Jahre 2004 und 2005 sowie seit 2014 werden mit Werten von über 200 GWh/a deutlich höhere Erzeugungswerte ausgewiesen. Für 2016 wurde die Erzeugung brennbarer Abfälle mit rund 216 GWh ausgewiesen – rund 300 % mehr als 1988.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 78: Erzeugung von Primärenergie in Tirol: Umweltwärme, Photovoltaik sowie brennbare Abfälle.

6.2.4 Energie-Importe nach Energieträgern

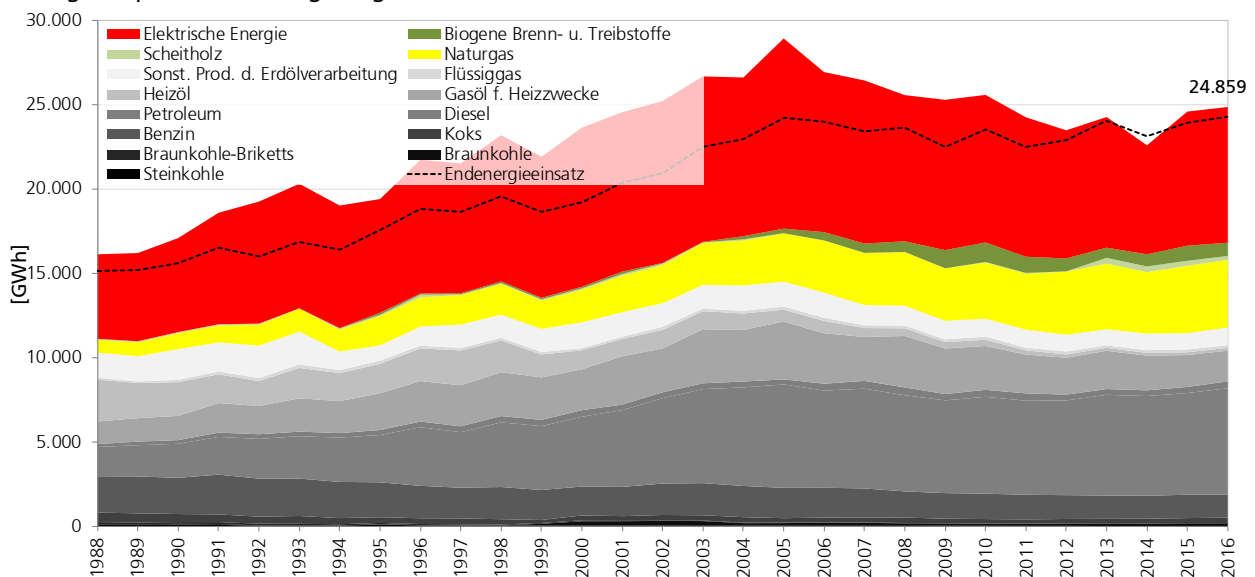
Die **Energieimporte** nach Tirol nahmen seit Beginn der Statistik bis zum Jahr 2005 auf rund 28.900 GWh/a zu. Seitdem ist bis zum Jahr 2014 ein tendenzieller Rückgang zu verzeichnen (Abb. 79). In den Jahren 2015 und 2016 stiegen die Energieimporte im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr wieder leicht und lagen 2016 bei rund 24.900 GWh.

Gegenüber 1988 haben die Importe damit im Jahr 2016 um rund 54 % zugenommen. 2005 lagen die Importe um fast 80 % über dem Wert des Jahres 1988.

Die bedeutendsten importierten Energieträger im Jahr 2016 waren

- **Elektrische Energie** mit 8.050 GWh (+1 % gegenüber 2015),
- **Diesel** mit rund 6.303 GWh (+5 % gegenüber 2015),
- **Erdgas** mit rund 4.007 GWh (+/-0 % gegenüber 2015)
- **Gasöl für Heizzwecke/Heizöl** mit rund 1.985 GWh (-3 % gegenüber 2015) und
- **Benzin** mit rund 1.371 GWh (-1 % gegenüber 2015).

Energie-Importe nach Energieträgern



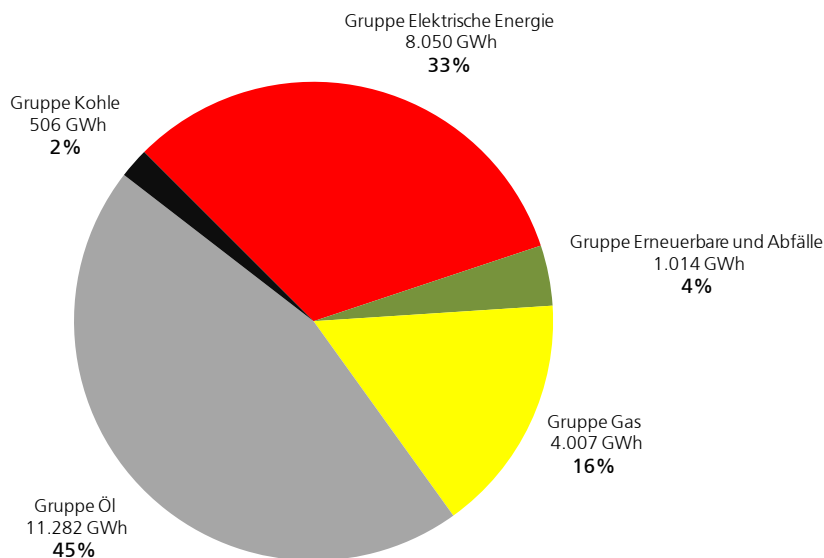
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 79: Importe nach Einzelenergieträgern in Tirol.

6.2.5 Energie-Importe nach Energieträgergruppen

Die Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Import haben sich 2016 gegenüber 2015 nur **marginal geändert**. 45 % der Energie-Importe entfielen auf die Energieträgergruppe ‚Öl‘, 32 % auf ‚Elektrische Energie‘ und 16 % auf ‚Gas‘ (Abb. 80).

Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Import



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 80: Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2016.

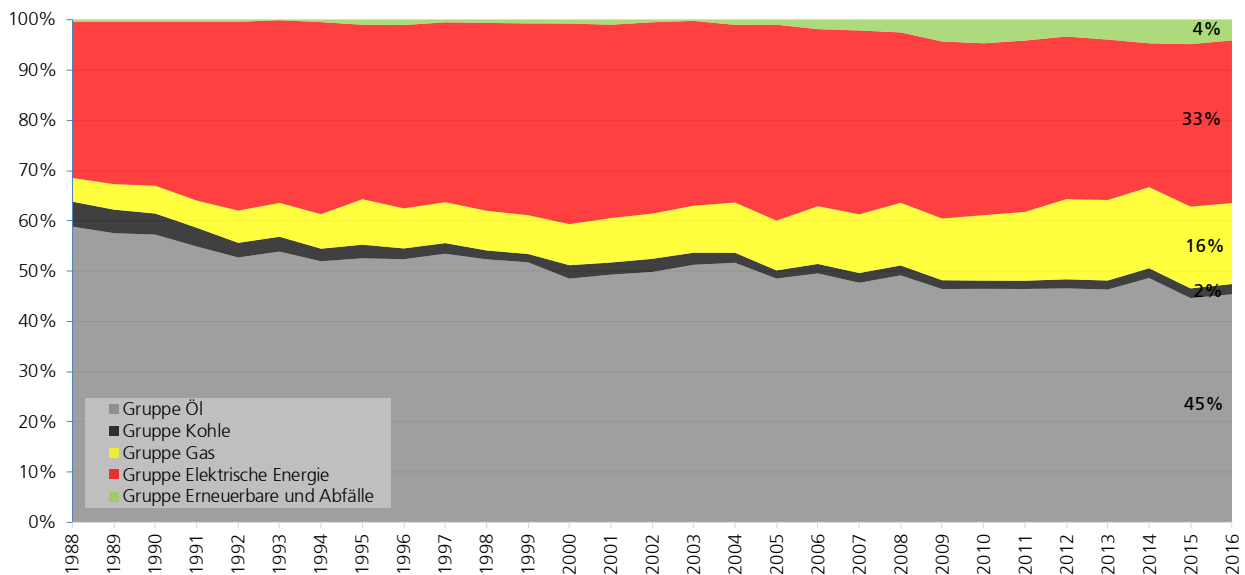
Der **längjährige Vergleich** zeigt eine Verschiebung importierter Energieträgergruppen **weg von ‚Öl‘ und hin zu ‚Gas‘ und ‚Erneuerbaren‘** (Abb. 81).

1988 betrug der Anteil von **Öl** an den gesamt-importierten Energieträgern Tirols noch knapp 60 %. Bis 2016 nahm dieser Anteil tendenziell ab und lag 2016 bei 45 %. Dem gegenüber steht ein tendenzieller Anstieg des Anteils von Erdgas an den importierten Energieträgern Tirols. 1988 betrug der Anteil noch 5 %, im Jahre 2016 dagegen 16 %. Damit bleibt der **Anteil fossiler importierter Energieträger** in Tirol auch unter Berücksichtigung der Energieträgergruppe Kohle seit Beginn der statistischen Aufbereitung mit **rund 61 % etwa stabil**.

Der Anteil importierter **‚elektrischer Energie‘** stieg zwischen 1988 und 2000 von rund 31 auf 40 %, nahm in der Folge jedoch wieder ab. 2016 lag er mit **32 % nur leicht über dem Wert des Jahres 1988**.

Der Anteil **‚Erneuerbare und Abfälle‘** **steigerte** sich zwischen 1988 von rund 1 % auf vier bis fünf Prozent in der jüngsten Vergangenheit, 2016 lag er **bei 4 %**.

Anteile von Energieträgergruppen an den Energie-Importen Tirols



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

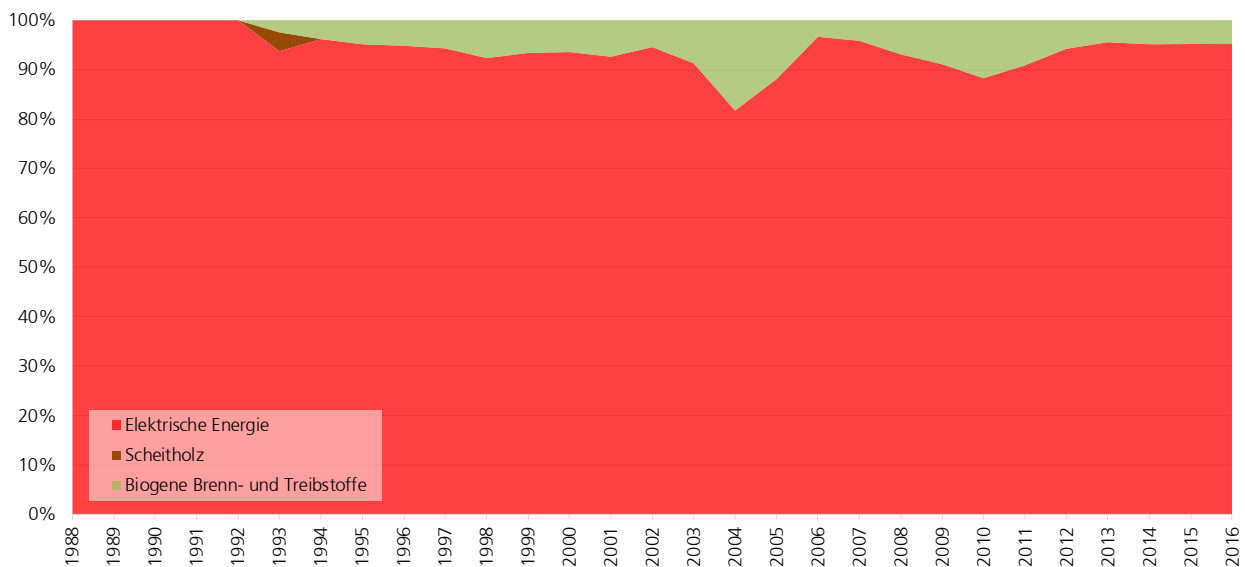
Abb. 81: Anteile der Energieträgergruppen am Gesamt-Energieimport Tirols.

6.2.6 Energie-Exporte nach Energieträgern

2016 wurden insgesamt rund 8.600 GWh an Energie aus Tirol exportiert.

Davon entfielen mit rund 8.200 GWh **rund 95%** auf ‚elektrische Energie‘, der Rest auf ‚Biogene Brenn- und Treibstoffe‘ (Abb. 82).

Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Export



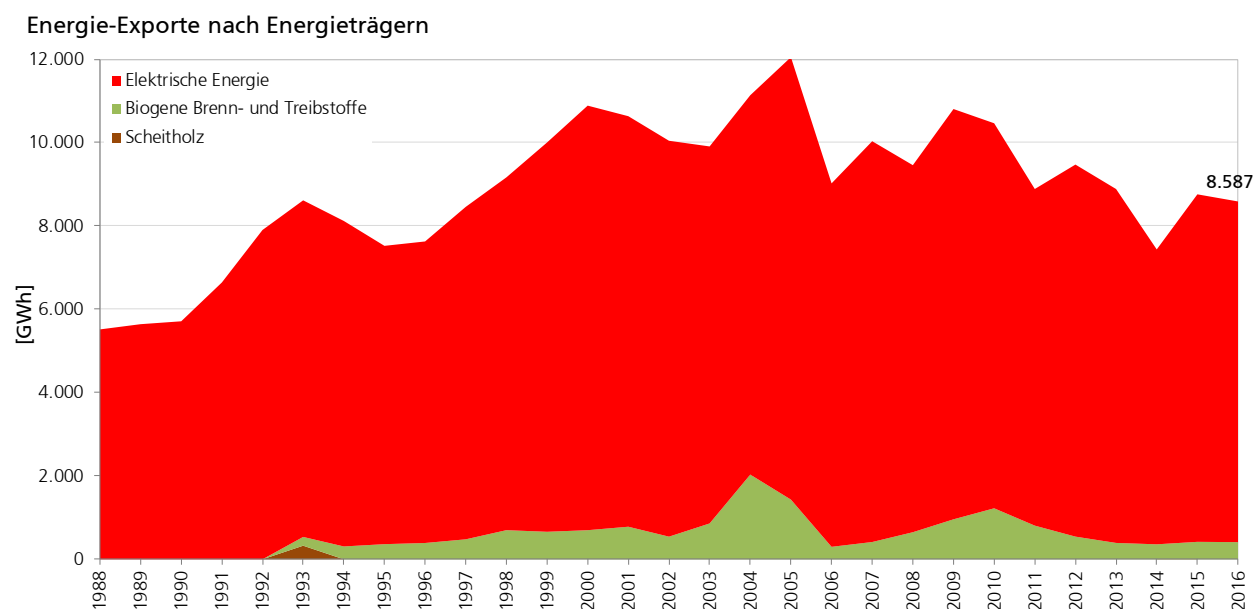
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 82: Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Export Tirols.

Während 1988 mit rund 5.500 GWh am wenigsten ‚Elektrische Energie‘ im Zeitraum der statistischen Aufbereitung exportiert wurde, wurde im Jahr 2005 mit rund 10.600 GWh das bisherige Maximum an elektrischer Energie innerhalb eines Jahres exportiert (Abb. 83). Seitdem sinkt der Export tendenziell. Gegenüber 1988 nahm der Wert exportierten Stroms des Jahres 2016 um 48 % zu, gegenüber 2005 um 23% bzw. gegenüber 2015 um 2 % ab.

Die Exporte des Energieträgers ‚Biogene Brenn- und Treibstoffe‘ sind abgesehen vom Jahr 1993 vollständig der Kategorie ‚Pellets und Holzbriketts‘ zuzuordnen. Die Exportwerte dieses Energieträgers weisen in den Jahren 2004 mit 2.033 GWh bzw. 2010 mit rund 1.224 GWh deutliche Spitzen auf. Seit etwa 2013 haben sich die Exportwerte bei rund 400 GWh/a eingependelt – sie liegen damit rund doppelt so hoch wie 1993, dem Jahr, für das die ersten Exportdaten der statistischen Reihe ausgewiesen wurden.

Der Export von Brennholz wurde statistisch lediglich für das Jahr 1993 mit 327 GWh erfasst.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 83: Energie-Exporte aus Tirol nach Energieträgern.

6.3 Endenergieeinsatz

6.3.1 Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen

Für das Jahr 2016 wurde seitens der Statistik Austria der **bisher höchste Endenergieeinsatz** der statistischen Reihe für das Land Tirol ausgewiesen. Der Wert lag mit 24.245 GWh um 6,5 GWh höher als im Jahr 2005, dem Jahr mit dem bisher maximalen Wert.

Seit 2004 liegt der Endenergieeinsatz Tirols auf einem hohen Niveau – im Mittel bei rund 23.500 GWh (Abb. 84).

2016 lag der Endenergieeinsatz um **rund 1,3 % über dem Wert des Jahres 2015** (Tab. 18). Die Entwicklung der Energieträgergruppen zeigt eine **überdurchschnittliche Zunahme** des Einsatzes von **Öl** sowie eine in etwa durchschnittliche Zunahme des Einsatzes von Gas und elektrischer Energie. Weniger stark als im Vorjahr war der Bedarf an Kohle sowie vor allem Erneuerbaren und Abfällen.

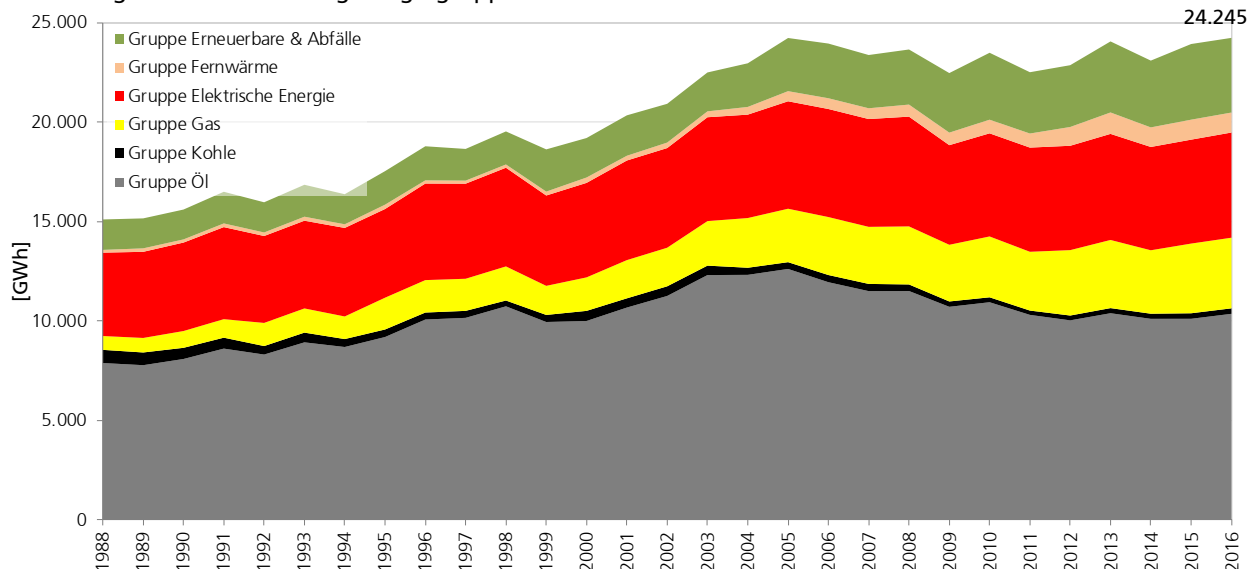
Gegenüber 2005 jedoch sank 2016 bei in Summe in etwa gleich hohem Gesamtendenergieeinsatz der Einsatz von Kohle und Öl um je rund 20 % im Bereich Fossiler, wohingegen der Einsatz von **Erdgas** um **mehr als 30 %** zunahm. Im Bereich Erneuerbarer stiegen der Einsatz **Erneuerbarer und Abfälle** sowie v.a. der **Fernwärme** stark, während der Einsatz elektrischer Energie nahezu unverändert blieb (Tab. 18).

Tab. 18: Endenergieeinsätze der Energieträgergruppen des Jahres 2016 sowie gegenüber 2015 und 2005.

Energieträgergruppe		Endenergie-Einsatz 2016		Veränderung 2016 zu 2005	Veränderung 2016 zu 2015
		[GWh]	[%]	[%]	[%]
Fossile	Kohle	276	1,1	-18,9	-0,8
	Öl	10.365	42,8	-17,9	+2,5
	Gas	3.552	14,7	+32,2	+1,4
Erneuerbare	Erneuerbare und Abfälle	3.755	15,5	+40,5	-1,3
	Elektrische Energie	5.290	21,8	-2,1	+1,2
	Fernwärme	1.006	4,1	+97,3	+0,1
Gesamt		24.245	100,0	+0,0	+1,3

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen

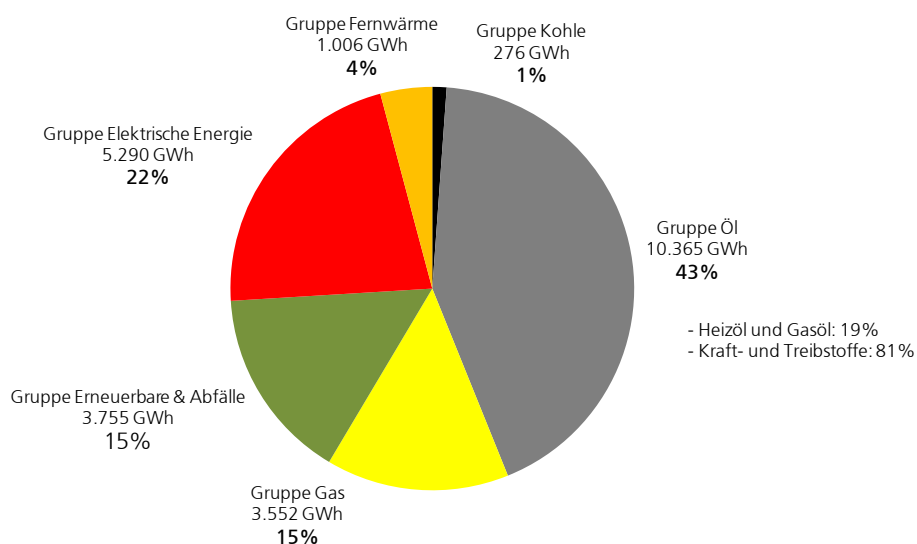


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 84: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.

2016 waren **knapp 60 %** der eingesetzten Energie den **Fossilen Energieträgern** zuzurechnen. Allein **43 %** entfielen dabei auf die Energieträgergruppe Öl. Rund ein Fünftel des Endenergieeinsatzes war der Energieträgergruppe Elektrische Energie, 15 % der Gruppe Erneuerbare und Abfälle zuzuordnen. Auf die Fernwärme entfielen 4 % des Endenergieeinsatzes (Abb. 85).

Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen 2016



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 85: Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2016.

6.3.2 Endenergieeinsatz nach Energieträgern

Tab. 19 zeigt, dass die Energieträger **Diesel** (26 %), **elektrische Energie** (22 %) sowie **Erdgas** (15 %) die mengenmäßig **bedeutendsten Energieträger am Endenergieeinsatz** Tirols des Jahres 2016 waren. Während der Erdgaseinsatz seit 2005 um rund 32 % stieg sowie derjenige des Diesels um rund 3 % stieg, nahm der Einsatz elektrischer Energie auf Endenergiebasis im gleichen Zeitraum um rund 2 % ab. Gegenüber 2015 wurden bei den genannten Energieträgern Steigerungen zwischen 1,2 und 4,5 % ausgewiesen.

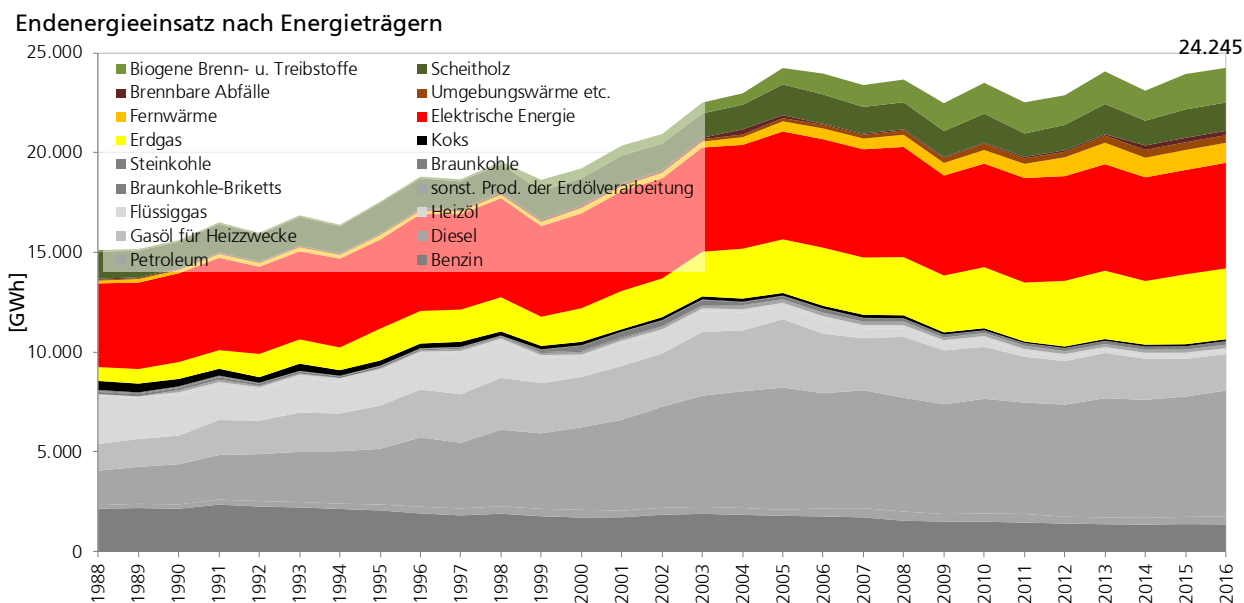
Die prozentualen Änderungen der weiteren Energieträger fallen z.T. deutlich aus, jedoch sind diese aufgrund der geringeren absoluten Werte entsprechend zu interpretieren.

Die Entwicklung des Einsatzes von Energieträgern zwischen 1988 und 2016 zeigt Abb. 86.

Tab. 19: Endenergieeinsätze der Energieträger des Jahres 2016 sowie gegenüber 2015 und 2005.

Energieträger		Endenergie-Einsatz 2016		Veränderung 2016 zu 2005	Veränderung 2016 zu 2015
		[GWh]	[%]	[%]	[%]
Fossile	Steinkohle	4	0,0%	-82,7%	+0,9%
	Braunkohle	170	0,7%	+8,9%	+3,6%
	Braunkohle-Briketts	11	0,0%	-57,0%	-0,1%
	Koks	91	0,4%	-32,4%	-8,1%
	Benzin	1.363	5,6%	-24,0%	-1,2%
	Petroleum	407	1,7%	+35,1%	+12,5%
	Diesel	6.303	26,0%	+2,8%	+4,5%
	Gasöl für Heizzwecke	1.822	7,5%	-46,8%	-3,5%
	Heizöl	149	0,6%	-76,6%	+2,2%
	Flüssiggas	149	0,6%	-17,6%	-12,7%
	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung	172	0,7%	+10,4%	+24,8%
	Erdgas	3.552	14,7%	+32,2%	+1,4%
Erneuerbare	Brennbare Abfälle	216	0,9%	+49,2%	-3,4%
	Brennholz	1.422	5,9%	-8,1%	-0,2%
	Biogene Brenn- und Treibstoffe	1.736	7,2%	+111,2%	-2,1%
	Umgebungswärme etc.	382	1,6%	+138,9%	-0,9%
	Elektrische Energie	5.290	21,8%	-2,1%	+1,2%
	Fernwärme	1.006	4,1%	+97,3%	0,1%
Gesamt		24.245	100,0%	+0,0%	+1,3%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 86: Endenergieeinsatz nach Energieträgern in Tirol.

6.3.3 Endenergieeinsatz nach Sektoren

Tab. 20 und Abb. 87 zeigen die Entwicklung des Endenergieeinsatzes in Tirol seit 1988 in den Sektoren [Mobilität](#), [Produktion](#) sowie [Sonstiges / Gebäude](#). Die sektorale Zuordnung einzelner Bereiche ist dem Monitoringbericht 2016 (HERTL et al. 2017) zu entnehmen.

Der Anteil des [Sektors Sonstiges / Gebäude](#) betrug 1988 (Beginn der Statistik) 48,4 %. Zwischen 1996 und 2004 nahm der prozentuale Anteil am Endenergieeinsatz des Sektors deutlich bis auf 40,7 % ab. Seitdem beträgt der Anteil etwa 41,5 % – im Jahre 2016 lag der Anteil bei [41,1 %](#).

[Private Haushalte](#), die einen Teil des Sektors Sonstiges / Gebäude darstellen, wiesen 1988 einen Anteil in Höhe von 32,2 % des Endenergieeinsatzes auf. Der prozentuale Anteil der privaten Gebäude am Endenergieeinsatz sinkt seitdem tendenziell und erreichte 2016 [rund 24,8 %](#) des Gesamt-Endenergieeinsatzes.

Gegenüber 2005 reduzierte sich der Endenergieeinsatz des Sektors Sonstiges / Gebäude um 2,1 %. Mit [-8,4 %](#) wurden die prozentual größten Rückgänge im Endenergieeinsatz im Bereich [Öffentlicher und Private Dienstleistungen](#) registriert. Auch in der Landwirtschaft ging der Endenergieeinsatz zurück (- 2,6 %). Der Bedarf im Bereich [privater Haushalte](#) stieg zwar um [2,0 %](#), jedoch nahm die [Bevölkerung](#) im gleichen Zeitraum um [7,5 %](#) zu (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2017).

Der [Sektor Produktion](#) verzeichnete 1988 rund 24,1 % des Endenergieeinsatzes. Im Mittel beträgt der Anteil des Sektors 23,0 %, wobei der Anteil seit den frühen 1990er Jahren tendenziell leicht steigt. 2016 lag der Anteil am Endenergieeinsatz bei [23,9 %](#).

Gegenüber 2005 nahm der Endenergieeinsatz des Sektors um 2,4 % ab – bei einem Anstieg der Bruttowertschöpfung um 20,0 % im gleichen Zeitraum.

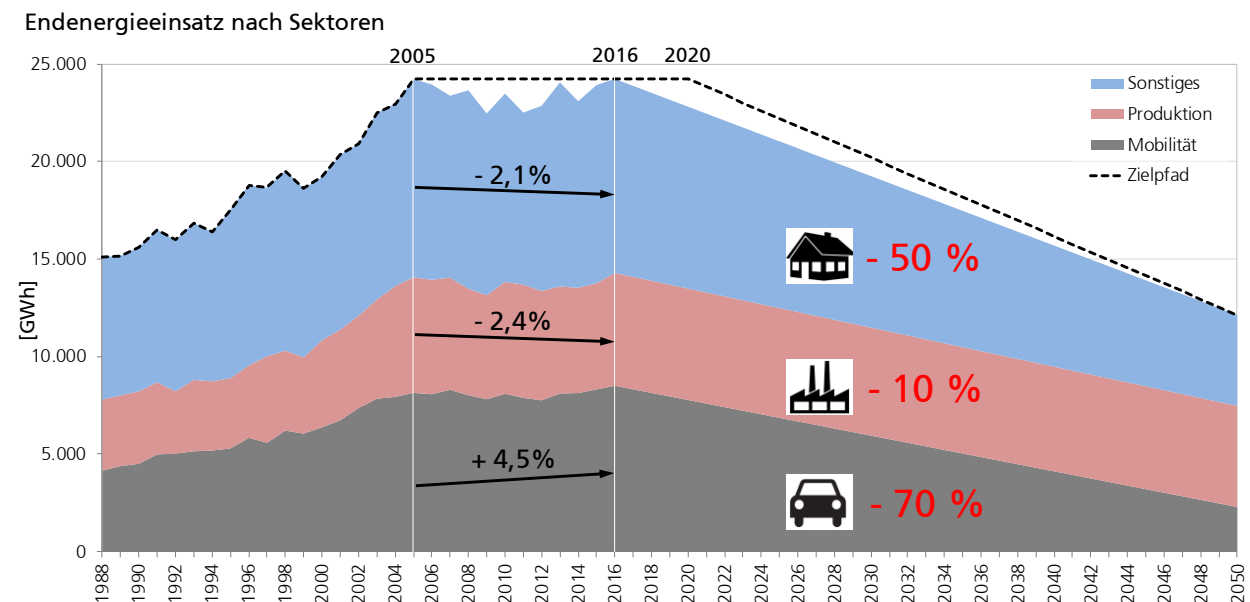
Der Anteil des **Sektors Mobilität** am Endenergieeinsatz stieg seit Beginn der Statistik 1988 bis 2002 von 27,4 % auf 35,2 %. Seitdem bewegt sich der Anteil auf einem Niveau und pendelt um 34,5 %. Im Jahr 2016 betrug der Anteil **35,1 %**.

Gegenüber 2005 nahm der Endenergiebedarf des Sektors Mobilität um 4,5 % zu.

Tab. 20: Endenergieeinsatz nach Sektoren 2005, 2016 und Ziel 2050.

[GWh/a]	2005	2016	Anteil 2016	Änderung 2016 zu 2005	2050
Sonstiges / Gebäude	10.175	9.956	41,1%	-2,1%	4.660
Produktion	5.928	5.788	23,9%	-2,4%	5.193
Mobilität	8.135	8.500	35,1%	+4,5%	2.278
Gesamt	24.238	24.245		-0,0%	12.131

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

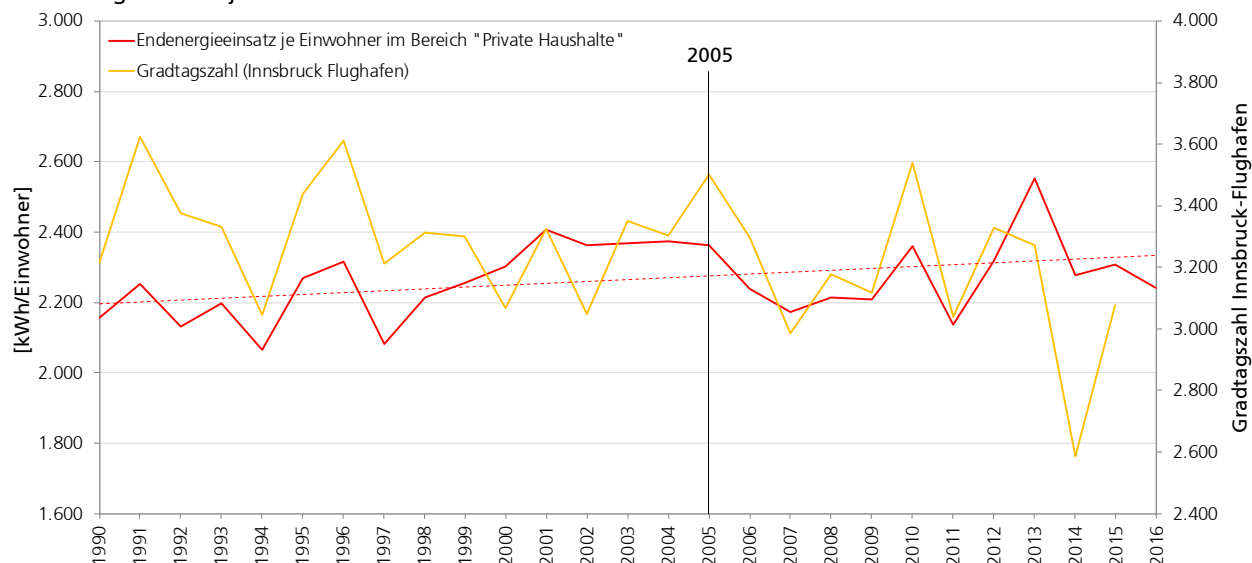


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2016), STREICHER et al. (2010).

Abb. 87: Sektoraler Endenergieeinsatz 1988 bis 2015 sowie Zielpfade bis 2050.

Die Analyse des **Endenergiebedarfs je Einwohner** Tirols im Hinblick auf die Entwicklung der **Gradtagszahlen** als Wert der „Strenge“ und somit Heizintensität eines Winters zeigt, dass beide Kurven gut korrelieren. Jahre mit hohem Energiebedarf je Einwohner stehen Jahren mit hohen Gradtagszahlen gegenüber. Der **spezifische Energiebedarf** je Einwohner jedoch **steigt seit 1990 tendenziell**, die Anzahl der Gradtagszahl der Station Innsbruck-Flughafen, welche im Rahmen des ggst. Berichts als repräsentativ für Tirol betrachtet werden, dagegen **sinkt** (Abb. 88).

Endenergieeinsatz je Einwohner im Bereich "Private Haushalte"



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), ZAMG (2016), AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2017).

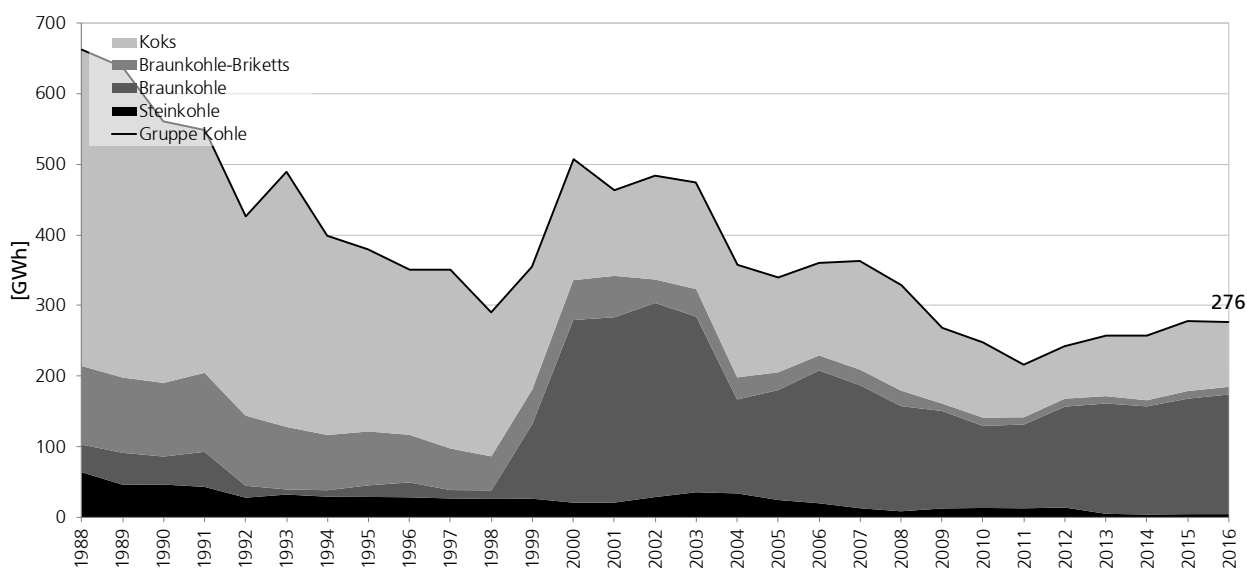
Abb. 88: Endenergieeinsatz privater Haushalte – Korrelation mit Gradtagszahlen.

6.3.4 Endenergieeinsatz der Energieträgergruppen

Energieträgergruppe Kohle

Die Höhe des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppe Kohle 2016 lag mit 276 GWh im gleichen Niveau wie 2015 und betrug 1,1 % des Gesamt-Endenergieeinsatzes. Innerhalb der Energieträgergruppe entfielen rund 61 % auf den Energieträger Braunkohle sowie rund 33 % auf Koks (Abb. 89).

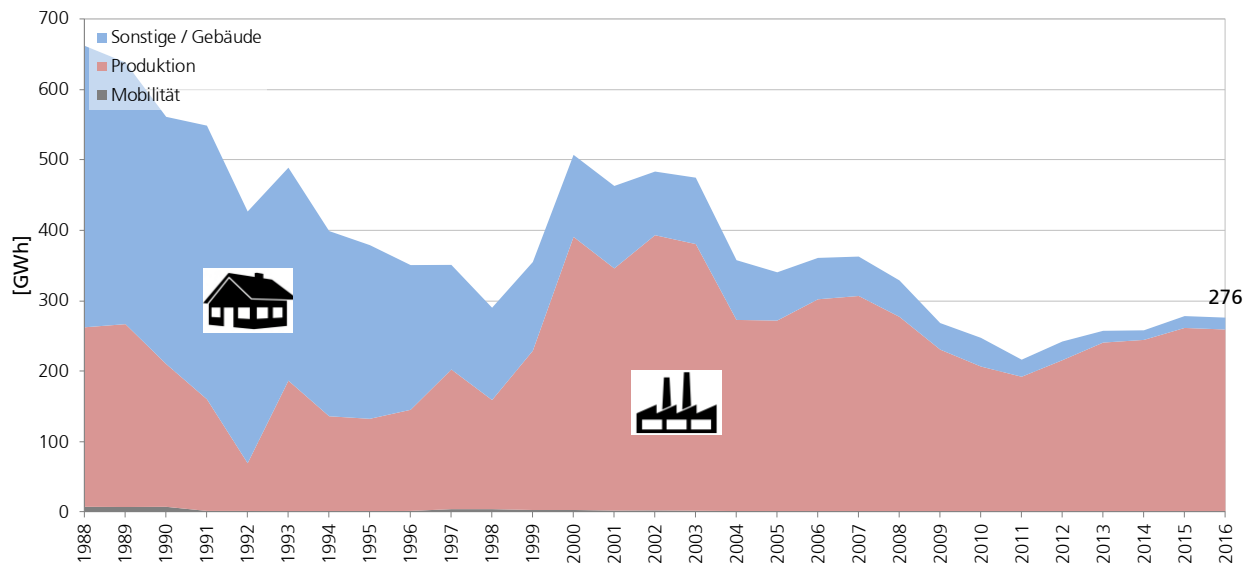
Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Kohle



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 89: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Kohle



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 90: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle – sektorale Zuordnung.

In der langfristigen Entwicklung (Abb. 90) zeigt sich, dass der Einsatz der Kohle tendenziell verringert wird und mittlerweile aus dem Gebäudebereich nahezu vollständig verschwunden ist.

Während zu Beginn der Statistik (1988) noch rund 60 % der eingesetzten Kohle im **Gebäudebereich (Sonstige)** eingesetzt wurden (davon rund 87 % in privaten Haushalten), betrug der Anteil 2016 lediglich noch **6,1 %**. Absolut betrachtet reduzierte sich der Kohleeinsatz im Gebäudebereich von 400 GWh im Jahre 1988 über 340 GWh im Jahre 2005 auf 17 GWh im Jahre 2016.

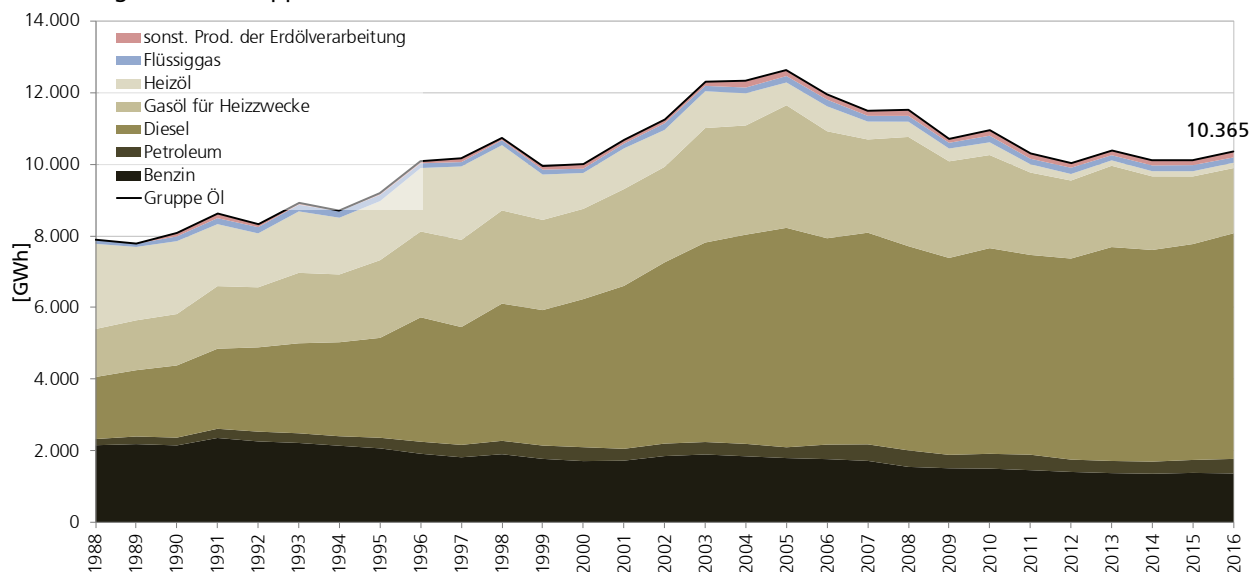
Der größte Teil der eingesetzten Kohle wird im Sektor **Produktion** verwendet. Der Anteil stieg von 1988 mit 17 % über 2005 mit rund 80 % auf **knapp 94 % im Jahre 2016**. Absolut betrachtet schwankt der Kohleeinsatz **im langjährigen Mittel um etwa 240 GWh/a**. 1988 wurden 255 GWh eingesetzt, 2005 rund 271 GWh und 2016 rund 259 GWh.

Energieträgergruppe Öl

Die eingesetzte Endenergiemenge der Energieträgergruppe Öl wies ihr bisheriges **Maximum im Jahre 2005** mit 12.622 GWh auf. Seitdem sinkt der Endenergieeinsatz tendenziell und lag 2016 bei 10.365 GWh – 250 GWh mehr als im Vorjahr (Abb. 91).

Rund 61 % des Endenergieeinsatzes entfallen auf den Energieträger **Diesel**, 19 % auf Heizöl / Gasöl für Heizzwecke sowie 13 % auf Benzin. Im Vergleich zum Einsatz des Jahres 2005 nahm der Einsatz von Gasöl für Heizzwecke / Heizöl in 2016 um rund 50 % ab, derjenige von Benzin um 24 %, während der Einsatz von **Diesel um rund 35 % anstieg**. Petroleum bzw. Flugbenzin stellte 2016 zwar mit 407 GWh nur rund 4 % des Gesamtendenergieeinsatzes der Gruppe dar, seit 2005 stieg die eingesetzte Menge allerdings um 35 % an.

Endenergieeinsatz Gruppe Öl

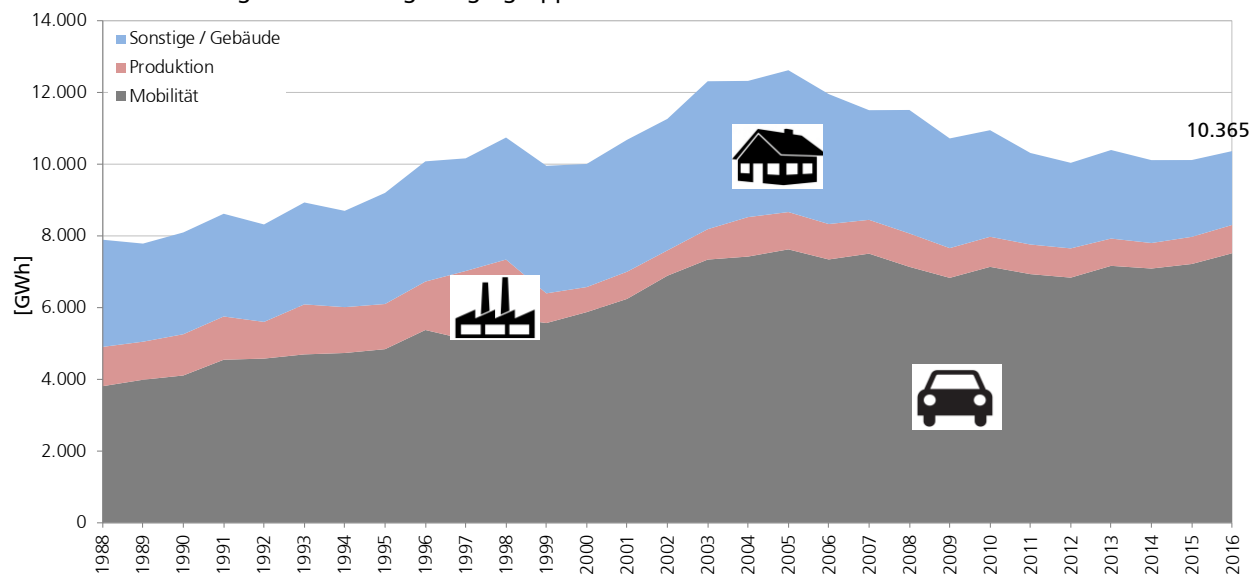


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 91: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl.

Abb. 92 zeigt die Entwicklung des sektoralen Einsatzes der Energieträger der Energieträgergruppe Öl zwischen 1988 und 2016. Während 1988 der Einsatz von Öl im Bereich der Mobilität noch bei 48 % lag, wovon 93 % dem motorisierten sonstigen Landverkehr zugewiesen wurden, lag er 2005 bereits bei 60 % und im Jahr 2016 bei 72%. Im Bereich der Produktion wurden 1988 noch 14 % des eingesetzten Öls verbraucht – seit 2005 liegt der Anteil relativ konstant bei 7 bis 8 %. Im Bereich Sonstige / Gebäude wurden 2016 rund 20 % des eingesetzten Öls verbraucht.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Öl



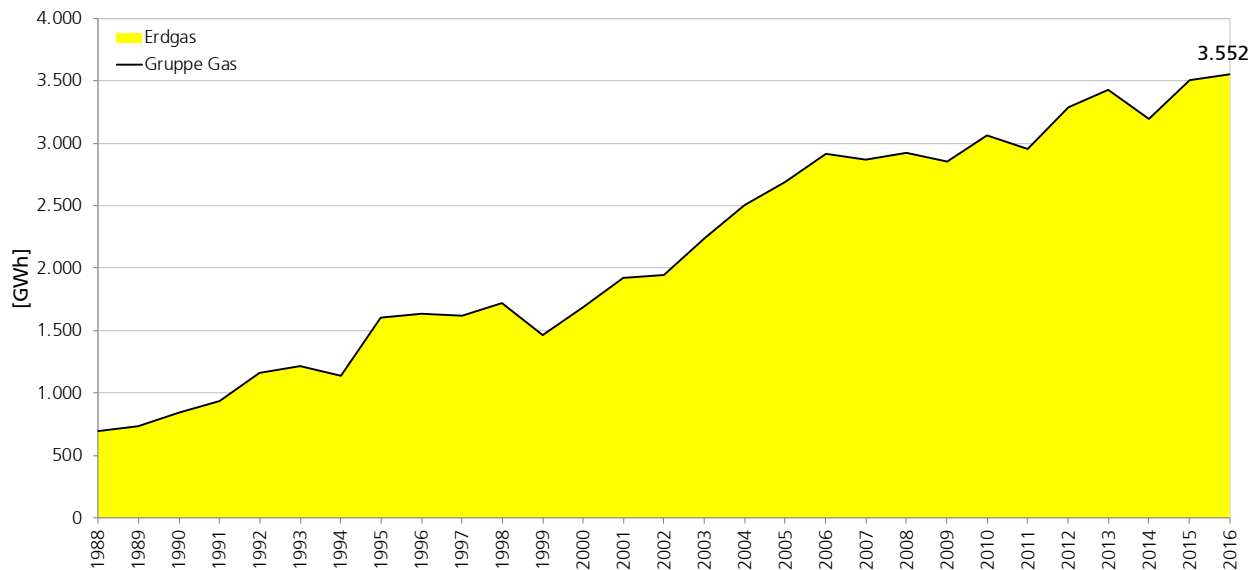
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

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

Energieträgergruppe Gas

Die Energieträgergruppe Gas weist seit Beginn der Statistik im Jahr 1988 einen tendenziell starken **Anstieg** im Endenergieeinsatz auf. Betrug der Einsatz 1988 noch rund 696 GWh, vervierfachte er sich bis zum Jahr 2005 in etwa. 2016 betrug der Endenergieeinsatz rund 3.552 GWh, was in etwa einer **Verfünffachung** des Erdgaseinsatzes entspricht (Abb. 93). Gegenüber dem Vorjahr nahm der Erdgasbedarf im Jahre 2016 um rund 1,4 % zu.

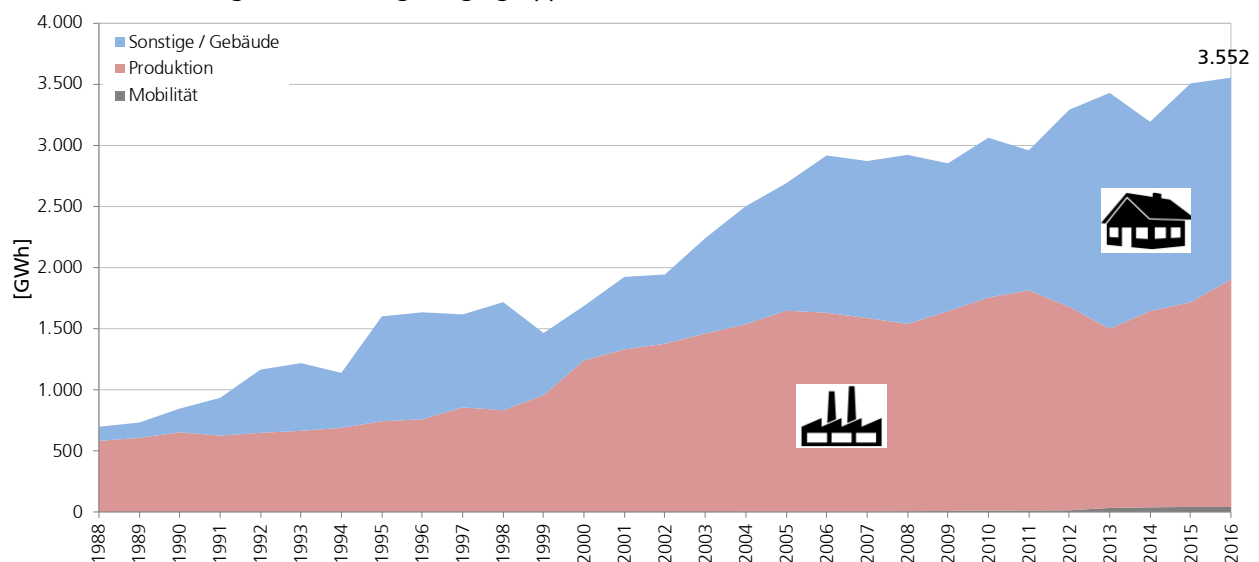
Endenergieeinsatz Gruppe Gas



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 93: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Gas



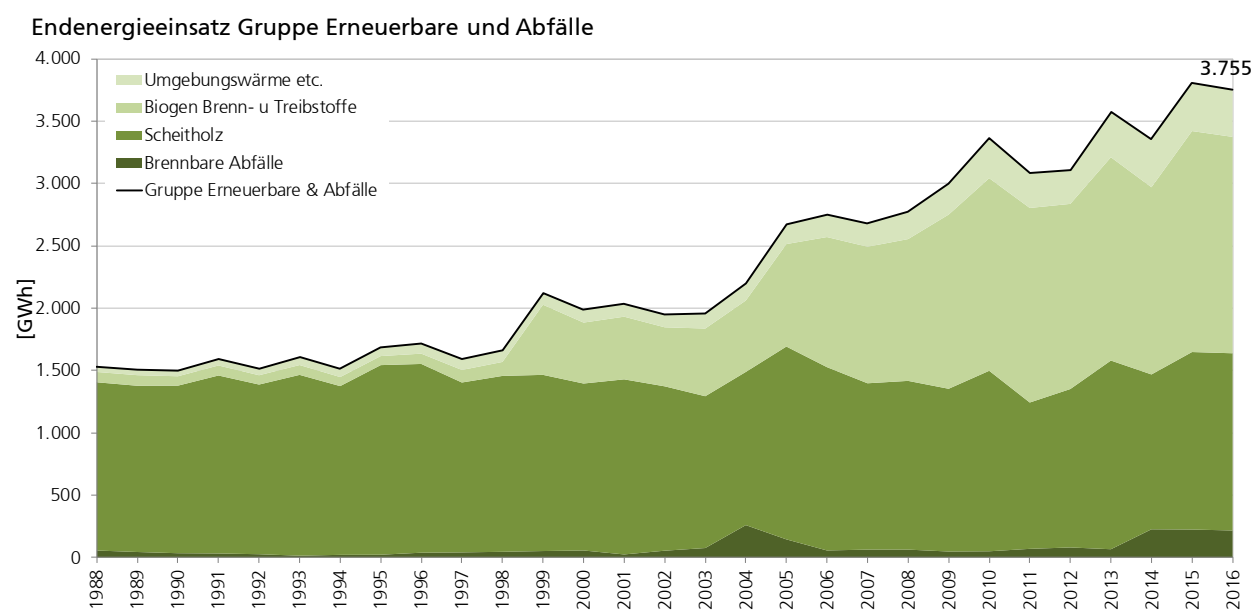
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 94: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas – sektorale Zuordnung.

Die sektorale Zuordnung des eingesetzten Energieträgers Gas zeigt eine **zunehmende Verschiebung** des Einsatzbereichs von der Produktion **hin zum Sektor Sonstiges / Gebäude**. Entfielen auf den Gebäudebereich 1988 noch rund 17 % des eingesetzten Erdgases, wurden **2016** bereits **47 %** in diesem Sektor verbraucht (Abb. 94).

Energieträgergruppen Erneuerbare und Abfälle

Gemäß STATISTIK AUSTRIA (2017) wurden die Energieträgergruppen Erneuerbare und Abfälle 1988 durch Scheitholz dominiert – hierauf entfielen rund 88 % der diesen Gruppen zugeordneten Energieträgermenge (Abb. 95). Seit Ende der 1990er Jahre steigen innerhalb der Gruppen auch die Mengen weiterer Energieträger deutlich. Im Jahre 2016 entfielen rund 84 % der eingesetzten Energiemengen der Energieträgergruppen Erneuerbare und Abfälle auf die Energieträger **Biogene Brenn- und Treibstoffe** (46 %) und **Scheitholz** (38 %). Gegenüber 2005 hat sich bis 2016 der absolute Wert des Energieträgers Biogene Brenn- und Treibstoffe mehr als verdoppelt (+111 %), wohingegen der **Scheitholz-Wert** seit Beginn der Statistik relativ **konstant** ist und im langjährigen Mittel um 1.375 GWh/a liegt. Die **Umgebungswärme** weist 2016 zwar nur einen Anteil von rund 10 % an der Energieträgergruppe auf, doch hat auch sie ihren Energiewert **zwischen 2005 und 2016 stark erhöhen** können (+139 %).



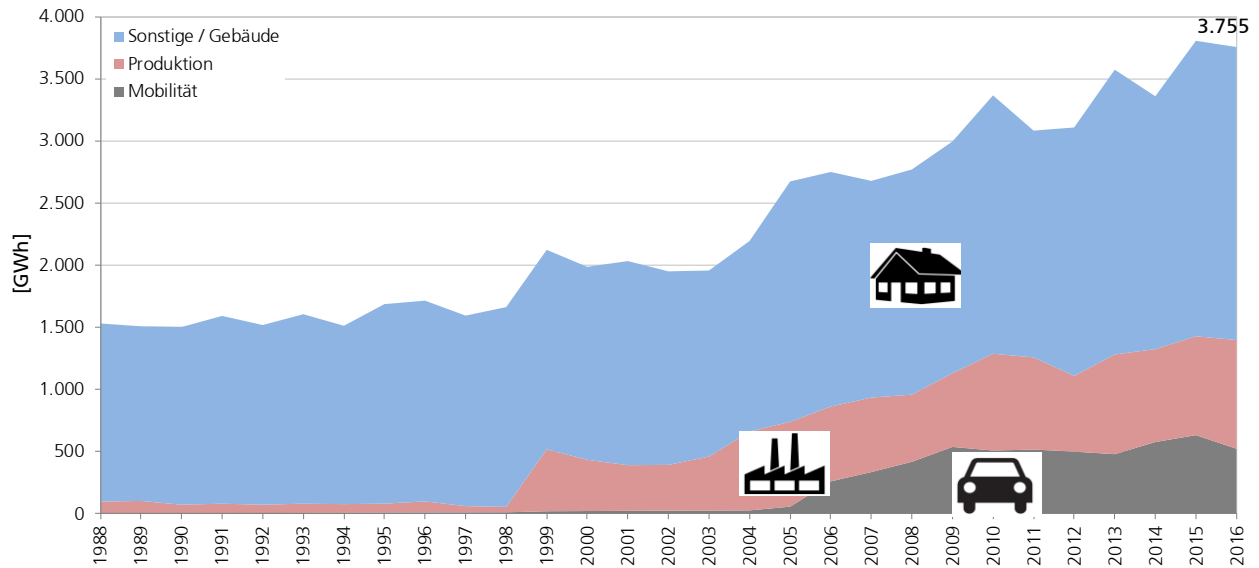
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 95: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle.

Gemäß der sektoralen Zuordnung der eingesetzten Energiemenge der Gruppen Erneuerbare und Abfälle zeigt sich, dass **bis Ende der 1990er Jahre** die Energie vor allem im **Gebäudebereich** und hier in Anlehnung an Abb. 95 als **Scheitholz** zur Beheizung eingesetzt wurde. 1988 wurden 94 % der eingesetzten Energie der Energieträgergruppen im Gebäudebereich eingesetzt. Bis 2005 reduzierte sich der Anteil auf 72 %, bis 2016 auf 62 % (Abb. 96).

Seit Ende der 1990er Jahre werden die Energieträger der Gruppen verstärkt auch im Sektor **Produktion** eingesetzt, seit etwa 2005 zunehmend auch im **Mobilitätsbereich** – vorzugsweise in Form biogener Kraftstoffe gemäß Novelle der Kraftstoffverordnung vom 04.11.2004 (BGBl. II, Nr. 417/2004) (UMWELTBUNDESAMT 2005).

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträger Erneuerbare und Abfälle



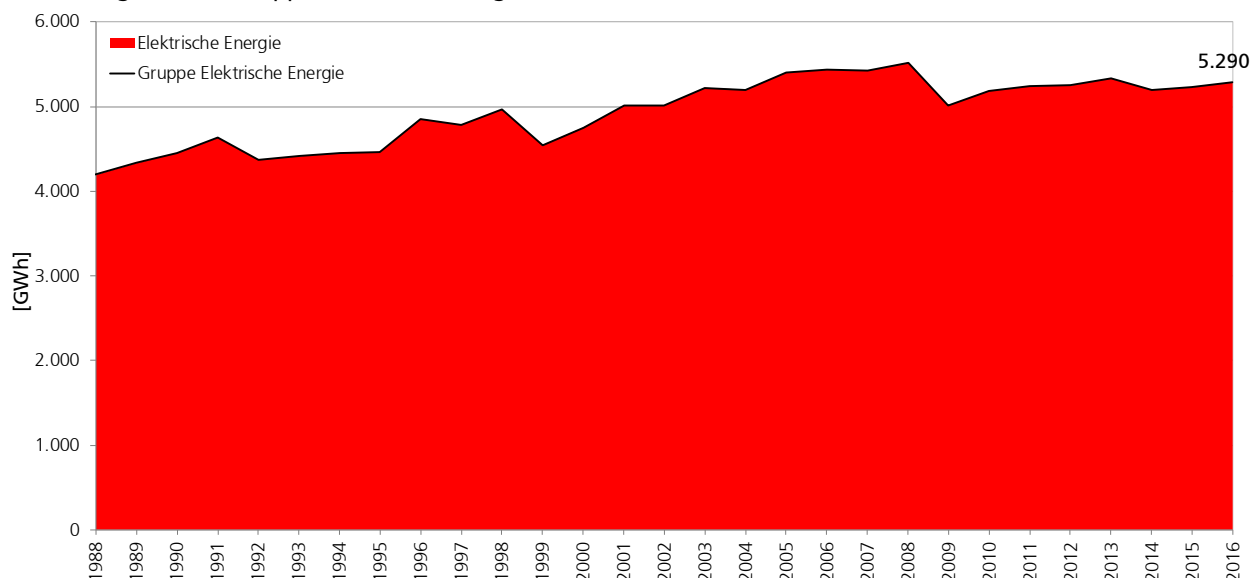
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

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

Gruppe Elektrische Energie

Der Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie [steigt seit 1988 tendenziell](#) an. 1988 lag der Einsatz bei rund 4.200 GWh, 2016 bei rund 5.300 GWh (Abb. 97)¹. Gegenüber dem Vorjahr legte der Einsatz 2016 um rund 1,2 % zu, lag allerdings rund 2,1 % unter dem Wert des Jahres 2005 und rund 4,1 % unter dem Wert des Jahres 2008, für das der bisher höchste Stromeinsatz ausgewiesen wurde.

Endenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

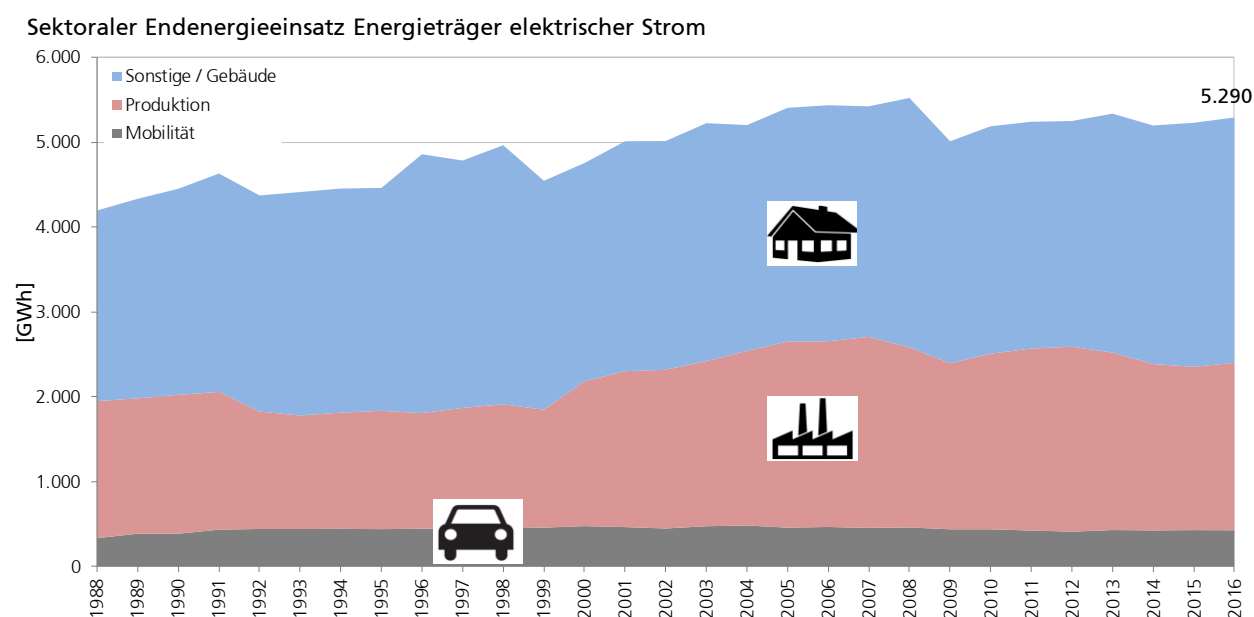
Abb. 97: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie.

¹ Nicht enthalten sind Eigenbedarfsdeckungen, die nicht über das Netz bezogen werden wie z.B. durch Wasserkraftwerk-Inselanlagen oder Photovoltaikanlagen-Eigenversorgungen.

Die sektorale Zuordnung des Endenergieeinsatzes elektrischen Stroms zeigt, dass Strom **in allen Bereichen** – außer im Flugverkehr und der Binnenschifffahrt – **eingesetzt** wird, vorzugsweise im Gebäudebereich sowie der Produktion.

Die **sektoralen Anteile** am Endenergieeinsatz sind hierbei **relativ stabil**. **Rund 54 %** des eingesetzten Stroms werden im **Gebäudebereich** eingesetzt, 38 % in der Produktion und knapp 10 % in der Mobilität – hier vor allem im Eisenbahnbereich.

Die Betrachtung der Entwicklung des Strombedarfs **privater Haushalte** zeigt, dass in diesem Bereich **zunehmend mehr Strom** eingesetzt wird. Wurden Ende der 1980er Jahre im Bereich privater Haushalte noch rund 24 % des insgesamt benötigten Stroms (Endenergie) eingesetzt, so stieg dieser Wert tendenziell bis 2016 auf **rund 32 %** (Abb. 98). Der Einsatz von Strom im Bereich öffentlicher und privater Dienstleistungen weist entsprechend einen gegenläufigen Trend auf.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

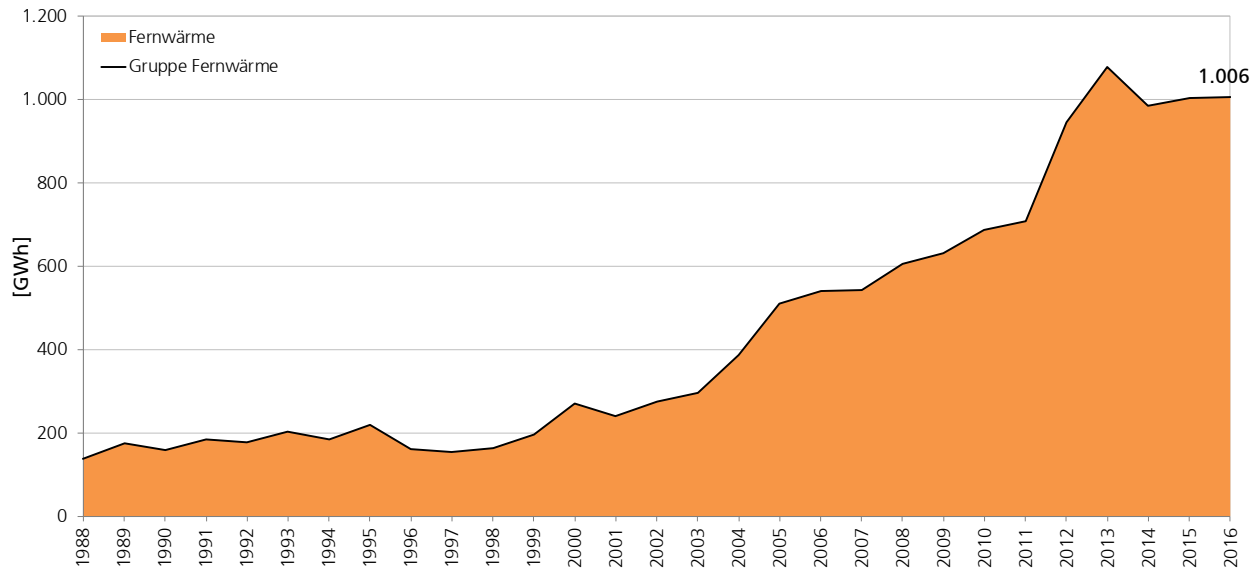
Abb. 98: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie – sektorale Zuordnung.

Gruppe Fernwärme

Die Entwicklung des Endenergieeinsatzes des Energieträgers Fernwärme zeigt einen relativ **konstanten Einsatz bis Ende der 1990er Jahre** und einen **starken Anstieg bis zum Jahr 2013**. Seitdem liegt der Endenergieeinsatz bei rund 1.000 GWh/a (Abb. 99). Gegenüber 2005 hat sich der Endenergieeinsatz Fernwärme des Jahres 2016 **nahezu verdoppelt**.

Die sektorale Betrachtung zeigt, dass der weit überwiegende Anteil der Fernwärme im **Gebäudebereich** eingesetzt wird (Abb. 100). 2016 lag der Anteil bei 97 %. Die verbleibenden 3 % werden im Sektor Produktion eingesetzt. Im Gebäudebereich wurden im Jahr 2016 **rund 54 %** der Fernwärme im Bereich **privater Haushalte** und **rund 42 %** im Bereich **öffentlicher und privater Dienstleistungen** eingesetzt.

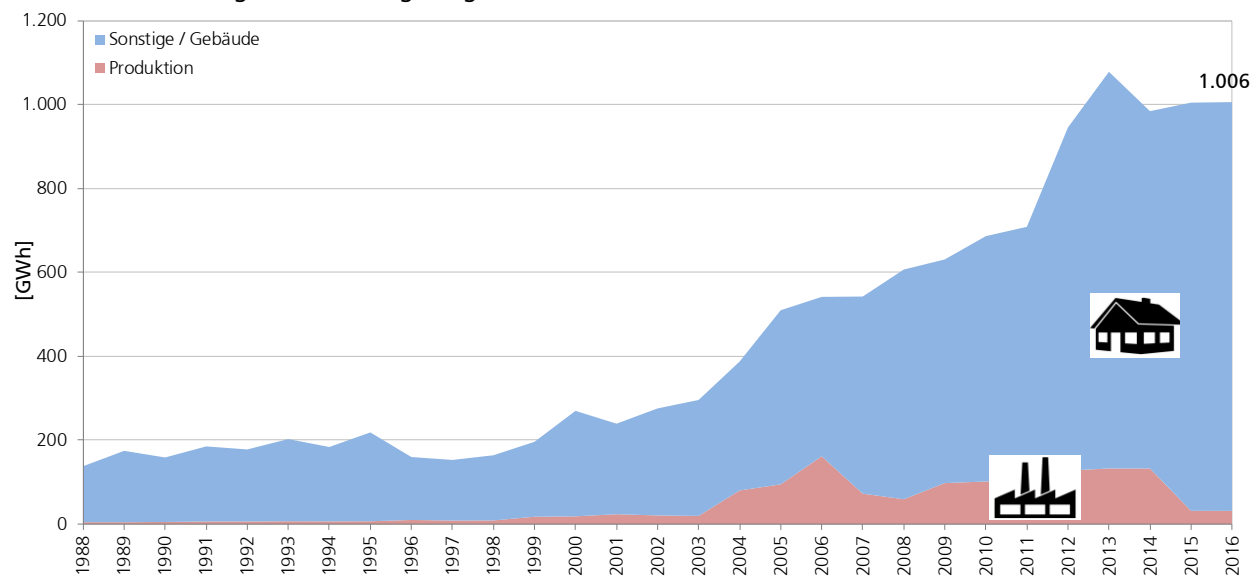
Endenergieeinsatz Gruppe Fernwärme



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 99: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträger Fernwärme



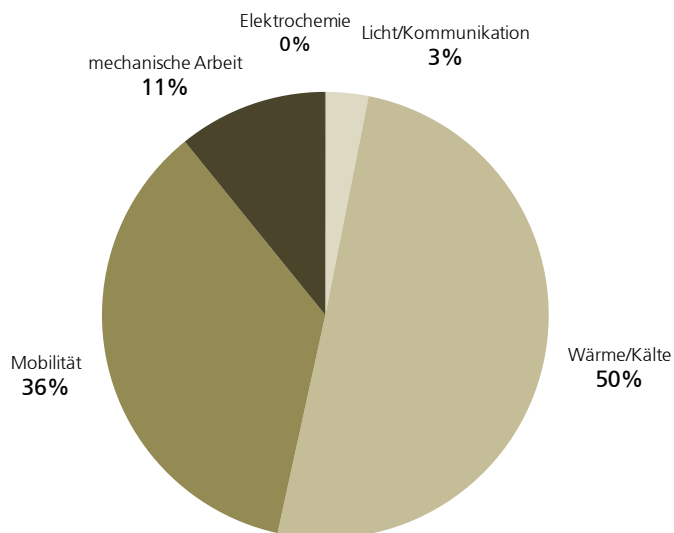
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 100: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme – sektorale Zuordnung.

6.3.5 Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien

Im Bereich der Dienstleistungskategorie **Wärme/Kälte**, die die Bereiche Raumheizung & Klima, Dampferzeugung und Industrieöfen umfasst, wurden 2016 **rund 50 %** der benötigten Endenergie eingesetzt. Auf die **Mobilität** entfiel mit 36 % **mehr als ein Drittel** der eingesetzten Endenergie (Abb. 101).

Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 101: Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2016.

6.4 Nutzenergieeinsatz und Verluste

In Anlehnung an die Ergebnisse der Studie „[Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050](#)“ (EBENBICHLER et al. 2018) wurden im gegenständlichen Bericht differenzierte Wirkungsgrade für die Sektoren Sonstiges/Gebäude, Produktion und Mobilität angesetzt.

Beim [Übergang von Endenergie zu Nutzenergie](#) treten je nach eingesetzter Technologie und Energieträger verschieden hohe [Energieverluste](#) in den Dienstleistungskategorien auf, die den nachfolgenden Kapiteln entnommen werden können.

Tab. 21 gibt einen Gesamtüberblick. Die auftretenden [Verluste](#) beim Übergang von Endenergie- auf Nutzenergieebene summierten sich im Jahr 2016 zu [10.384 GWh](#) bzw. [rund 43 % des Endenergieeinsatzes](#). Den mit Abstand [größten Anteil](#) wies dabei die [Mobilität](#) mit [rund 24 Prozentpunkten](#) auf, was v.a. auf die Wirkungsgrade von Verbrennungsmotoren zurückzuführen ist.

Hinweis: Die in den folgenden Grafiken dargestellte Dienstleistungskategorie ‚[Wärme/Kälte](#)‘ umfasst die in den vorgestellten Tabellen ausgewiesenen Positionen „[Kälte](#)“, „[Warmwasser](#)“, „[Heizwärme <100°C](#)“, sowie „[Wärme >100°C](#)“.

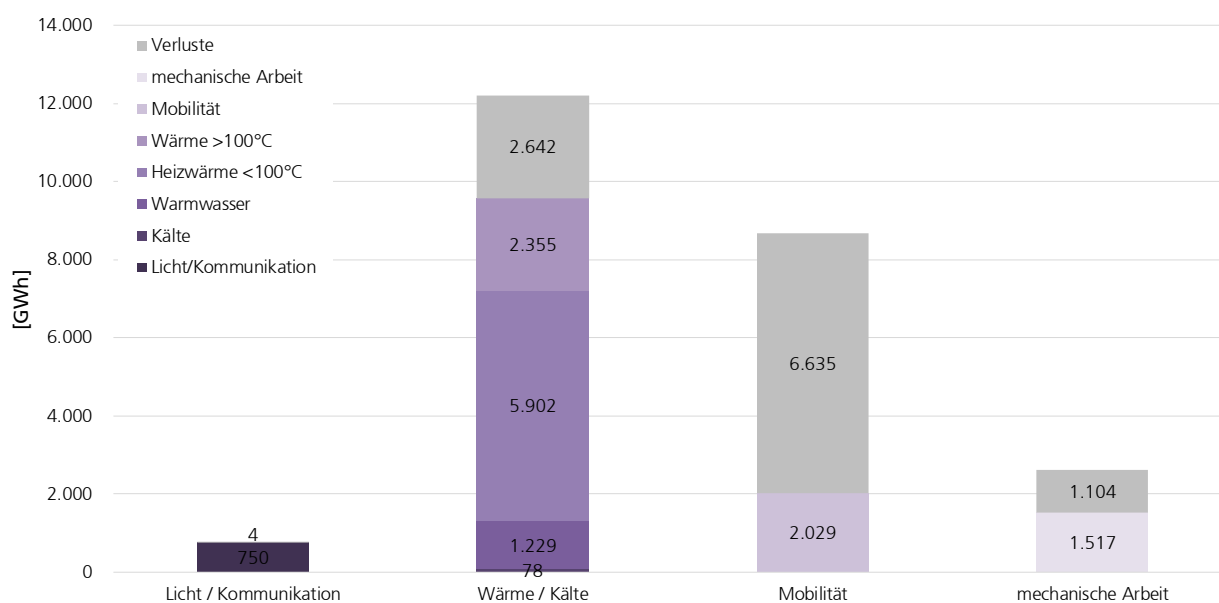
6.4.1 End- und Nutzenergieeinsatz 2016 – Gesamt

- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 10.384 GWh bzw. 43 %
- Endenergie in Kategorie Wärme/Kälte: 50 %
- Verluste in Kategorie Wärme/Kälte: 25 % der Gesamtverluste
- Endenergie im Bereich Mobilität: 36 %
- Verluste im Bereich Mobilität: 64 % der Gesamtverluste

Tab. 21: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Gesamt 2016.

GESAMT	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	754	3%	4	750	3%
Kälte	79	0%	0	78	0%
Warmwasser	1.425	6%	196	1.229	5%
Heizwärme < 100°C	7.080	29%	1.178	5.902	24%
Wärme > 100°C	3.623	15%	1.267	2.355	10%
Mobilität	8.664	36%	6.634	2.029	8%
Mechanische Arbeit	2.620	11%	1.104	1.517	6%
Gesamt	24.245	100%	10.384	13.860	57%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 102: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2016.

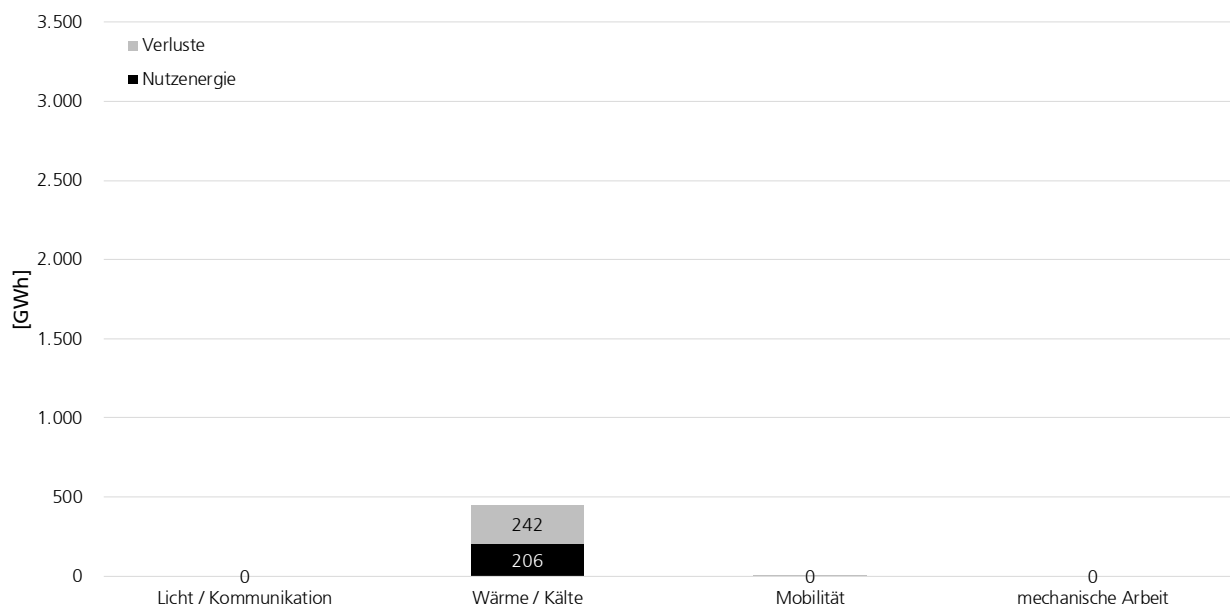
6.4.2 Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle

- Anteil Energieträgergruppe Kohle am Endenergieeinsatz gesamt: 1,8 %
- Anteil Energieträgergruppe Kohle am Nutzenergieeinsatz gesamt: 1,5 %
- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 242 GWh bzw. 54 %
- Anteil Nutzenergie Dienstleistungskategorie Wärme>100°C an Nutzenergie gesamt: 94,3 %

Tab. 22: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Kohle 2016.

KOHLE	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0	0	0	0
Kälte	0	0	0	0	0
Warmwasser	1	0	0	1	0
Heizwärme < 100°C	16	3	4	11	2
Wärme > 100°C	431	96	237	194	43
Mobilität	0	0	0	0	0
Mechanische Arbeit	0	0	0	0	0
Gesamt	448	100	242	206	46

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 103: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Kohle 2016.

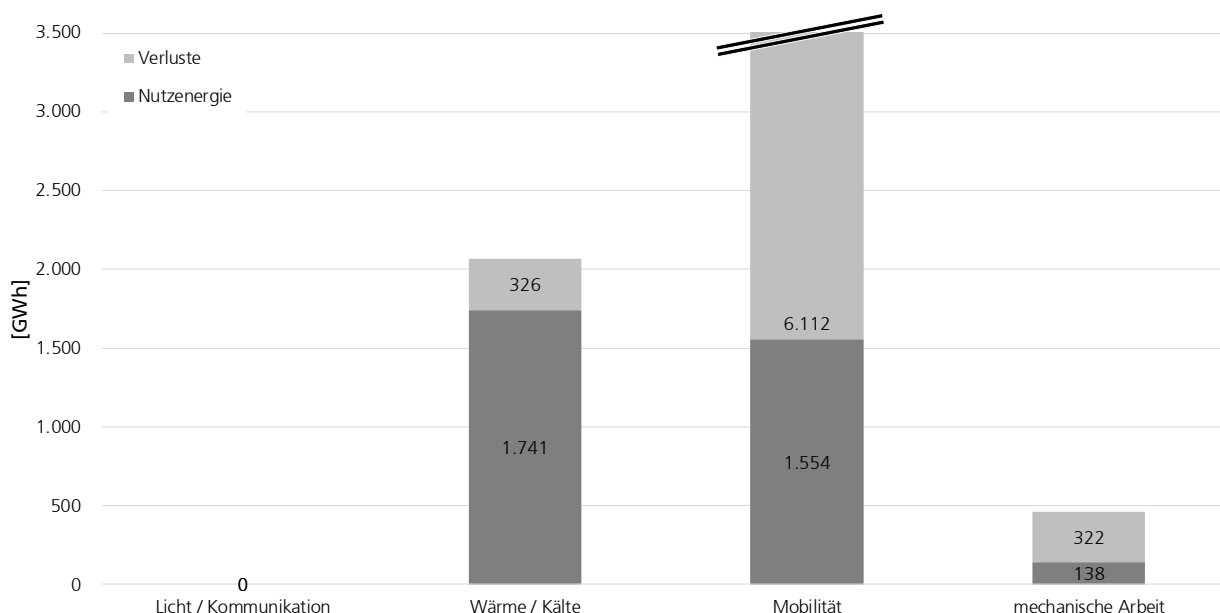
6.4.3 Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl

- Anteil Energieträgergruppe Öl am Endenergieeinsatz gesamt: 42 %
- Anteil Energieträgergruppe Öl am Nutzenergieeinsatz gesamt: 25 %
- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 242 GWh bzw. 66 %
- Anteil Nutzenergie Dienstleistungskategorie Wärme <100°C und Mobilität in etwa gleich, Endenergieeinsatz Mobilität jedoch 4 bis 5 mal höher als bei Heizwärme < 100°C

Tab. 23: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Öl 2016.

ÖL	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0	0	0	0
Kälte	0	0	0	0	0
Warmwasser	260	3	39	220	2
Heizwärme < 100°C	1.661	16	225	1.435	14
Wärme > 100°C	146	1	61	85	1
Mobilität	7.666	75	6.112	1.554	15
Mechanische Arbeit	460	5	322	138	1
Gesamt	10.193	100	6.761	3.433	34

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 104: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Öl 2016.

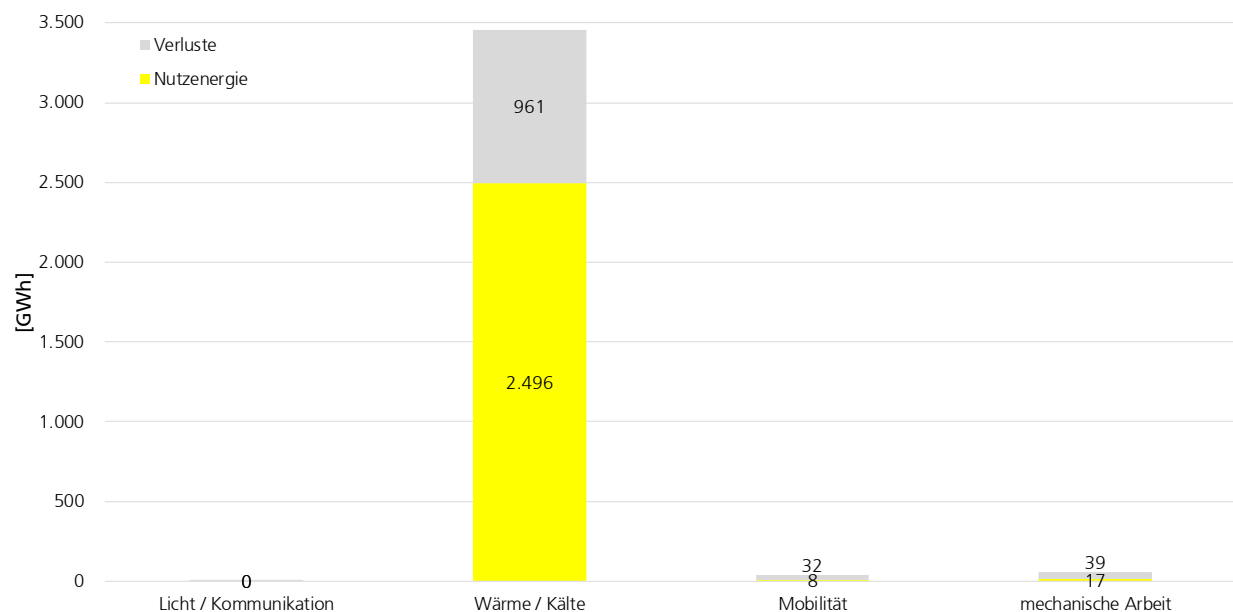
6.4.4 Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas

- Anteil Energieträgergruppe Gas am Endenergieeinsatz gesamt: 15 %
- Anteil Energieträgergruppe Gas am Nutzenergieeinsatz gesamt: 18 %
- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 1.032 GWh bzw. 29 %
- Einsatz Gas zu 92 % (Endenergie) bzw. 4 % (Nutzenergie) in der Bereitstellung von Heizwärme bis bzw. über 100°C

Tab. 24: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Gas 2016.

GAS	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0	0	0	0
Kälte	4	0	0	4	0
Warmwasser	190	5	65	125	4
Heizwärme < 100°C	1.683	47	297	1.387	39
Wärme > 100°C	1.579	44	599	980	28
Mobilität	40	1	32	8	0
Mechanische Arbeit	56	2	39	17	0
Gesamt	3.552	100	1.032	2.520	71

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 105: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Gas 2016.

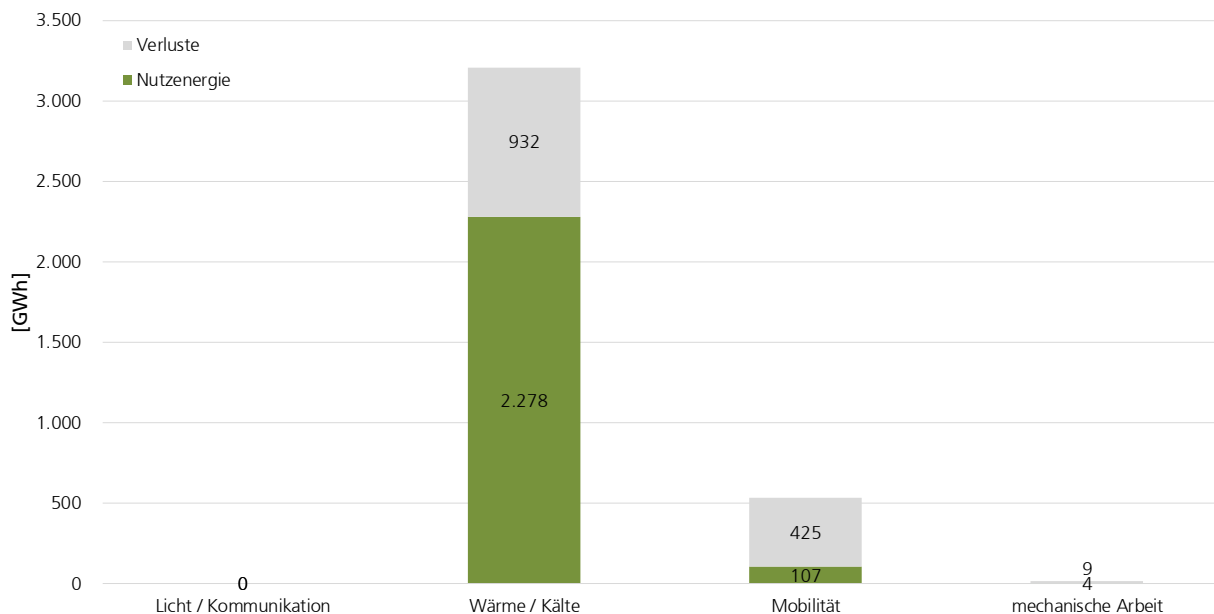
6.4.5 Nutzenenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle

- Anteil Energieträgergruppe Erneuerbare am Endenergieeinsatz gesamt: 15 %
- Anteil Energieträgergruppe Erneuerbare am Nutzenenergieeinsatz gesamt: 17 %
- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 1.366 GWh bzw. 36 %
- Einsatz Erneuerbare zu 59 % (Endenergie) bzw. 70 % (Nutzenergie) in der Bereitstellung von Heizwärme bis 100°C.

Tab. 25: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Erneuerbare 2016.

ERNEUERBARE	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0	0	0	0
Kälte	0	0	0	0	0
Warmwasser	321	9	72	249	7
Heizwärme < 100°C	2.247	59	563	1.684	45
Wärme > 100°C	643	17	297	346	9
Mobilität	532	14	425	107	3
Mechanische Arbeit	13	0	9	4	0
Gesamt	3.755	100	1.366	2.389	64

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 106: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Erneuerbare 2016.

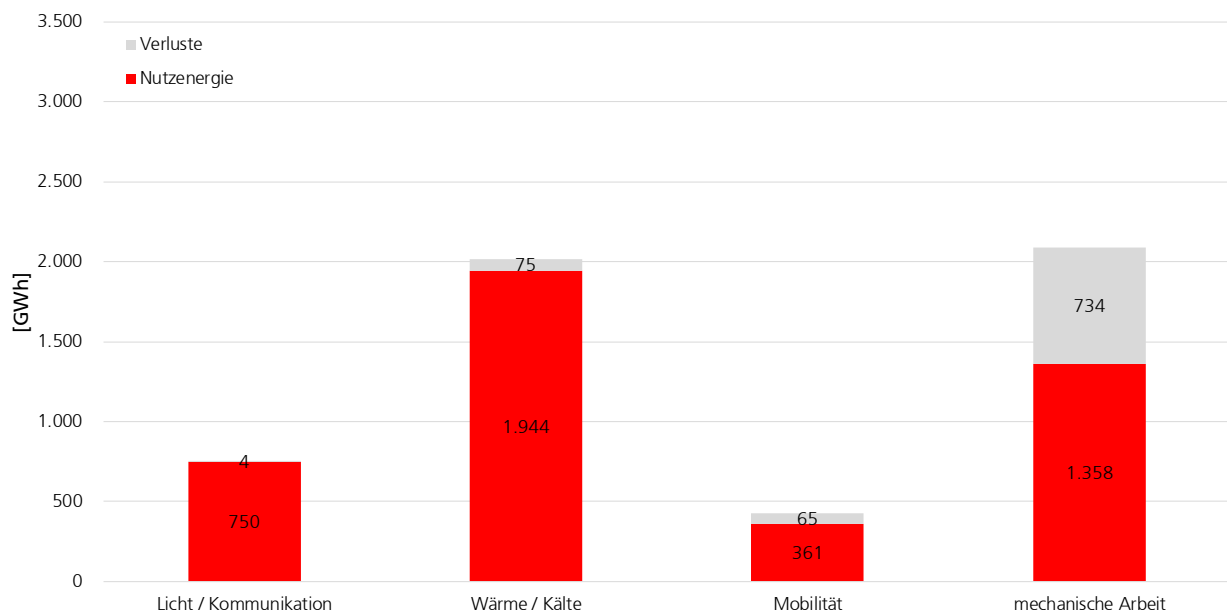
6.4.6 Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie

- Anteil Energieträgergruppe Strom am Endenergieeinsatz gesamt: 22 %
- Anteil Energieträgergruppe Strom am Nutzenergieeinsatz gesamt: 32 %
- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 878 GWh bzw. 17 %
- Einsatz Strom in allen Bereichen, vornehmlich im Bereich mechanische Arbeit.

Tab. 26: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Strom 2016.

STROM	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	754	14	4	750	14
Kälte	75	1	0	74	1
Warmwasser	540	10	0	539	10
Heizwärme < 100°C	591	11	5	586	11
Wärme > 100°C	814	15	70	745	14
Mobilität	426	8	65	361	7
Mechanische Arbeit	2.092	40	734	1.358	26
Gesamt	5.291	100	878	4.413	83

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 107: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Strom 2016.

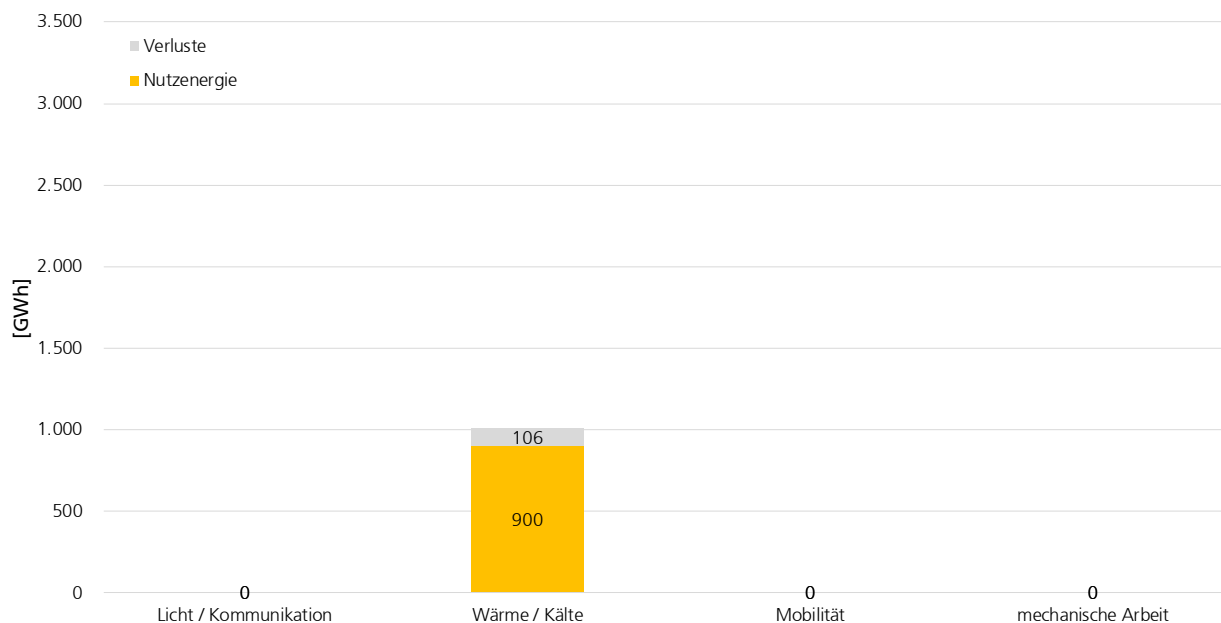
6.4.7 Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme

- Anteil Energieträgergruppe Fernwärme am Endenergieeinsatz gesamt: 4 %
- Anteil Energieträgergruppe Fernwärme am Nutzenergieeinsatz gesamt: 6 %
- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 106 GWh bzw. 11 %
- Einsatz Fernwärme vornehmlich im Bereich Heizwärmebereitstellung bis 100°C, weniger bedeutend in der Warmwasserbereitung.

Tab. 27: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Fernwärme 2016.

FERNWÄRME	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
2016	[GWh]	[%]	[GWh]	[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0	0	0	0
Kälte	0	0	0	0	0
Warmwasser	114	11	19	94	9
Heizwärme < 100°C	883	88	84	800	80
Wärme > 100°C	8	1	3	6	1
Mobilität	0	0	0	0	0
Mechanische Arbeit	0	0	0	0	0
Gesamt	1.006	100	106	900	89

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017), STATISTIK AUSTRIA (2017).

Abb. 108: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Fernwärme 2016.

7 FLUSSBILDER

Die gesamthafte Betrachtung auf verschiedenen Energieebenen im Land Tirol zeigen die nach [thematischen Schwerpunkten](#) erstellten [Energie- und Werteflüsse](#). Folgende Darstellungen wurden angefertigt:

1. [Energiefluss](#) nach [Wirtschaftsbereichen](#) [TJ],
2. [Energiefluss](#) nach [Wirtschaftssektoren](#) [TJ],
3. [Energiefluss](#) nach [Dienstleistungskategorien](#) [TJ],
4. [Geldfluss](#) nach [Wirtschaftssektoren](#) [EUR] (brutto),
5. [Geldfluss](#) nach [Wirtschaftssektoren](#) [EUR] (netto).

Um die Lesbarkeit der Flussbilder zu gewährleisten, finden sich diese [großformatig im Anhang](#) dieses Berichts.

8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol bis zum Jahr 2050.	8
Abb. 2:	Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.	14
Abb. 3:	Sektoraler Endenergieeinsatz in Tirol.	15
Abb. 4:	Entwicklung von Bevölkerungszahl, Wirtschaftsentwicklung und Endenergiebedarf.	16
Abb. 5:	Einwohnerbezogener Endenergiebedarf und reale Bruttowertschöpfung.	17
Abb. 6:	Anzahl und Leistung anerkannter Ökostromanlagen in Tirol 2004 – 2017.	18
Abb. 7:	Entwicklung der Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol).	20
Abb. 8:	Bedarf, Im- und Exporte des Öffentlichen Netzes Tirol 2017.	21
Abb. 9:	Entwicklung des Strombedarfs in Tirol nach Sektoren.	21
Abb. 10:	Räumliche Übersicht über die Wasserkraftanlagen Tirols gemäß Regularbeitsvermögen.	23
Abb. 11:	Räumliche Übersicht über die Wasserkraftanlagen Tirols gemäß Anlagenleistung.	24
Abb. 12:	Räumliche Übersicht über die Kleinwasserkraftanlagen Tirols gemäß Regularbeitsvermögen.	25
Abb. 13:	Räumliche Übersicht über die Kleinwasserkraftanlagen Tirols gemäß Anlagenleistung.	26
Abb. 14:	Verteilung des Regularbeitsvermögens auf unterschiedliche Bestands-Anlagengrößen 2018.	26
Abb. 15:	Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide (Urkundendatum) bestehender, geplanter und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen.	27
Abb. 16:	Entwicklung des Regularbeitsvermögens von Wasserkraftanlagen im Bestand in Tirol zwischen 1870 und 2018 gemäß Datum der Erst-Bewilligungsbescheide.	28
Abb. 17:	Anteile am Jahresarbeitsvermögen von 865 Bestands-Kraftwerksanlagen nach Betreibern in Tirol 2018.	29
Abb. 18:	Entwicklung und Zielpfad des Regularbeitsvermögens im Kraftwerksbau in Tirol.	31
Abb. 19:	Entwicklung des Ausbaus von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von mehr als 100 MW.	32
Abb. 20:	Entwicklung des Ausbaus von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von 10 bis 100 MW.	32
Abb. 21:	Entwicklung des Ausbaus von Wasserkraftwerken mit einer Engpassleistung von bis zu 10 MW.	33
Abb. 22:	Anzahl und Leistung von netzgekoppelten PV-Anlagen in Tirol.	35
Abb. 23:	Anzahl und Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen in Tirol 2004 – 2017.	36
Abb. 24:	Verortung, installierte Leistung und Anzahl anerkannter Ökostrom-Photovoltaikanlagen des Jahres 2017.	37
Abb. 25:	Windkraftanlagen in Tirol.	40
Abb. 26:	Entwicklung des Ausbaus der Windkraftnutzung in Tirol.	40
Abb. 27:	Entwicklung der Anzahl von Grundwasserwärmepumpen in Tirol.	41
Abb. 28:	Gemeindebezogene Verteilung des Grundwasser-Wärmepumpen-Bestands in Tirol Ende 2017.	42
Abb. 29:	Verteilung der Bestands-Grundwasser-Wärmepumpen auf die Bezirke Tirols Ende 2017.	42
Abb. 30:	Entwicklung der Anzahl von Kühlwasseranlagen in Tirol.	43
Abb. 31:	Gemeindebezogene Verteilung des Kühlwasseranlagen-Bestands in Tirol Ende 2017.	44
Abb. 32:	Verteilung der Kühlwasseranlagen im Bestand auf die Bezirke Tirols Ende 2017.	44
Abb. 33:	Entwicklung der Anzahl von Erdwärmesonden in Tirol.	45
Abb. 34:	Gemeindebezogene Verteilung des Erdwärme-Wärmepumpen-Bestands in Tirol Ende 2017.	46
Abb. 35:	Verteilung der Bestands-Erdwärmesonden auf die Bezirke Tirols Ende 2017.	46
Abb. 36:	Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU.	47
Abb. 37:	Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.	48
Abb. 38:	Entwicklung der Anteile geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.	48
Abb. 39:	Tiefbohrungen in Tirol, Stand Dez. 2018.	51
Abb. 40:	Entwicklung installierter verglaster solarthermischer Kollektorflächen in Tirol.	53
Abb. 41:	Größe und prozentuale Anteile der im Jahre 2017 installierten Kollektorflächen je Bundesland.	54
Abb. 42:	Entwicklung KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler solarthermischer Anlagen.	54
Abb. 43:	Biomasse-Heizwerke sowie erdgasversorgte Gebiete Tirols.	56
Abb. 44:	Entwicklung des Ausbaus von Heizwerken mit einer thermischen Nennleistung von mehr als 400 kW von 82 Anlagen mit bekanntem Inbetriebnahmejahr.	57
Abb. 45:	Anzahl und Leistung anerkannter Biomasse-Ökostromanlagen in Tirol.	58
Abb. 46:	Pelletsfeuerungen in Tirol – Anzahl.	59

Abb. 47: Pelletsfeuerungen in Tirol – Leistung.	59
Abb. 48: Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.	60
Abb. 49: Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.	60
Abb. 50: Stückholzkessel in Tirol – Anzahl.	61
Abb. 51: Stückholzkessel in Tirol – Leistung.	61
Abb. 52: Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.	62
Abb. 53: Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.	62
Abb. 54: Verkaufte Biomasseöfen und -herde in Österreich.	63
Abb. 55: Biogasanlagen mit Gasverwertung in BHKW in Tirol.	64
Abb. 56: Anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol – Anzahl und Leistung.	66
Abb. 57: Erdgasversorgung in Tirol.	67
Abb. 58: Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen 2003 – 2017 in Tirol.	68
Abb. 59: Erdgasabsatz in Tirol (TIGAS und EVA).	69
Abb. 60: Anzahl und Erdgasabsatz an Tankstellen in Tirol 2008 – 2017.	69
Abb. 61: Gasabsatz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH nach Absatzort 2017.	70
Abb. 62: Übersichtsplan Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck (Ausbaustand Ende 2017).	71
Abb. 63: Anzahl von Wärme-Einspeisern, Kunden und Wärmeabsatz der Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck.	72
Abb. 64: Gemeindebezogene Änderungen des Energieeinsatzes im Linien- und Flächenverkehr 2010/2017.	74
Abb. 65: Transportiertes Gütervolumen auf Schiene und Straße am Brenner.	75
Abb. 66: Erdgas- und Biogas-Tankstellen in Tirol – Stand Oktober 2018.	76
Abb. 67: Anzahl an Erdgastankstellen in Tirol 2004 – 2017 sowie Erdgasabsatz an Tankstellen 2008 – 2017.	77
Abb. 68: Entwicklung der Zulassungszahlen von Erdgasfahrzeugen in Tirol.	77
Abb. 69: Elektro-Tankstellen in Tirol.	79
Abb. 70: Bestandszahlen elektro-betriebener PKW in Tirol.	80
Abb. 71: Anteil rein elektrisch bzw. hybrid-betriebener PKW am Gesamt-PKW-Bestand Tirols.	80
Abb. 72: Bestandszahlen wasserstoffbetriebener Brennstoffzellenfahrzeuge in den österreichischen Bundesländern.	83
Abb. 73: Bestehende, öffentlich zugängliche Wasserstoff-Tankstellen in und im Umkreis von Tirol.	84
Abb. 74: Dieseleinsatz der Tiroler Personenschifffahrt.	85
Abb. 75: Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch und Endenergieeinsatz in Tirol.	89
Abb. 76: Inländische Erzeugung von Rohenergie, Importe und Exporte in Tirol.	90
Abb. 77: Erzeugung von Primärenergie in Tirol.	91
Abb. 78: Erzeugung von Primärenergie in Tirol: Umweltwärme, Photovoltaik sowie brennbare Abfälle.	92
Abb. 79: Importe nach Einzelenergieträgern in Tirol.	93
Abb. 80: Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2016.	94
Abb. 81: Anteile der Energieträgergruppen am Gesamt-Energieimport Tirols.	95
Abb. 82: Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Export Tirols.	95
Abb. 83: Energie-Exporte aus Tirol nach Energieträgern.	96
Abb. 84: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.	98
Abb. 85: Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2016.	98
Abb. 86: Endenergieeinsatz nach Energieträgern in Tirol.	100
Abb. 87: Sektoraler Endenergieeinsatz 1988 bis 2015 sowie Zielpfade bis 2050.	101
Abb. 88: Endenergieeinsatz privater Haushalte – Korrelation mit Gradtagszahlen.	102
Abb. 89: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle.	102
Abb. 90: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle – sektorale Zuordnung.	103
Abb. 91: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl.	104
Abb. 92: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Öl – sektorale Zuordnung.	104
Abb. 93: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas.	105
Abb. 94: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas – sektorale Zuordnung.	105
Abb. 95: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle.	106
Abb. 96: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle – sektorale Zuordnung.	107
Abb. 97: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie.	107
Abb. 98: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie – sektorale Zuordnung.	108
Abb. 99: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme.	109

Abb. 100: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme – sektorale Zuordnung.	109
Abb. 101: Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2016.	110
Abb. 102: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2016.	112
Abb. 103: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien –	
Energieträgergruppe Kohle 2016.	113
Abb. 104: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien –	
Energieträgergruppe Öl 2016.	114
Abb. 105: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien –	
Energieträgergruppe Gas 2016.	115
Abb. 106: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien –	
Energieträgergruppe Erneuerbare 2016.	116
Abb. 107: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien –	
Energieträgergruppe Strom 2016.	117
Abb. 108: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien –	
Energieträgergruppe Fernwärme 2016.	118

9 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Energiepolitische Ziele und Zwischenziele bis 2050.....	13
Tab. 2:	Anteil der Sektoren am Endenergieeinsatz (Gesamt-Endenergieeinsatz 2005: 100%).....	15
Tab. 3:	Entwicklung Anzahl anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.	19
Tab. 4:	Entwicklung Leistung anerkannter Ökostromanlagen mit Bestand in Tirol.	19
Tab. 5:	Entwicklung der Strombilanz der Regelzone Tirol.	19
Tab. 6:	Strombilanz des Öffentlichen Netzes Tirol 2017 (Monatswerte).	20
Tab. 7:	Entwicklung der Strombilanz sowie im Mittel 2008 – 2017 nach Sektoren in Tirol und Österreich.	22
Tab. 8:	Kraftwerksanlagen Tirols in Behördenverfahren 2017.....	30
Tab. 9:	Installationsart und Betreiberzuordnung anerkannter Ökostrom-Photovoltaik-Anlagen des Jahres 2017.	37
Tab. 10:	Leistung anerkannter Photovoltaik-Ökostromanlagen 2017 nach Verteilnetzbetreibern.....	38
Tab. 11:	Umgesetzte Tiefbohrungen und deren Verwendungszweck.....	51
Tab. 12:	Leistungswerte von Biomasse-Heizwerken mit einer thermischen Leistung von mehr als 400 kW.....	57
Tab. 14:	Fahrleistungen und Energieeinsatz von Linien- und Flächenverkehr in Tirol 2010 und 2017.....	73
Tab. 15:	Anteile des Gütervolumens auf Straße und Schiene am Brenner im Jahre 2017.....	75
Tab. 16:	Energieeinsatz in Tirol 2016 [TJ].	86
Tab. 17:	Energieeinsatz in Tirol 2016 [GWh].	87
Tab. 18:	Änderung des Energieeinsatzes in Tirol 2016 zu 2015.	88
Tab. 19:	Endenergieeinsätze der Energieträgergruppen des Jahres 2016 sowie gegenüber 2015 und 2005.	97
Tab. 20:	Endenergieeinsätze der Energieträger des Jahres 2016 sowie gegenüber 2015 und 2005.	99
Tab. 21:	Endenergieeinsatz nach Sektoren 2005, 2016 und Ziel 2050.	101
Tab. 22:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Gesamt 2016.....	112
Tab. 23:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Kohle 2016.	113
Tab. 24:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Öl 2016.....	114
Tab. 25:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Gas 2016.	115
Tab. 26:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Erneuerbare 2016.....	116
Tab. 27:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Strom 2016.....	117
Tab. 28:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Fernwärme 2016.	118

10 LITERATURVERZEICHNIS

- AdTLR (2017): Aktionsprogramm E-Mobilität 2017-2020. 28 S.
- AdTLR (2018): Verkehr in Tirol - Bericht 2017. 60 S.
- AdTLR (2018): Kraftwerksliste 2017. Bearbeitungsstand von Genehmigungsanträgen für Wasserkraftanlagen gemäß § 52 Abs. 3. 21 S.
- AdTLR (2018): Demographische Daten Tirol 2017. 127 S.
- 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): Deklaration. Gemeinsames Verständnis zur künftigen Wasserkraftnutzung in Tirol. 1 S.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2011): Verkehr in Tirol - Bericht 2010. 47 S.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2014): Verkehr in Tirol - Bericht 2013. 48 S.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2016): Verkehr in Tirol - Bericht 2014/15. 48 S.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2017): Demographische Daten Tirol 2016. 126 S.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2017): Verkehr in Tirol - Bericht 2016. 48 S.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2006): Verkehr in Tirol - Bericht 2005. 96 S.
- BMNT & BMVIT (2018): #mission2030. Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. 64 S.
- BMWFI (2010): Eckpunkte der Energiestrategie Österreich. 20 S.
- Biermayr, P. & Dißbauer, C. & Eberl, M. & Enigl, M. et al. (2017): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2016. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft. 242 S.
- Biermayr, P. & Dißbauer, C. & Eberl, M. & Enigl, M. et al. (2018): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2017. 257 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, P. & Eberl, M. & Enigl, M. & Fechner, H. et al. (2016): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2015. 236 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 Energie-Agentur (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.
- Ebenbichler, R. & Hertl, A. & Streicher, W. & Fischer, D. et al. (2018): Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050. Endbericht. 220 S.
- Energie Control Austria (2018): Ökostrombericht 2018. Unsere Energie für eine nachhaltige Zukunft. 99 S.
- Energie-Control Austria (2016): Ökostrombericht 2016. Erneuerbare Energien nutzen. Wo immer man an morgen denkt. 67 S.
- Energie-Control Austria (2017): Ökostrombericht 2017. Auf erneuerbare Energien setzen. Wo immer es nachhaltig aufwärts geht. 103 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 mit den . 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): 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.
- Faninger, G. (2007): Erneuerbare Energien Marktentwicklung Österreich 2006. 146 S.
- Goldbrunner, J. (2012): Tiefe Geothermie in Österreich. 13 S.
- Hertl, A. & Oblasser, S. & Seehauser, C. & Ebenbichler, R. (2017): Tiroler Energiemonitoring 2016. Statusbericht zur Umsetzung der Tiroler Energiestrategie. 186 S.
- Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2018): Biomasse - Heizungserhebung 2017. 20 S.
- Moser, A. (2017): 25 Jahre Biomasseheizwerke in Tirol. Ein Rückblick. 50 S.
- Salge, M. (2016): Stromerzeugung im Haushalt. Mikro-/Kleinwindkraft & Mikro BHKW. 38 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): Bestand an Kraftfahrzeugen 2011. 14 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): Bestand an Kraftfahrzeugen 2014. 14 S.
- Statistik Austria (2016): Bestand an Kraftfahrzeugen 2015. 14 S.

- Statistik Austria (2016): Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2015. 60 S.
- Statistik Austria (2016): Energiebilanzen Österreich 1970-2015. 60 S.
- Statistik Austria (2016): Statistisches Jahrbuch Österreichs. 583 S.
- Statistik Austria (2017): Fahrzeug-Bestand am 31.12.2016 nach Fahrzeugarten. Absolut, Anteile und Veränderung zum Vorjahr. 14 S.
- Statistik Austria (2017): Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2016. 61 S.
- Statistik Austria (2017): Nutzenergieanalyse für Tirol 1993 - 2016. 26 S.
- Statistik Austria (2018): Fahrzeug-Bestand am 31.12.2017 nach Fahrzeugarten. Absolut, Anteile und Veränderung zum Vorjahr. 14 S.
- Steinbrener, J. (2011): Sedimentologische und geochemische Untersuchung der Tiefbohrung Wattens I (Tirol). 152 S.
- Streicher, W. & Schnitzer, H. & Titz, M. & Tatzber, F. et al. (2010): Energieautarkie für Österreich 2050. Feasibility Study. Endbericht. 141 S.
- TIGAS (2018): Attraktive Förderung: "Umweltprämie". 1 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. 80 S.
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2012): Geschäftsbericht 2011. 79 S.
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2013): Geschäftsbericht 2012. 84 S.
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2016): Geschäftsbericht 2015. Wärme für Tirol. 66 S.
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2017): Wärme für Tirol. Geschäftsbericht 2016. 80 S.
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2018): Geschäftsbericht 2017. Wärme für Tirol. 84 S.
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH (2019): Attraktive Förderung: "Umweltprämie". 1 S.
- Umweltbundesamt (2005): Biokraftstoffe im Verkehrssektor in Österreich 2005. Zusammenfassung der Daten der Republik Österreich gemäß Art. 4, Abs. 1 der Richtlinie 2003/30/EG für das Berichtsjahr 2004. 11 S.
- Universität Innsbruck (2018): Fernwärmeverbundsystem der TIGAS für 2017. Ermittlung des Primärenergiemix für das FW Verbundnetz der TIGAS für 2017 und weiteren Ausbau. 35 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. 43 S.

11 ANHANG

