



Tiroler Energiemonitoring 2018

Statusbericht zur Umsetzung
der Tiroler Energiestrategie



LAND
TIROL

Tiroler Energiemonitoring 2018

- Endbericht -

Autoren:

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

DI Rupert Ebenbichler, Wasser Tirol – Ressourcenmanagement-GmbH

Review:

DI Stephan Oblasser, Energiebeauftragter Land Tirol

18. Dezember 2019

Auftraggeber



Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Wasser-, Forst- und Energierecht

Heiliggeiststraße 7-9

A-6020 Innsbruck

www.tirol.gv.at

Auftragnehmer



Wasser Tirol – Ressourcenmanagement-GmbH

Leopoldstraße 3

A-6020 Innsbruck

www.wassertirol.at

Vorwort



© Land Tirol / Berger

„Die Energieautonomie ist möglich“ – so das Ergebnis der „Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien Tirol 2050“-Studie, welche in enger Abstimmung mit Expertinnen und Experten verschiedenster Fachrichtungen Anfang 2019 vorgelegt wurde. Möglich, wenn wir sämtliche in Tirol zur Verfügung stehenden erneuerbaren Ressourcen bestmöglich im Energiesystem verankern und somit die fossilen Energieträger verdrängen.

Um konkrete Ausbauziele formulieren zu können und jederzeit über den aktuellen Stand der tiefgreifenden Transformation des Energiesystems informiert zu sein, bedarf es verlässlicher Datengrundlagen, die möglichst vollständig und umfassend sind. Unter anderem hierin liegt das Ziel des vorliegenden Tiroler Energiemonitorings, welches wertneutral und unabhängig Jahr für Jahr über den Stand des Energiesystems berichtet.

Der vorliegende Bericht zeigt, dass sich Tirol auf einem guten Weg befindet. Die Entkoppelung von Energiebedarf, Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum hält weiterhin an. Der Energiebedarf liegt zielpfadgerecht im Niveau des Jahres 2005 und der Ausbau der heimischen Energieträger schreitet voran. Im Bereich der Photovoltaik haben wir erstmals die Leistungs-Schallmauer von 100.000 kWp durchbrochen, im Bereich der Großwasserkraftwerke liegen spannende Entscheidungen vor uns und auch die Wärmepumpentechnologie breitet sich weiterhin flächenmäßig über das Land aus. Im Bereich der Mobilität können wir uns über sukzessive prozentuale Zugewinne bei den Zulassungszahlen von strombetriebenen Kfz freuen. Der einwohnerbezogene Endenergiebedarf sinkt seit 2005 deutlich – bei stark steigender Bruttowertschöpfung.

Dennoch bleibt noch einiges zu tun, um die Umstellung des Energiesystems bei gesicherter Energieversorgung, auch weiterhin gegebener Wettbewerbsfähigkeit und ökonomischer Leistbarkeit zu schaffen.

LH-Stv. Josef GEISLER

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Josef Geisler', with a stylized, flowing script.

INHALT

	Seite
1 Veranlassung und Gegenstand.....	8
2 Zusammenfassung – Wesentliche Erkenntnisse 2018.....	9
2.1 Energiebedarfsentwicklung und Zielpfade.....	9
2.2 Energieflüsse.....	10
2.3 Kernaussagen	11
3 Energieziele Tirols	15
4 Endenergiebedarf, Bevölkerung und Wirtschaft.....	17
4.1 Endenergiebedarf Tirols	17
4.2 Personenbezogener Endenergieeinsatz im Bereich Private Haushalte	19
4.3 Endenergiebedarf, Bevölkerung und Wirtschaft.....	20
5 Bottom-up-Analysen Tirols.....	22
5.1 Bedarfsdeckung Strom.....	22
5.1.1 Ökostromanlagen	22
5.1.2 Strombilanzen des Verteilnetzes Tirol	24
5.1.3 Wasserkraft.....	29
5.1.4 Photovoltaik.....	39
5.1.5 Windkraft.....	43
5.2 Bedarfsdeckung Wärme.....	44
5.2.1 Umweltwärme	44
5.2.2 Tiefengeothermie.....	53
5.2.3 Solarthermie.....	55
5.2.4 Biomasse.....	59
5.2.5 Erdgas.....	69
5.2.6 Fernwärme.....	72
5.3 Bedarfsdeckung Mobilität	75
5.3.1 Flächen- und Linienverkehr – Fahrleistungen und Energieeinsatz.....	75
5.3.2 Verkehrsaufkommen an ausgewählten Messstellen	77
5.3.3 Güterverkehr.....	78
5.3.4 Erdgas-Mobilität.....	80
5.3.5 Elektro-Mobilität	82
5.3.6 Wasserstoff-Mobilität.....	86
5.3.7 Binnenseeschifffahrt.....	88
6 Top-down-Analysen Tirols.....	89
6.1 Energiebilanz 2017 – Übersicht.....	89
6.2 Energiebilanz 2017 – Details	92
6.2.1 Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch.....	92
6.2.2 Inländische Erzeugung, Importe, Exporte und Lager.....	93
6.2.3 Inländische Erzeugung nach Energieträgergruppen.....	94
6.2.4 Energie-Importe nach Energieträgern.....	96
6.2.5 Energie-Importe nach Energieträgergruppen.....	97
6.2.6 Energie-Exporte nach Energieträgern	98
6.2.7 Strom – Import- und Exportvolumina	99

6.3	Endenergieeinsatz	100
6.3.1	Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen	100
6.3.2	Endenergieeinsatz nach Energieträgern.....	101
6.3.3	Endenergieeinsatz nach Sektoren.....	103
6.3.4	Endenergieeinsatz der Energieträgergruppen.....	105
6.3.5	Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien.....	115
6.4	Nutzenergieeinsatz und Verluste.....	115
6.4.1	End- und Nutzenergieeinsatz 2017 – Gesamt	116
6.4.2	Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle.....	117
6.4.3	Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl	118
6.4.4	Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas.....	119
6.4.5	Nutzenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle.....	120
6.4.6	Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie.....	121
6.4.7	Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme	122
7	Flussbilder.....	123
8	Abbildungsverzeichnis.....	124
9	Tabellenverzeichnis	127
10	Literaturverzeichnis	128
11	Anhang	131

1 VERANLASSUNG UND GEGENSTAND

Der Tiroler Energiemonitoringbericht versteht sich als interessenunabhängiges Dokumentations- und Analysepapier und hat den Anspruch, [wertneutral](#) Aufschluss über die Entwicklung des Energiebedarfs sowie der Energiebedarfsdeckung Tirols in den Bereichen [Strom, Wärme und Mobilität](#) zu geben. Die enthaltenen statistischen Auswertungen erlauben die Ableitung von Schlussfolgerungen, die ihrerseits Auswirkungen auf die strategische Ausrichtung des Landes Tirol haben. Systemzusammenhänge werden auch durch [Energie- und Werteflussbilder](#) dargestellt – diverse aktuelle [Fördermöglichkeiten](#) werden aufgezeigt.

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

Basis der Auswertungen bilden die mit 27.11.2018 bzw. 15.12.2018 veröffentlichten [Bundesländerenergiebilanz-Daten Tirol](#) mit [Datenstand 2017](#) (Top-Down-Daten) der STATISTIK AUSTRIA (2018) sowie die seitens der Wasser Tirol zusammengetragenen [Bottom-Up-Daten](#), die – je nach verfügbaren Daten – den [Stand 2018](#) wiedergeben.

Österreich hat sich zu den internationalen Klimazielen und zu einer aktiven Klimaschutz- und Energiepolitik bekannt (BMNT et al. 2018). Zentrales Ziel der Klimapolitik der Bundesregierung ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen, die bis 2030 um 36 % gegenüber 2005 reduziert werden sollen. Bis 2050 sollen die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 80 bis 95% reduziert werden.

Um die Entwicklungen im Energiesystem Tirols darzustellen, werden diesbezügliche Aussagen im Rahmen des vorliegenden Monitorings in der Regel in Anlehnung an die mittelfristigen Treibhausgasziele Österreichs 2030 [auf das Jahr 2005 bezogen](#).

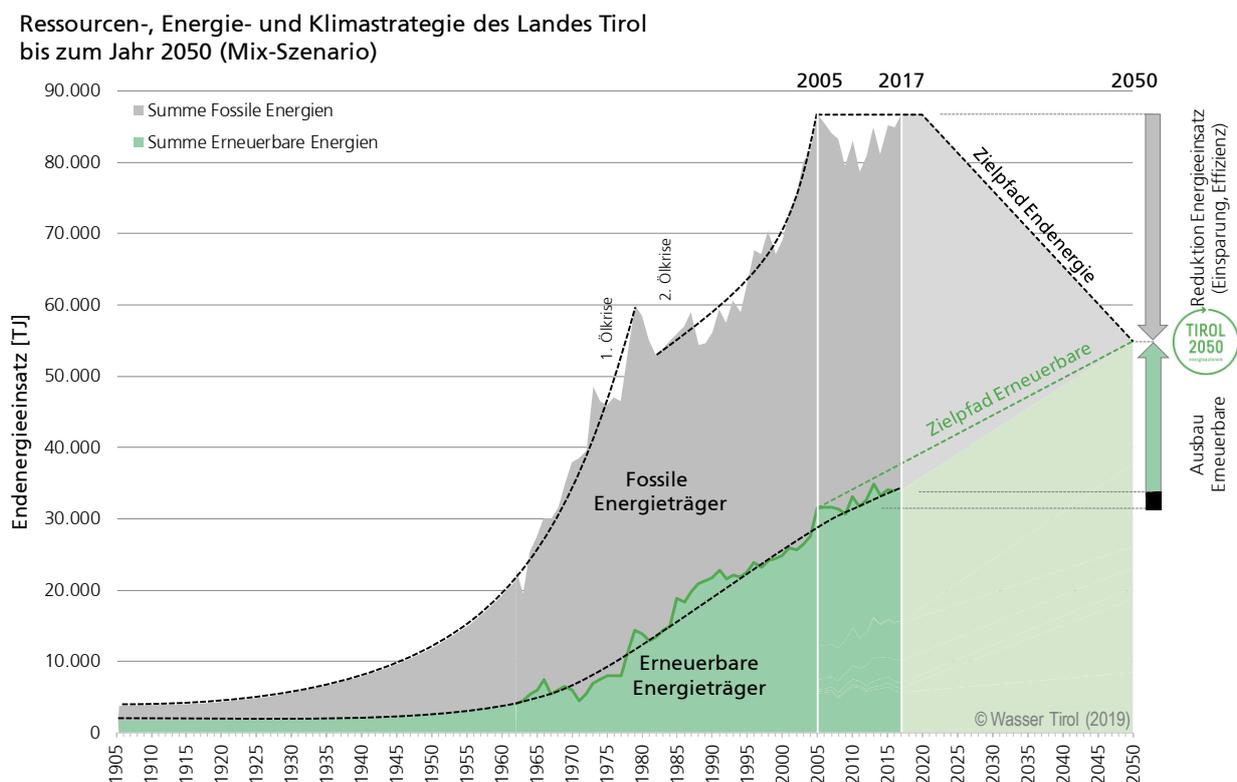
Die Wasser Tirol - Ressourcenmanagement-GmbH (kurz: Wasser Tirol) wurde mit 01. Juli 2019 vom Land Tirol mit der [Erstellung des Tiroler Energiemonitorings 2018](#) beauftragt.

2 ZUSAMMENFASSUNG – WESENTLICHE ERKENNTNISSE 2018

2.1 Energiebedarfsentwicklung und Zielpfade

Die in den Jahren 2017/2018 durch ein Konsortium aus Wasser Tirol, Universität Innsbruck (Arbeitsbereiche Energieeffizientes Bauen und Intelligente Verkehrssysteme) und Management Center Innsbruck in Abstimmung mit diversen Stakeholdern sowie einem vielköpfigen Advisory Board erarbeitete Studie „[Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien Tirol 2050](#)“ (EBENBICHLER et al. 2018) wurde zwischenzeitlich zahlreichen Interessensgruppen vorgestellt und intensiv diskutiert. Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass das ausgearbeitete Energiemix-Szenario einem in der Zukunft zu verfolgenden Programm am nächsten kommt, jedoch noch feinjustiert werden muss.

In Abb. 1 ist die [Entwicklung des Endenergieeinsatzes](#) des Landes Tirol bis zum Jahr 2017 auf Basis der Bundesländerbilanzdaten (STATISTIK AUSTRIA 2018) sowie der [Zielpfad des Endenergieeinsatzes gemäß Energiemix-Szenario](#) der „[Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien Tirol 2050](#)“ bis 2050 dargestellt.



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

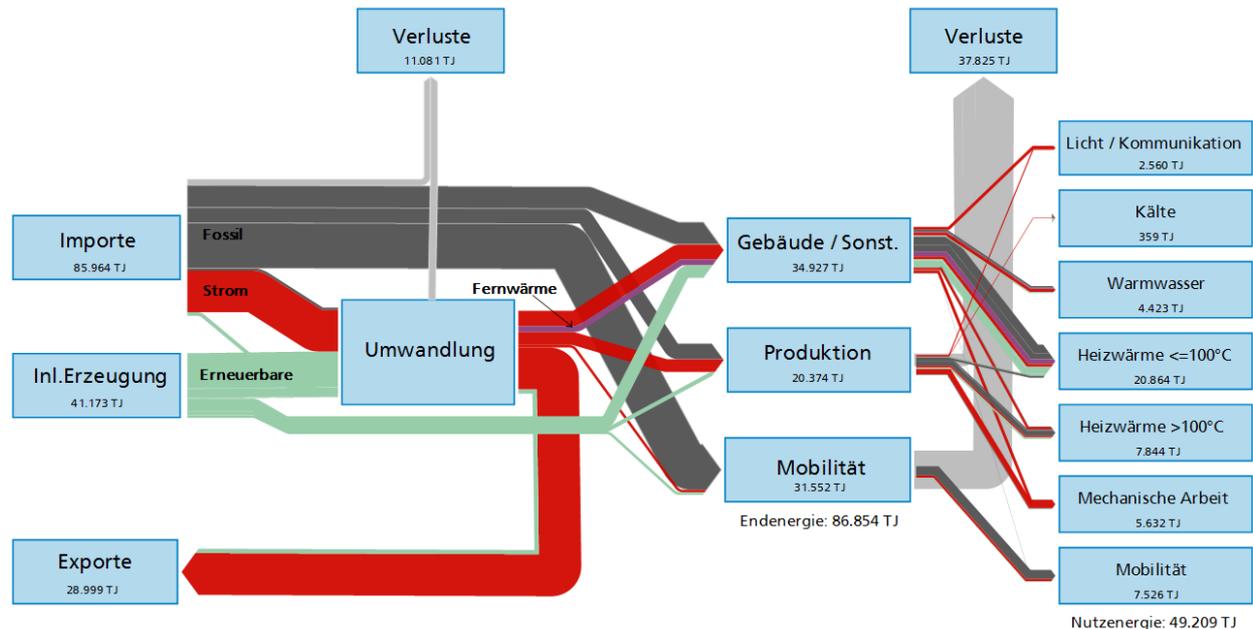
Abb. 1: Ressourcen-, Energie- und Klimastrategie des Landes Tirol bis zum Jahr 2050 (Energiemix-Szenario).

Demnach sollte der Endenergieeinsatz **um rund 37 %** gegenüber dem derzeitigen Bedarf **reduziert** werden und **vollständig durch Erneuerbare Energieträger** gedeckt werden u.a. durch folgende Maßnahmen:

- Photovoltaik-Nutzung möglichst aller günstigen Dachflächen,
- Ausbau der Wasserkraft gemäß Wasserkraftausbauoffensive 2011-2036,
- Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen für Gebäude,
- Ausbau, eventuell Neubau regionaler Nahwärmenetze mit Biomasse, Umweltwärme, Abwärme,
- Schaffung einer notwendigen Energiespeicherinfrastruktur.

2.2 Energieflüsse

Die aktuellen Energieflüsse des Jahres 2017 sind vereinfacht in Abb. 2 dargestellt. Die detaillierten Energieflüsse sind den Abbildungen im Anhang zu entnehmen.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017, 2018).

Abb. 2: Grobdarstellung der Energieflüsse Tirols 2017.

Demnach wurden 2017 in Tirol gemäß STATISTIK AUSTRIA (2018) **86.854 TJ an Endenergie** eingesetzt. Diese wurde durch rund **41.200 TJ inländisch erzeugte Energie** sowie rund **86.000 TJ importierte Energie** – ganz überwiegend fossile Energie – zur Verfügung gestellt. Einen beträchtlichen Teil der importierten Energie stellte elektrischer Strom dar, der über das Jahr betrachtet in etwa gleicher Größenordnung exportiert wurde. **40 %** der Endenergie wurde im Sektor **Sonstige / Gebäude** eingesetzt, **36 %** im Bereich Mobilität und **24 %** in der Produktion. Die **Verluste** beim Übergang von der **End- zur Nutzenergieebene** sind mit **44 %** der eingesetzten Endenergie nach wie vor hoch.

2.3 Kernaussagen

Im Folgenden werden die **wesentlichen Ergebnisse** des vorliegenden Berichts 2018 des Energiesystems **bis zum Jahr 2017** auf Basis der **Top-Down-Analysen** der Statistik Austira (STATISTIK AUSTRIA 2018) sowie der **Bottom-Up-Analysen**, die im Rahmen der vorliegenden Studie erhoben wurden, aufgelistet:

Kernaussagen aus den Top-Down-Analysen:

Energie- einsatz Fossile Erneuer- bare	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Höchster Endenergieeinsatz der Statistik im Jahr 2017: 2,3 % höher als 2016, 0,2 % höher als 2005. ▪ Anteil Erneuerbarer Energie 2017 gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG: 44,2 %. Der Anteil lag damit tiefere als in den vorangegangenen sieben Jahren und bewegt sich im Niveau des Jahres 2009. ▪ Anteil Erneuerbarer Energie 2017 auf Basis des Endenergieeinsatzes: 40,4 %. (Annahme: Strom und Fernwärme 100% Erneuerbar.)
Ent- kopp- lung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entkopplung von Endenergiebedarfsentwicklung, Einwohner- und Wirtschaftsentwicklung hält weiterhin an. Seit 2005 stagnierender Endenergieeinsatz sowie Zunahme der Bevölkerung um 8,2 % und Anstieg der Bruttowertschöpfung um 22,5 %.
einwohner- bezogener Energie- bedarf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einwohnerbezogener Gesamt-Endenergiebedarf 2017: rund 32.100 kWh je Einwohner – rund 7,5 % tiefer als 2005. ▪ Der Endenergieeinsatz je Einwohner im Bereich privater Haushalte steigt seit den 1990er Jahren tendenziell bei gleichzeitig abnehmender Gradtagszahl sowie steigender durchschnittlicher Wohnfläche je Einwohner an. Die Zunahme des Energiebedarfs seit 1990 um rund 15 % betrifft dabei sowohl den Wärme- als auch den Strombedarf.
Erzeugung Primär- energie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inländische Erzeugung von Primärenergie stieg von 2016 auf 2017 um 5,0 %. Gegenüber dem Maximum im Jahre 2012 sank sie um 8,6 %. Einen überdurchschnittlichen Anteil hieran hat die Wasserkraft (minus 14,8 %). Die Erzeugung von Umweltwärme nahm um 48,6 %, die der Photovoltaik um 494 % zu.
Importe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie-Importe nahmen 2017 gegenüber dem Vorjahr um 0,8 % ab. Meist importierte Energieträger waren Strom, Diesel und Erdgas.
Exporte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie-Exporte betragen 2017 rund 28.999 TJ. Davon waren mehr als 90 % Strom. Gegenüber 2016 war der Export um 5,7 %, gegenüber 2005 um rund 32,6 % rückläufig.
Sektorale Betrach- tung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Endenergieeinsatz im Sektor Sonstige / Gebäude stieg seit 2005 um 1,5 %, im Bereich Mobilität um 8,5 %. Im Sektor Produktion verringerte sich der Endenergieeinsatz im selben Zeitraum um 12,1 %. ▪ Energieträgergruppenspezifische Analyse: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kohle: insgesamt Abnahme des Endenergieeinsatzes. ▪ Öl: Zwischen etwa 2005 und 2014 leichte Abnahme des Einsatzes. Seit 2014

	<p>deutliche Bedarfszunahme – vor allem aufgrund Mobilität.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erdgas: deutliche Zunahme im Sektor Sonstige / Gebäude– plus 150 % gegenüber dem Jahr 2005. ▪ Erneuerbare und Abfälle: seit 2010 Endenergieeinsatz auf gleichbleibendem Niveau. Der Haupteinsatzbereich liegt v.a. im Sektor Sonstige / Gebäude. ▪ Strom: Seit 2009 leichte Steigerung im Endenergieeinsatz. Rund 50 % im Gebäudebereich, 42 % in der Produktion, 8 % in der Mobilität. ▪ Fernwärme: deutlicher Bedarfssprung 2011 bis 2013. Einsatz überwiegend im Sektor Sonstige / Gebäude, rückläufiger Einsatz im Bereich Produktion.
Einsatzbereiche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 49 % der Endenergie wurden 2017 im Bereich Wärme / Kälte eingesetzt, 37 % im Bereich Mobilität. 11 % entfallen auf mechanische Arbeit, 3 % auf Licht und Kommunikation.

Kernaussagen aus den Bottom-Up-Analysen

Strom	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Ausbau der Wasserkraft liegt weiterhin deutlich hinter dem Ausbaziel von +10.000 TJ bis 2036 zurück. Die geplanten Großkraftwerke der TIWAG reichen alleine nicht aus, um den Zielpfad 2036 erreichen zu können – weitere Regional- und Kleinwasserkraftwerks-Neubauten sind ergänzend notwendig. ▪ Kleinwasserkraftwerke weisen ein Regelarbeitsvermögen von 22,3 % der Gesamtanlagen auf. Die tatsächliche Erzeugung aus Kleinwasserkraft betrug gemäß Bundesländerbilanzen 25,1 % der Gesamt-Wasserkraft-Erzeugung. ▪ Der Ausbau der Photovoltaik-Anlagen geht weiter voran. Nach Mitteilung Tiroler Energieversorgungsunternehmen existierten Ende 2018 knapp 7.400 PV-Anlagen mit Netzanschluss und einer Gesamtleistung von 101.600 kW_p. ▪ Die durchschnittliche Anlagenleistung netzgekoppelter Photovoltaik-Anlagen steigt in den vergangenen Jahren zusehends. ▪ Im Berichtsjahr wurden keine neuen Windkraftanlagen in Betrieb genommen.
Wärme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Zubau von Umweltwärmeanlagen schreitet voran, verlangsamt sich jedoch v.a. in den Bereichen Erdwärmesonden- und Kühlwasseranlagen. Ende 2018 wurden 1.357 Grundwasserwärmepumpen, 138 Kühlwasseranlagen sowie 2.645 Erdwärmesondenanlagen betrieben. Die Anzahl von Luftwärmepumpen ist unbekannt. ▪ Grundwasserwärmepumpen finden sich vor allem im Bereich des Unterinntals zwischen Innsbruck und Kufstein, Kühlwasseranlagen v.a. in den verdichteten städtischen Bereichen von Innsbruck und Kufstein. Erdwärmesonden wurden vor allem in den Bezirken Kitzbühel und Kufstein sowie im Umkreis von Innsbruck abgeteuft. ▪ Die Verteilung der eingesetzten Wärmepumpensysteme zeigt einen Trend weg von Erdwärmesonden hin zu Luftwärmepumpen. Die EVU-geförderten Anlagen betrafen 2018 zu 54 % Luft-, 26 % Erd- und 5 % Grundwasser-Wärmepumpensysteme – über 15 % lagen keine Typ-Informationen vor.

- Der Zubau verglaster **solarthermischer Kollektorflächen** lag 2018 **leicht über den Werten der Vorjahre**. Insgesamt wird jedoch nach wie vor eine **sinkende Tendenz seit dem Jahr 2006** konstatiert.
- **Feuerungsanlagen auf Basis fester Biomasse** nehmen weiterhin zu: 2018 wurden in Summe **22.700 Anlagen** mit einer Gesamtleistung von **1.265 MW** betrieben. Die Wärmeleistungssteigerung betrug **2,2 %** gegenüber dem Vorjahr.
- **Zwei Biogasanlagen** wurden in 2018 **stillgelegt**.
- Das **Erdgas-Netz** umfasste Ende 2018 **3.882 km**. Der Gesamt-**Gasabsatz** nahm zwischen 2017 und 2018 **um 3,5 % ab**, der Absatz **an Tankstellen stagniert seit vier Jahren**, die Tankstellenanzahl mit Erdgasangebot liegt unverändert bei **27**.
- Die **Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck** wird im Stadtbereich Innsbrucks weiter ausgebaut. Rund **131,1 GWh Fernwärme – rund 2,8 % mehr als im Vorjahr** – wurden 2018 an Kunden abgegeben, **216 Anlagen** bz. Gebäude(komplexe) wurden mit Fernwärme versorgt.

Mobilität

- Das **Tiroler Verkehrsmodell 2017** zeigt gegenüber den Zahlen des Jahres 2010 einen **Anstieg an Fahrleistungen um 11,0 %** auf insgesamt **8,65 Mrd. km**. Der hierfür nötige **Energieeinsatz stieg** im gleichen Zeitraum **um 1,9 %** auf rund **21.300 TJ**.
- Größte Zunahmen des Energieeinsatzes zwischen 2010 und 2017 auf der Straße entlang der Brennerachse sowie der Fernpassroute.
- **Stärkere Zunahme des Verkehrsaufkommens** als bei Bevölkerung und touristischen Nächtigungszahlen.
- Leichter Rückgang des Schienengütervolumens am Brenner in 2018 gegenüber 2017.
- **Alternative Antriebsarten im Mobilitätsbereich** nehmen ausgehend von einem niedrigem Niveau zu. Ende 2018 waren **1.910 erdgasbetriebene**, **5.352 elektrisch betriebene** sowie **sechs wasserstoffbetriebene Fahrzeuge** in Tirol zugelassen – ein Anstieg um **31 %** gegenüber 2017.

Gegenüber den Bundesländerbilanzdaten 1988-2016 (STATISTIK AUSTRIA 2017) wurden erneut **zahlreiche rückwirkende Änderungen** mit der Bundesländerbilanz 1988-2017 (STATISTIK AUSTRIA 2018) durchgeführt, was einzelne Aussagen und Erkenntnisse auf Basis der Bundesländerbilanzdaten zumindest in Frage stellen kann. Aufgrund der Erhebungsmethodik der Statistik Austria ist jedoch auch für zukünftige Bundesländerbilanzen mit derartigen Unschärfen zu rechnen. Beispiele der rückwirkenden Änderungen sind in Tab. 1 angeführt.

Tab. 1: Rückwirkende Änderungen der Bundesländerbilanzdaten – Beispiele.

	Bundesländerbilanzen 1988-2016	Bundesländerbilanzen 1988-2017	Absolute Änderung Bilanz 1988-2016 zu 1988-2017	Prozentuale Änderung Bilanz 1988-2016 zu 1988-2017
Endenergieeinsatz 2005	87.257 TJ	86.678 TJ	-579 TJ	-0,7 %
Endenergieeinsatz 2016	87.280 TJ	84.903 TJ	-2.377 TJ	-2,7 %
Anteil Erneuerbarer gem. EU-RL 2009/28/EG im Jahr 2005	35,9 %	36,6 %	+0,7 %-Punkte	+1,9 %
Anteil Erneuerbarer gem. EU-RL 2009/28/EG im Jahr 2016	45,1 %	45,8 %	+0,7 %-Punkte	+1,6 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2017, 2018).

3 ENERGIEZIELE TIROLS

Begrenzte fossile Energieressourcen, die Abhängigkeit von internationalen Energiemärkten sowie Verpflichtungen aus dem Unionsrecht und dem Klimaschutzabkommen von Paris 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.

Am 28. Mai 2018 hat die Österreichische Bundesregierung die Klima- und Energiestrategie [#mission2030](#) (BMNT et al. 2018) verabschiedet, die darauf ausgerichtet ist, die Nachhaltigkeitsziele bis zum Jahr 2030 in den Bereichen [Treibhausgasreduktion](#), erneuerbare Energie und Energieeffizienz im Einklang mit den Zielen der Europäischen Union zu erreichen. Die [Sicherheit](#) der Energieversorgung, [Wettbewerbsfähigkeit](#), [Leistbarkeit](#) und [Forschung und Entwicklung](#) komplettieren das Zielsystem der Strategie, welches somit im Wesentlichen konsistent ist mit den fünf Zieldimensionen der Energieunion. Die Strategie bildet den mittel- bis langfristigen [klima- und energiepolitischen Handlungsrahmen für eine Transformation](#) des Energiesystems im Sinne der Ziele des internationalen Klimaschutzübereinkommens von Paris in Österreich bis zum Jahr 2030.

Es geht bei diesem Vorhaben um den langfristigen Umbau des Energiesystems, damit den Zukunftsherausforderungen im Klimaschutz gerecht werden kann und die Verpflichtungen im Rahmen des [Pariser Übereinkommens](#) sowie auf [europäischer Ebene](#) eingehalten werden. Dies bedeutet, dass bis 2030 die Emissionen in Sektoren außerhalb des Emissionshandels um mindestens 36 % gegenüber 2005 reduziert werden. Um dies zu erreichen, hat sich Österreich zum Ziel gesetzt, den Anteil erneuerbarer Energie bis 2030 auf 45 bis 50 % zu steigern, wobei im Strombereich das Ziel gesetzt wurde, 100 % des Gesamtbedarfs (ohne industrielle Eigenstromerzeugung) bilanziell durch Erneuerbare abzudecken (BMNT 2018).

In der [#mission2030](#) wurden [zwölf Leuchtturmprojekte](#) als erste wesentliche Schritte zur Zielerreichung definiert, die sowohl kurz- als auch langfristig wirksame Maßnahmen beinhalten. Sie sind einschließlich Zeitplan Tab. 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Leuchtturmprojekte der #mission2030.

	Leuchtturmprojekt	geplante Umsetzung												
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Effiziente Güterverkehrslogistik													
2	Stärkung schienengebundener ÖV													
3	E-Mobilitätsoffensive													
4	Thermische Gebäudesanierung													
5	Erneuerbare Wärme													
6	100.000-Dächer-PV- und Kleinspeicher-Programm													
7	Erneuerbarer Wasserstoff und Biomethan													
8	Green Finance													
9	Energieforschungsinitiative 1: Energiesysteme der Zukunft													
10	Energieforschungsinitiative 2: Programm Mission Innovation Austria													
11	Kommunikation - Bildung und Bewusstsein für eine nachhaltige Zukunft													
12	Bioökonomiestrategie													

Grundlage: BMNT et al. (2018), BMNT (2018).

Im Ergebnis verfolgt das Land Tirol alle auf Basis europäischer und nationaler Zielsetzungen formulierten [Ziele und Zwischenziele bis 2050](#). In den vergangenen Jahren hat sich das Land Tirol mehrfach zur konsequenten Verfolgung dieser Energieziele bekannt (Tab. 3).

Tab. 3: Energiepolitische Ziele und Zwischenziele bis 2050.

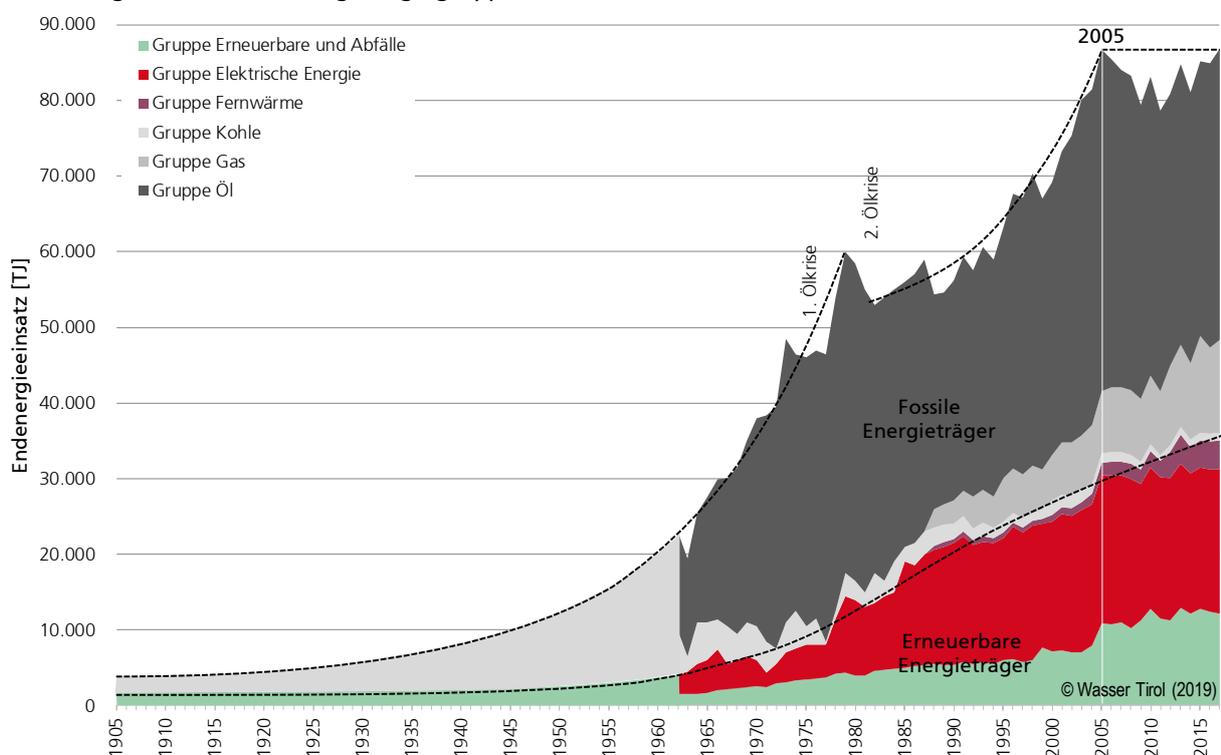
Zielhorizont	Ziel	Verweis (s. Literaturverzeichnis)
2020	Stabilisierung des Endenergieeinsatzes auf dem Niveau des Jahres 2005	AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007); www.tirol.gv.at
	Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf 34 %	AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2007), BMWFJ (2010)
	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 16 % gegenüber 2005	BMWFJ (2010)
2030	Stromautonomie – Deckung des Strombedarfs zu 100 % aus Erneuerbaren	BMNT (2018)
	Erhöhung des Anteils Erneuerbarer am Brutto-Endenergieeinsatz auf 45 bis 50 %	BMNT (2018)
	Reduktion der Treibhausgasemissionen (nonETS) um 36 % gegenüber 2005	BMNT (2018)
2036	Zusätzliche energiewirtschaftliche Nutzung des nutzbaren Wasserkraftpotenzials Tirols im Umfang von 40 % (rund 10.000 TJ).	AdTLR (2011)
	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80-95 % gegenüber 1990 und somit nahezu vollständige Deckung des Endenergiebedarfs durch Erneuerbare Energieträger	EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011), Land Tirol

4 ENDENERGIEBEDARF, BEVÖLKERUNG UND WIRTSCHAFT

4.1 Endenergiebedarf Tirols

Gemäß Bundesländerbilanzdaten (STATISTIK AUSTRIA 2018) lag der **Endenergieeinsatz** des Jahres 2017 **auf dem Niveau des Jahres 2005** und betrug 86.854 TJ – 176 TJ mehr als 2005 (Abb. 3). Damit hat sich der Trend des zwischen 2005 und etwa 2012 tendenziell abnehmenden Energiebedarfs umgekehrt. Eine **ähnliche Situation** kann für die Jahre **1979 bis 1992** erkannt werden, als der Energiebedarf 13 Jahre lang unter dem Wert des Jahres 1979 verblieb. Für den Anteil **Erneuerbarer** am Endenergieeinsatz zeigt sich ein sich **verlangsamender Ausbau**.

Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018), WEIDNER (2008).

Abb. 3: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.

Die Anteile der Energieträgergruppen am Endenergieeinsatz verdeutlicht Abb. 3. Die dargestellte Gruppe „Elektrische Energie“ wies 2017 zu rund 98 % Strom aus Erneuerbaren Energieträgern, die Gruppe „Fernwärme“ zu rund 81 % Wärme aus Erneuerbaren Energieträgern auf.

Unter Annahme, dass Strom und Fernwärme vollumfänglich zu den erneuerbaren Energieträgern gerechnet werden, entfielen 2017 rund **40,4 %** auf **erneuerbare Energieträger**, rund **59,6 %** auf fossile (Abb. 3 und Tab. 4).

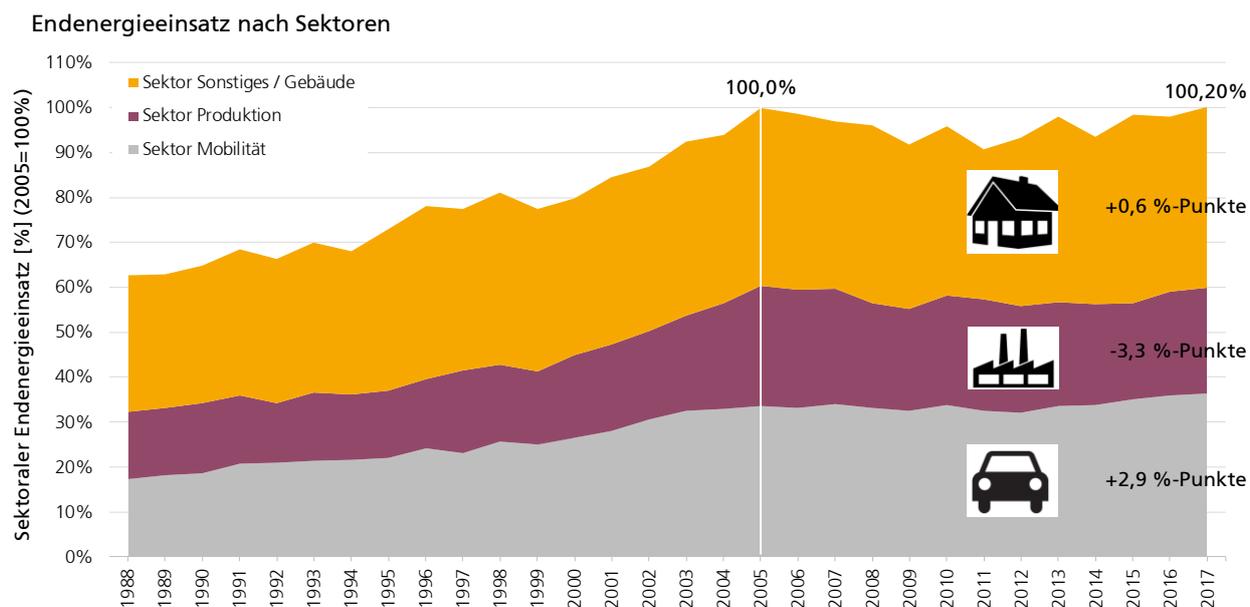
Tab. 4: Energieträgereinsatz 2017.

Energieträgergruppe	Energieeinsatz 2017	Anteil am Endenergieeinsatz 2017	Zuordnung
Öl	38.544 TJ	44,4 %	Fossile 59,6 %
Erdgas	12.224 TJ	14,1 %	
Kohle	982 TJ	1,1 %	
Erneuerbare und Abfälle	12.158 TJ	14,0 %	Erneuerbare 40,4 %
Elektrische Energie	19.056 TJ	21,9 %	
Fernwärme	3.889 TJ	4,5 %	
Summe	86.854 TJ	100,0 %	

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 4 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 **59 %** gestiegen ist und
- der **Gesamt-Endenergieeinsatz** im Jahre 2017 gegenüber 2005 **geringfügig höher** lag (+0,2 %).



Datengrundlagen: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 4: Sektoraler Endenergieeinsatz in Tirol.

Rund **40 %** des Endenergiebedarfs entfielen 2017 auf den Bereich **Sonstige / Gebäude**, ein gutes **Drittel** auf den Sektor **Mobilität**, der Rest – ein knappes Viertel – auf den Bereich Produktion. Gegenüber 2005 hat der Anteil des Endenergiebedarfs am Gesamtbedarf im Sektor Produktion um rund **3 %** abgenommen, wohingegen er im Bereich Mobilität in etwa gleicher Größenordnung zugenommen hat. Die prozentualen Anteile des Bereichs Sonstige / Gebäude blieben in etwa konstant (Tab. 5).

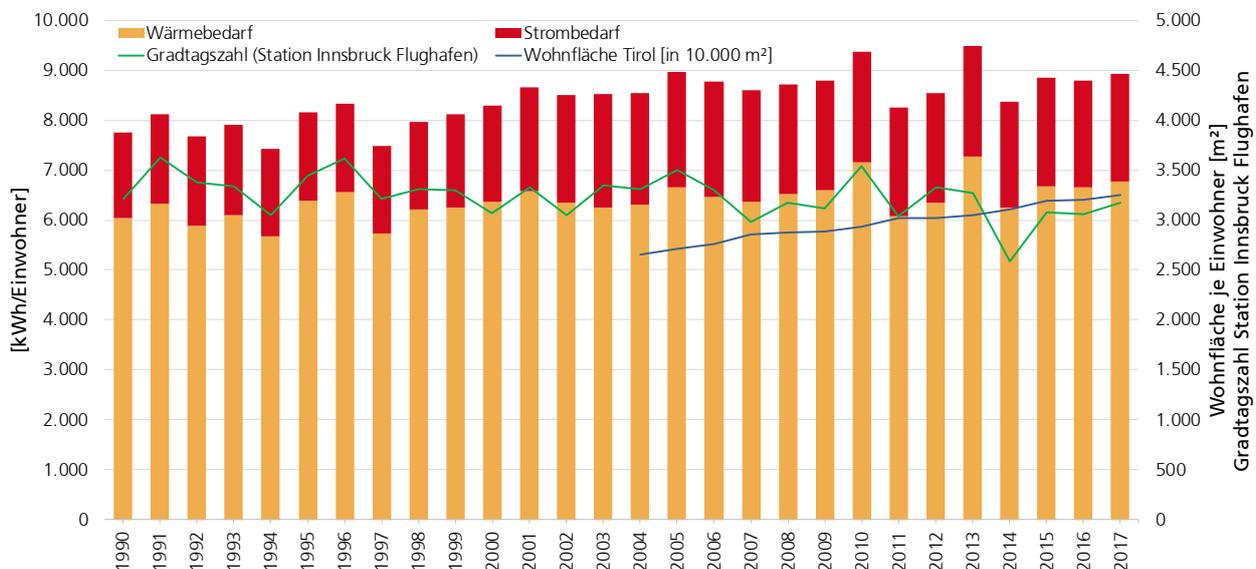
Tab. 5: Anteil der Sektoren am Endenergieeinsatz.

Sektor	2005		2017		Änderung 2005/2017	
	Endenergieeinsatz [TJ]	Anteil [%]	Endenergieeinsatz [TJ]	Anteil [%]	Änderung [TJ]	Änderung [%]
Sonstige / Gebäude	34.409 TJ	39,7%	34.927 TJ	40,2%	+518 TJ	+1,5%
Produktion	23.192 TJ	26,8%	20.374 TJ	23,5%	-2.818 TJ	-12,1%
Mobilität	29.077 TJ	33,5%	31.552 TJ	36,3%	+2.476 TJ	+8,5%
Summe	86.678 TJ	100,0%	86.854 TJ	100,0%	+176 TJ	+0,2%

4.2 Personenbezogener Endenergieeinsatz im Bereich Private Haushalte

Die Analyse des **Endenergiebedarfs je Einwohner** Tirols im Bereich Privater Haushalte zeigt, dass rund **drei Viertel** der eingesetzten Energie für die **Wärmebereitstellung** eingesetzt werden, lediglich ein Viertel entfällt auf elektrische Energie. Abb. 5 zeigt die einwohnerbezogene Entwicklung des Endenergieeinsatzes der vergangenen 28 Jahre und stellt diese der Entwicklung der Gradtagszahl der Station Innsbruck Flughafen, welche im Rahmen des ggst. Berichts als repräsentativ für Tirol betrachtet wird, sowie der durchschnittlichen Wohnfläche je Einwohner gegenüber.

Endenergieeinsatz je Einwohner im Bereich Privater Haushalte



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018, 2019), ZAMG (2016, 2019).

Abb. 5: Entwicklung von Endenergieeinsatz privater Haushalte, Gradtagszahlen und durchschnittlicher Wohnflächen.

Der **durchschnittliche personenbezogene Endenergiebedarf** stieg von 1990 mit rund 7.750 kWh/Person auf **rund 8.900 kWh** im Jahr 2017 zu – ein Anstieg um rund 15 %. Der durchschnittliche personenbezogene **Wärmebedarf** stieg im gleichen Zeitraum von rund 6.000 auf rund 6.750 kWh/Person und Jahr – ein **Anstieg um 12 %**. Im 13-Jahresintervall zwischen 2004 und 2017 betrug der Anstieg des Wärmebedarfs je Einwohner rund 7 % bei einer gleichzeitigen Steigerung der durchschnittlichen Wohnfläche je Einwohner um rund 12 % auf 43,4 m² (Abb. 5).

Abb. 5 zeigt ferner, dass die Gradtagszahl – ein Indikator für die Strenge und somit Heizintensität eines Winters – gut mit den Schwankungen des Wärmebedarfs korreliert. Spitzen der Gradtagszahl gehen dabei parallel mit Spitzen des Wärmebedarfs. Es zeigt sich aber auch, dass die **Gradtagszahl** einen **eher abnehmenden Trend** aufweist, wohingegen der **Wärmebedarf je Einwohner steigt**.

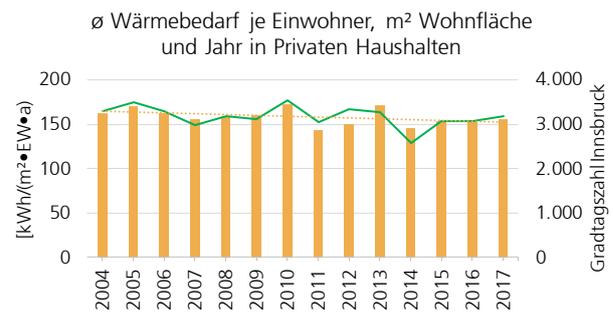


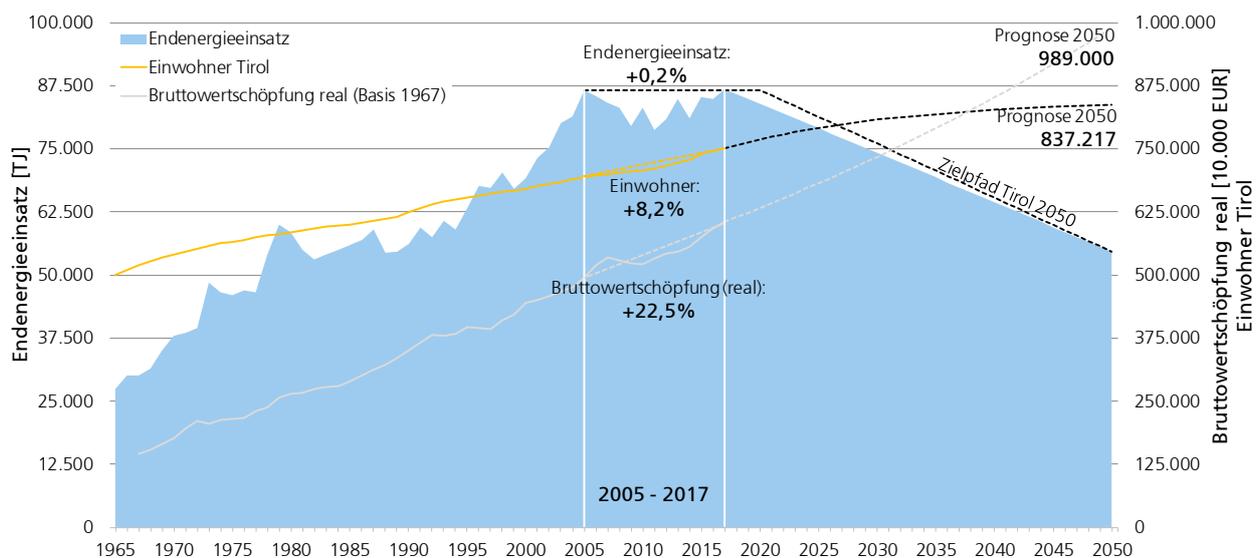
Abb. 6: Durchschnittlicher Wärmebedarf je Einwohner und Quadratmeter Wohnfläche im Jahr in Privaten Haushalten.

Abb. 6 zeigt die Entwicklung des einwohnerspezifischen Wärmebedarfs auf den Quadratmeter Wohnfläche bezogen. Demnach sinkt der Wärmebedarf je Quadratmeter und Einwohner seit 2004 tendenziell – in Übereinstimmung mit den ebenfalls sinkenden Werten der Gradtagszahl.

4.3 Endenergiebedarf, Bevölkerung und Wirtschaft

Die seit dem Jahr 2005 eingetretene **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 hält weiterhin an. Gemäß Abb. 7 nahm die **Bevölkerungszahl** zwischen 2005 und 2017 um **8,2 %** und die **Bruttowertschöpfung** zu Herstellerpreisen um **22,5 %** zu – der **Endenergieeinsatz liegt aktuell** auf nahezu gleichem Wert (**plus 0,2 %**).

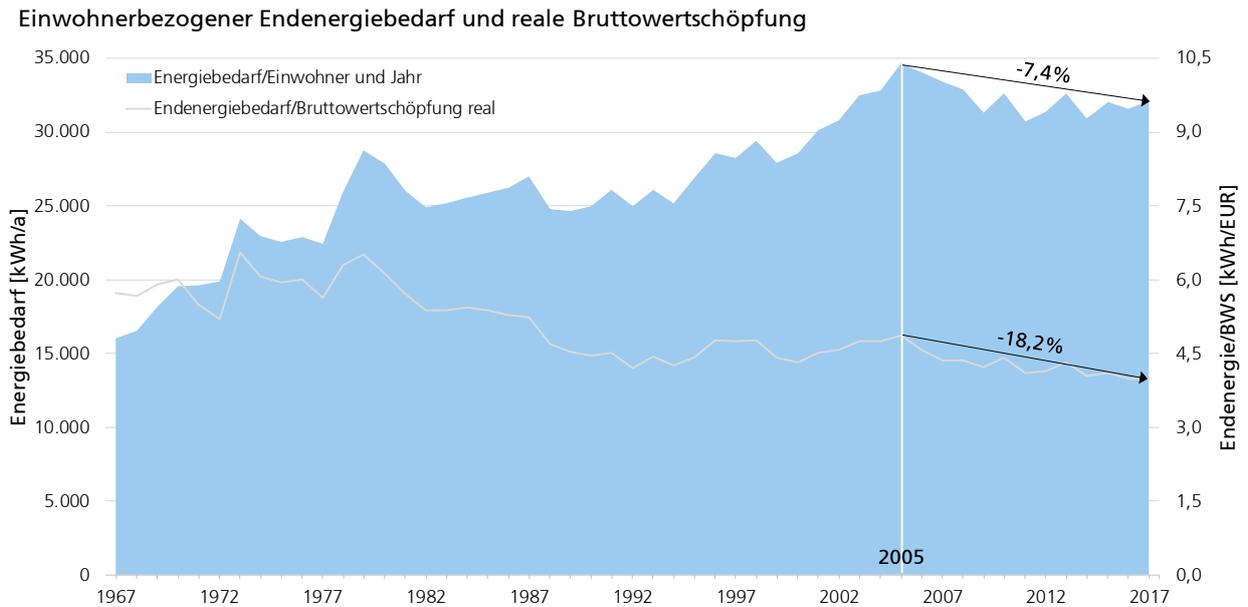
Endenergieeinsatz, Einwohnerzahlen und Bruttowertschöpfung (real) in Tirol



Datengrundlagen: Wirtschaftskammer Tirol (2019), STATISTIK AUSTRIA (2018), ADTLR (2018), Wasser Tirol (2019).

Abb. 7: Entwicklung von Bevölkerungszahl, Wirtschaftsentwicklung und Endenergiebedarf sowie Ziel- und Prognosepfade.

Die **einwohnerbezogene Auswertung** zeigt, dass der durchschnittliche, auf den Einwohner umgelegte Jahres-Energiebedarf seit 2005 mit rund 34.700 kWh bis 2017 auf rund 32.100 kWh abgenommen hat, was einer Reduktion von 7,4 % gegenüber 2005 entspricht. Der Quotient aus Endenergiebedarf und realer Bruttowertschöpfung auf Basis 1967 sinkt seit Anfang der 1980er Jahre von rund 6 kWh/EUR auf rund 4 kWh/EUR in 2017 – seit 2005 reduzierte sich der Wert um rund 18 % (Abb. 8). Auch hierdurch wird die **anhaltende Entkopplung** des stagnierenden Energiebedarfs einerseits und der positiven Einwohner- und Wirtschaftsentwicklung deutlich.



Grundlage: AdTLR (2018), Mitt. Wirtschaftskammer Tirol, 08.04.2019, STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 8: Einwohnerbezogener Endenergiebedarf und reale Bruttowertschöpfung.

5 BOTTOM-UP-ANALYSEN TIROLS

Bottom-Up-Analysen von im Land Tirol erstellten und plausibilisierten Datenbanken ermöglichen es bei ausreichender Datendichte, die über die Bundesländerbilanzen veröffentlichten, auf Stichproben- und Voll-Erhebungen in verschiedenen Zeitabständen (teils mehrere Jahre) sowie Hochrechnungen basierenden Top-Down-Daten der Statistik Austria zu plausibilisieren und größenmäßig abzuschätzen. Bottom-Up-Daten bieten **belastbarere Erkenntnisse** zum Zustand des Tiroler Energiesystems und stellen **fundierte Säulen zur Ableitung konkreter Maßnahmen** dar.

Für das Jahr **2019** wurde unter anderem damit begonnen, sämtliche bekannte **Heiz(kraft-)anlagen Tirols** zu befragen und die wesentlichen Kenngrößen wie z.B. Nennleistungen, erzeugte und eingesetzte Energiemengen, aber auch die eingesetzten Energieträger und deren Mengen zu erheben – Werte, die den Bundesländerbilanzen nicht zu entnehmen sind, jedoch **wichtig für die zukünftige Wärmebereitstellung** im Lande sind. Ergebnisse werden u.a. in das nächste Tiroler Energiemonitoring einfließen.

5.1 Bedarfsdeckung Strom

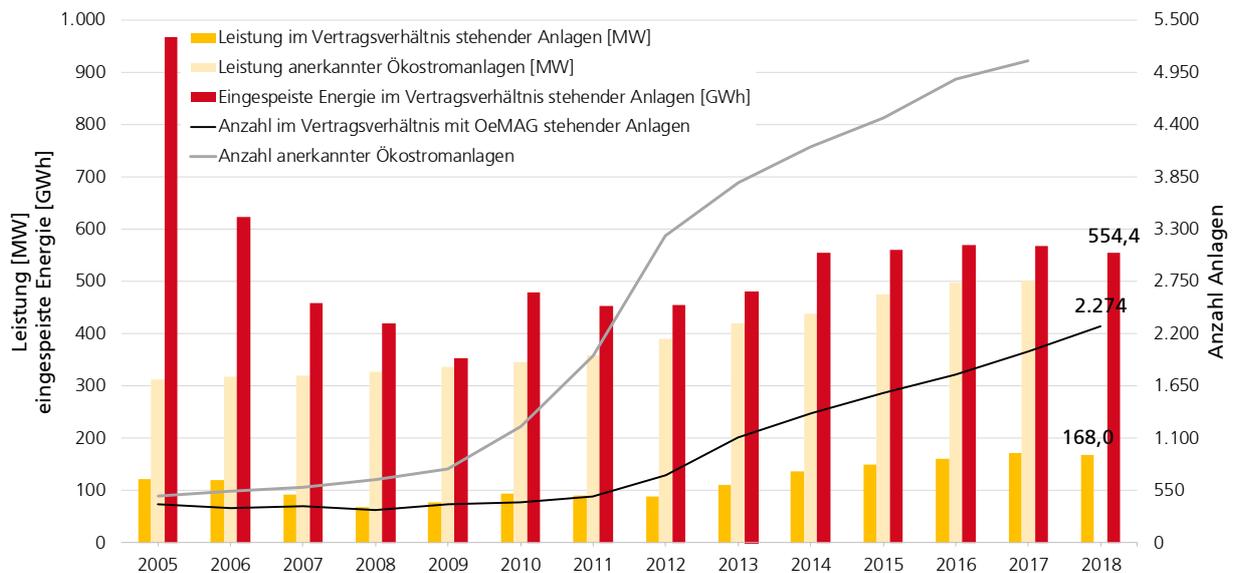
5.1.1 Ökostromanlagen

Mit Inkrafttreten der „kleinen Ökostromnovelle“ (BGBl. I Nr. 108/2017) ist ab 01.01.2018 die Ausstellung eines **Anerkennungsbescheides** durch den Landeshauptmann **nur noch für rohstoffabhängige Anlagen** (Biomasse fest, Biomasse flüssig, Biogas, Deponie und Klärgas) zur Anerkennung als Ökostromanlage erforderlich (Ökostromgesetz 2012, § 7 Abs. 1). Für Ökostromanlagen rohstoffunabhängiger Technologien – Wasserkraft, Photovoltaik, Windkraft und Geothermie) ist die Ausstellung eines Anerkennungsbescheides nicht mehr erforderlich (E-CONTROL 2019).

Da aufgrund dieser gesetzlichen Änderungen die E-Control im Rahmen des jährlich veröffentlichten Ökostromberichts die statistische Auswertung der als Ökostromanlagen anerkannten Anlagen mit Ende 2017 eingestellt hat, werden ab dem ggst. Energie-Monitoringbericht 2018 die Auswertungen der Ökostromanlagen Tirols auf die **Leistung sowie die eingespeiste Energie** der **im OeMAG-Vertragsverhältnis stehenden Ökostromanlagen** ausgerichtet.

Ende 2017 waren mehr als 5.000 Anlagen als Ökostromanlagen anerkannt, die eine Gesamtleistung von rund 501 MW aufwiesen. Hiervon befanden sich 2006 Anlagen mit einer Engpass-Leistung von 172 MW in einem OeMAG-Vertragsverhältnis und speisten rund 567 GWh elektrische Energie ein (Abb. 9). 2018 betrug die kumulierte **Engpassleistung** der in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG befindlichen **2.274 Anlagen** rund **168 MW**. Die Summe der von diesen Anlagen **ingespeisten Energie** betrug rund **554 GWh** und lag somit **leicht unter dem Wert des Vorjahres** (Abb. 9).

Ökostromanlagen in Tirol

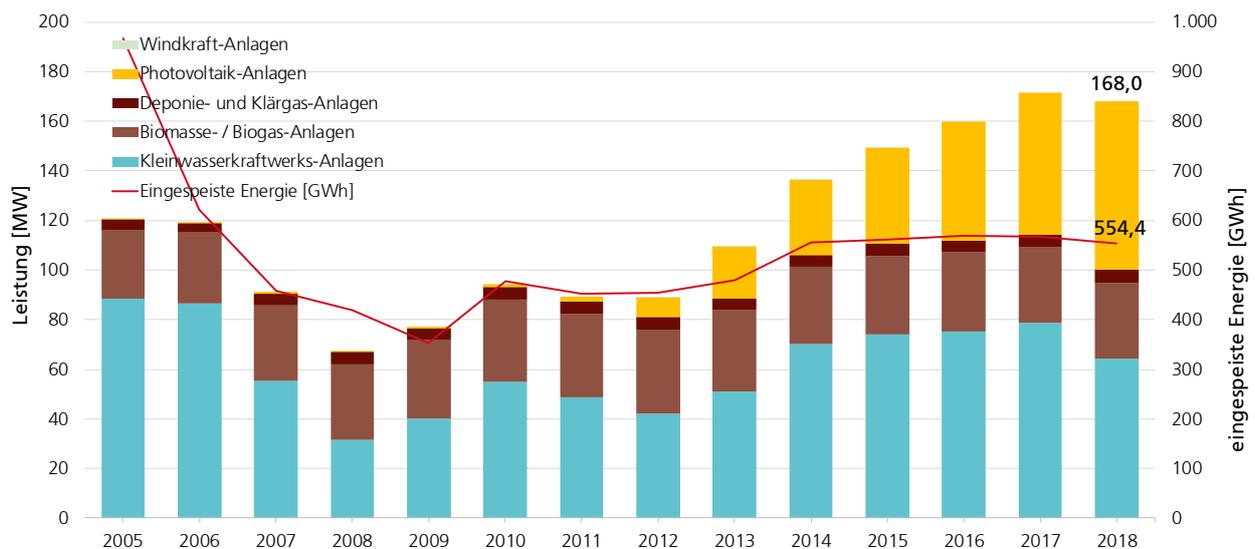


Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 9: Ökostromanlagen in Tirol.

Während die **Leistung** der sich in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG befindlichen Anlagen vor allem aufgrund der Entwicklung im Bereich der Photovoltaik-Anlagen in den vergangenen sechs Jahren **deutlich zunahm**, konnte sich die **Menge der eingespeisten Energie** im gleichen Zeitraum kaum erhöhen – innerhalb der vergangenen fünf Jahre ist sie sogar als **stagnierend** zu bezeichnen (Abb. 10).

Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Ökostrom-Anlagen



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 10: Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Ökostrom-Anlagen.

5.1.2 Strombilanzen des Verteilnetzes Tirol

5.1.2.1 Das Verteilnetz Tirol

Das Stromnetz Tirols ist in verschiedene Netzebenen gegliedert – Höchst-, Hoch-, Mittel- und Niederspannungsebenen. Im überregionalen Übertragungsnetz der APG wird Strom auf der Höchstspannungsebene von 220 und 380 Kilovolt transportiert. Diese Höchstspannung im Übertragungsnetz ist notwendig, um Strom möglichst verlustarm über weite Strecken zu transportieren. In Tirol fließt der Strom weiter über das **regionale Verteilernetz** (auch Öffentliches Netz Tirol genannt) auf der Hoch- und Mittelspannungsebene bis hin zu den lokalen Niederspannungsnetzen, wo er schließlich mit 230 Volt aus der Steckdose bezogen wird. Umspannwerke verbinden die unterschiedlichen Netzebenen miteinander.

Das **Verteilnetz Tirol** bildet die **regionale Verteilnetzebene**. Da die Kraftwerke der Verbund AG im hinteren Zillertal unmittelbar in das dem Verteilnetz vorgelagerte APG-Netz einspeisen und der eingespeiste Strom nach außerhalb Tirols transportiert wird (Leitungsverläufe siehe Abb. 11), steht der in den Verbund-Kraftwerken erzeugte Strom **für die Tiroler Bevölkerung** und Produktionsprozesse **nicht unmittelbar über das Verteilnetz zur Verfügung** – er wird daher auch in der Statistik des Verteilnetzes **nicht berücksichtigt**.

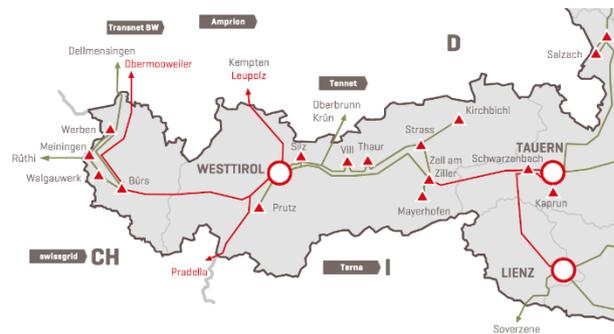


Abb. 11: Übergeordnetes Höchstspannungsnetz der APG (rot: 380kV, grün: 220 kV) (Quelle: ww.apg.at)

Zwischen APG-Netz und Verteilnetz gibt es **Übergabepunkte**, an denen die im ggst. Kapitel ausgewiesenen Stromflüsse bilanziert werden:

- **Erzeugung im Verteilnetz Tirol**

Die Erzeugung im Verteilnetz umfasst die Stromerzeugung von TIWAG-Kraftwerken sowie Kraftwerken weiterer Energieversorgungsunternehmen, Gemeinden und Privater, die in das Verteilnetz, welches die Netze der TINETZ sowie weiterer EVU-Verteilnetze umfasst, erfolgen. Die Stromerzeugung der **Austrian Hydro Power (AHP)** ist in der Bilanzierung **nicht eingeschlossen**, da dieser Strom direkt in das Übertragungsnetz der APG eingespeist wird.

- **Austausch APG-Übertragungsnetz**

Der Austausch APG-Übertragungsnetz bilanziert die Stromflüsse an den Übergabepunkten zwischen Verteilnetz und Übertragungsnetz (APG-Netz). Positive Werte deuten auf saldierte Bezüge aus dem Übertragungs- ins Verteilnetz hin, negative Werte auf saldierte Abgaben aus dem Verteilnetz in das übergeordnete Übertragungsnetz.

- **Abgabe an Endkunden**

Die Abgabe an Endkunden bilanziert die Stromabnahme von Endkunden im Verteilnetz.

- **Sonstiger Bedarf**

Dieser umfasst im wesentlichen zum einen die auftretenden Netzverluste, zum anderen den eingesetzten Pumpstrom des Kraftwerks Kühtai sowie der EW Reutte.

Hinweis:

Gegenständliches Kap 5.1.2 stellt die statistischen Werte des **Verteilnetzes Tirol** dar – ohne Übertragungsnetz Tirol. Auswertungen zu den Stromflüssen in **ganz Tirol** (physische Grenzen) können den Bundesländerbilanzdaten der Statistik Austria – siehe Kap. 6 – entnommen werden.

5.1.2.2 Strombilanz Verteilnetz Tirol – Jahreswerte

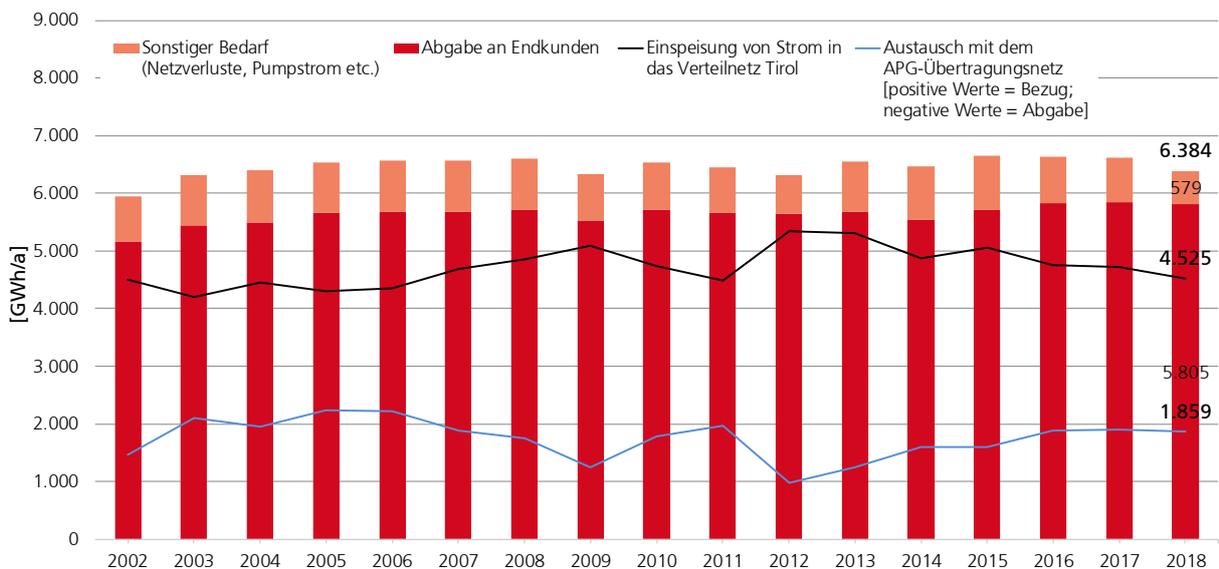
Die **Erzeugung** von Strom, der in das Verteilnetz Tirol mit dem Ziel der Versorgung von Endkunden in der Verteilnetzzone eingespeist wird, nimmt seit 2012 (rund 5.344 GWh) **tendenziell ab** und betrug 2018 rund 4.500 GWh. Um die im gleichen Zeitraum **steigende Abgabe an Endkunden** sicherzustellen, war ein stark **steigender Bezug aus dem APG-Übertragungsnetz** notwendig. Lag dieser im Jahre 2012 noch bei rund 1.000 GWh, betrug er 2018 rund 1.900 GWh (Tab. 6 und Abb. 12).

Tab. 6: Entwicklung der Strombilanz des Verteilnetzes Tirol.

Energiebilanz Strom im Verteilnetz Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol)																	
[GWh]	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Einspeisung von Strom in das Verteilnetz 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	4.525
Austausch mit dem APG-Übertragungsnetz [positive Werte = Bezug, negative Werte = Abgabe]	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	1.859
Abgabe an Endkunden	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	5.805
Sonstiger Bedarf (Netzverluste, Pumpstrom etc.)	799	874	901	882	886	890	879	805	815	782	679	882	917	949	806	776	579
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	6.384

Datengrundlage: Mitt. der TIWAG Netz AG vom 22.01.13, der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 18.10.13, 19.03.15, 03.03.16, 23.05.17, 07.08.18 und 08.08.19.

Strombilanz des Verteilnetzes Tirol



Datengrundlage: Mitt. 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. 12: Entwicklung der Strombilanz des Verteilnetzes Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol).

5.1.2.3 Saisonale Strombilanz des Verteilnetzes Tirol 2018

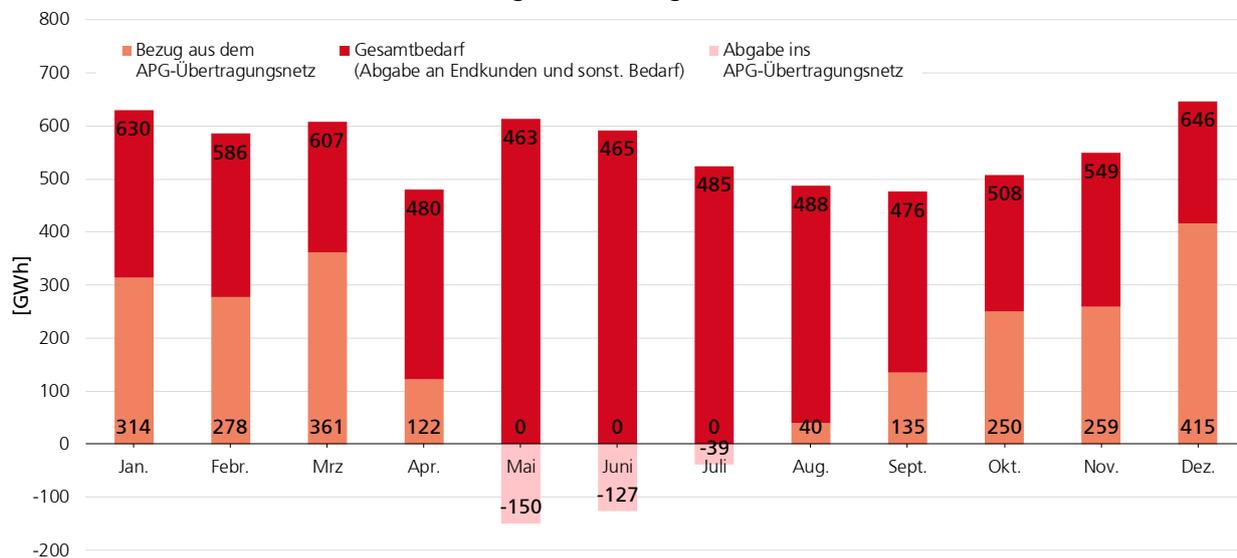
Tab. 7 und Abb. 13 beinhalten die Strombilanz des Verteilnetzes Tirol des Jahres 2018 auf Monatsbasis. Der Gesamtbedarf im Winterhalbjahr – insbesondere in den Monaten Dezember und Jänner – war wesentlich höher als im Sommerhalbjahr. Die Strom-Erzeugung innerhalb des Verteilnetzes war im Winterhalbjahr deutlich verringert, so dass das Dargebotsdefizit durch Strombezüge aus dem APG-Übertragungsnetz ausgeglichen werden musste. In den Sommermonaten Mai bis Juli hingegen erlaubte eine hohe Erzeugung im Verteilnetz saldierte Stromabgaben ins vorgelagerte APG-Netz.

Tab. 7: Strombilanz des Verteilnetzes Tirol 2018 (Monatswerte).

Energiebilanz Strom im Verteilnetz Tirol 2018													
[GWh]	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Summe
Einspeisung von Strom in das Verteilnetz Tirol	316	308	246	358	613	592	524	448	341	257	291	231	4.525
Bezug aus dem APG-Übertragungsnetz	314	278	361	122				40	135	250	259	415	2.175
Abgabe ins APG-Übertragungsnetz					150	127	39						316
Abgabe an Endkunden im Verteilnetz Tirol	579	542	561	433	411	416	439	442	424	458	510	590	5.805
Sonstiger Bedarf (Netzverluste, Pumpstrom etc.)	51	44	46	47	52	48	46	46	52	50	40	57	579
Gesamtbedarf	630	586	607	480	463	465	485	488	476	508	549	646	6.384

Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 08.08.2019.

Strom-Bedarf im Verteilnetz Tirol 2018, Bezüge aus und Abgaben ins APG-Netz



Datengrundlage: Mitteilung der TINETZ-Stromnetz Tirol AG vom 08.08.2019.

Abb. 13: Strombedarf des Verteilnetzes Tirol 2018 sowie Bezüge aus dem bzw. Abgaben in das APG-Übertragungsnetz.

5.1.2.4 Strombilanz nach Sektoren

Gemäß E-CONTROL (2019) erfolgt die Stromabgabe an Endkunden in Tirol zu **23 % an Haushalte** sowie zu **77% an Nicht-Haushalte** (Abb. 14). Die ausgewiesenen Werte entsprechen dabei energiebilanztechnisch dem **energetischen Endverbrauch im Verteilnetz – allerdings einschließlich des Strombezugs des nicht-elektrischen Energiesektors wie z.B. Erdöl- und Erdgasversorgung, Fernwärme etc.** (E-CONTROL 2019).

Die Betrachtung der vergangenen elf Jahre zeigt für Tirol relativ konstante Verhältnisse (Abb. 15).

Anteile des Strombedarfs nach Sektoren 2018

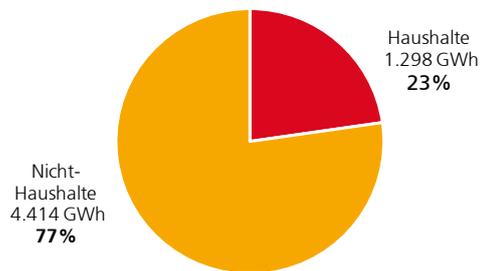
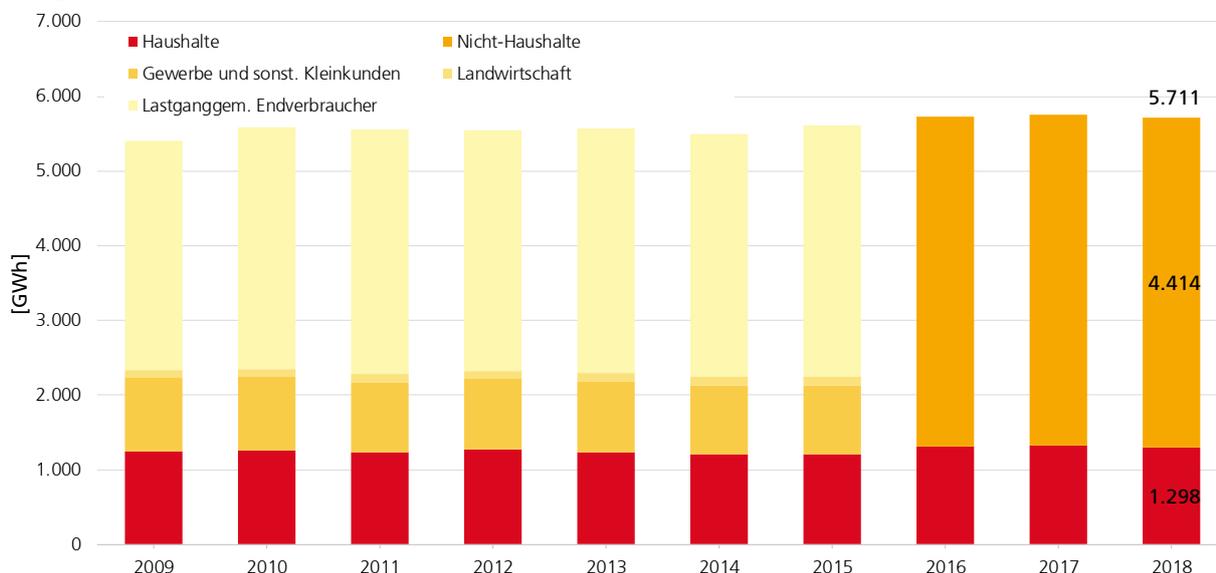


Abb. 14: Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2018.

Abgabe von Strom an Endkunden in Tirol nach Sektoren



Datengrundlage: E-CONTROL (2019).

Abb. 15: Abgabe von Strom an Endkunden in Tirol nach Sektoren.

Die Betrachtung auf Bundesebene zeigt, dass der Anteil des Stroms, der **2018 in Haushalten** eingesetzt wurde, in Tirol mit knapp 23 % **unter dem bundesweiten Durchschnitt** lag. Der österreichische Wert betrug 24,6 %.

Auch bei Betrachtung des Mittels der **vergangenen zehn Jahre** zeigt sich ein ähnliches Bild: Der in Tirol eingesetzte Strom in Haushalten betrug **rund 22,5 %** des insgesamt an Endkunden abgegebenen Stroms – der durchschnittliche Wert Gesamt-Österreichs lag bei 24,1 % (Tab. 6).

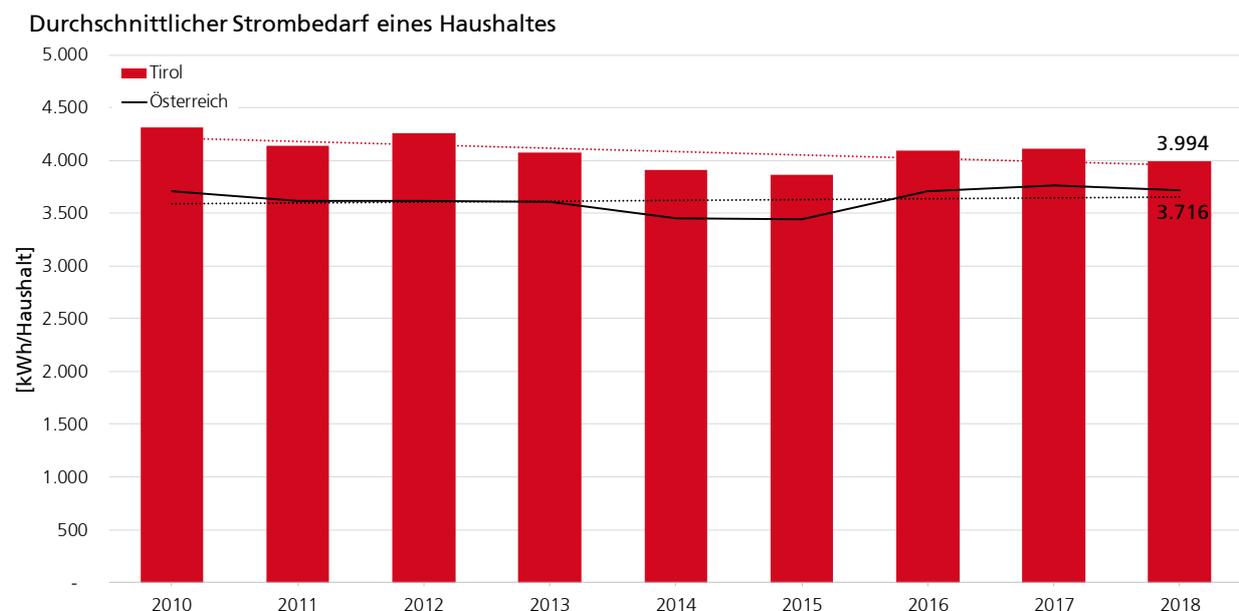
Tab. 8: Entwicklung der Strombilanz sowie im Mittel 2008 – 2017 nach Sektoren in Tirol und Österreich.

Endkundenkategorie	Abgabe an Endkunden [GWh]											Mittel (2009-2018)	Anteil (2018)
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018			
Tirol	Haushalte	1.251	1.263	1.229	1.276	1.237	1.207	1.211	1.307	1.324	1.298	1.260	23%
	Gewerbe und sonst. Kleinkunden	974	978	938	936	945	925	918					
	Landwirtschaft	111	112	112	112	114	110	112					
	Lastganggem. Endverbraucher	3.065	3.239	3.283	3.228	3.281	3.249	3.364					
	Nicht-Haushalte	4.150	4.329	4.333	4.276	4.340	4.284	4.395	4.419	4.426	4.414	4.337	77%
	Abgabe an Endkunden	5.402	5.591	5.562	5.552	5.577	5.490	5.606	5.726	5.750	5.711	5.597	100%
Österreich	Haushalte	13.131	13.439	13.214	13.318	13.422	13.008	13.138	14.327	14.634	14.551	13.618	25%
	Gewerbe und sonst. Kleinkunden	9.104	9.237	8.869	8.820	8.748	8.406	8.458					
	Landwirtschaft	1.510	1.475	1.444	1.449	1.448	1.396	1.407					
	Lastganggem. Endverbraucher	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	19.078		32%
	Mittlere Industrie					9.952	9.898	10.161	8.508	8.610	8.679		15%
	Großindustrie					13.434	14.052	14.394	16.999	17.094	17.320		29%
	Nicht-Haushalte	40.350	41.798	42.165	42.671	43.751	43.858	44.680	44.270	44.560	45.078	43.318	76%
	Stat. Diff., Eigenbedarf aus Netz	-190	-232	-302	-292	-333	-405	-401	-393	-301	-361		
	Abgabe an Endkunden	53.291	55.005	55.076	55.697	56.848	56.467	57.402	58.204	58.893	59.268	56.615	100%

Datengrundlage: E-CONTROL (2019, 2019).

Auf Basis der Entwicklung der Haushaltsanzahl (Statistik Austria 2019) sowie der abgegebenen Strommengen an Endkunden (E-CONTROL 2019) zeigt sich, dass der durchschnittliche Strombedarf eines Haushalts in Tirol in den vergangenen neun Jahren tendenziell von rund 4.300 auf rund 4.000 kWh/Haushalt abgenommen hat, was einer Reduktion um rund 7,5 % entspricht (Abb. 16).

Der durchschnittliche Strombedarf eines österreichischen Haushalts liegt mit rund 3.700 kWh/Haushalt rund 7 % (2018) unter demjenigen eines durchschnittlichen Tiroler Haushalts, ist jedoch über die Zeitspanne 2010 bis 2018 nahezu konstant geblieben (Abb. 16).



Datengrundlage: Statistik Austria (2019), E-CONTROL (2019).

Abb. 16: Durchschnittlicher Strombedarf eines Haushaltes in Tirol und Österreich.

5.1.3 Wasserkraft

5.1.3.1 Anlagenbestand

Basis der nachfolgenden Auswertungen zum Wasserkraftanlagenbestand sowie zu dessen Entwicklung bilden das [Wasserinformationssystem des Landes Tirol](#) (WIS) sowie Mitteilungen des Landes Tirol zum Regelarbeitsvermögen, welche durch Erhebungen und Erkenntnisse zum Anlagenbestand durch die Wasser Tirol [ergänzt](#) wurden. Zusätzliche Informationen zum geplanten Wasserkraftausbau der TIWAG wurden seitens der TIWAG bereitgestellt.

[Regelarbeitsvermögen](#), die seitens des Landes nicht zur Verfügung gestellt werden konnten, wurden entweder durch Informationen der Betreiber ergänzt oder aber mittels angenommener Volllastbetriebsstunden in Abhängigkeit der Lage – z.B. Energiebereitstellung für Hochgebirgshütten über Bewirtschaftungszeiten – und des Zwecks der Anlage – z.B. Sägebetrieb über angenommene Betriebsstunden – abgeschätzt.

Als [grobe Plausibilitätsprüfung](#) erfolgte die Berechnung der anlagenspezifischen Volllastbetriebsstunden aus der aus dem WIS übernommenen Anlagenleistung sowie den übermittelten bzw. ergänzten Regelarbeitsvermögen. 49 Fälle mit unrealistisch niedrigen bzw. zu hohen, lediglich rechnerisch möglichen Werten wurden dem Land Tirol zur Prüfung und gegebenenfalls Korrektur gemeldet. In diesen Fällen wurden bis zur endgültigen Klärung die angeführten Leistungswerte als korrekt betrachtet und die Regelarbeitsvermögen in realistische Größenordnungen überführt.

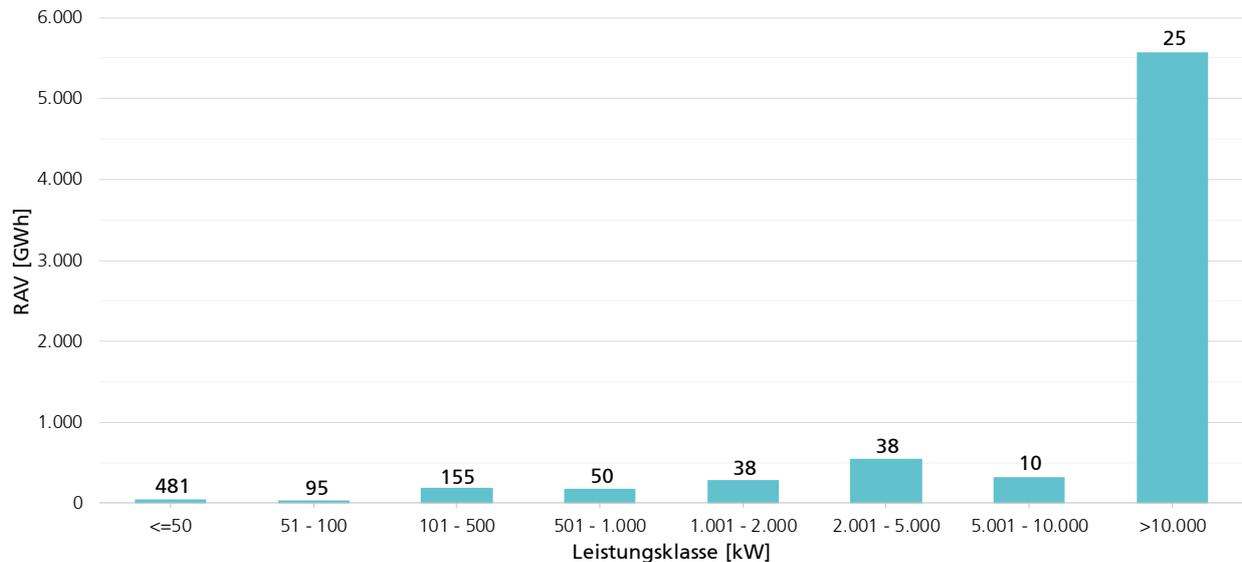
Desweiteren werden im WIS teils Anlagen im „[Bestand](#)“ geführt, die nach Informationen von Betreibern, Gemeinden etc. seit längerem nicht mehr betrieben werden bzw. bereits rückgebaut wurden. Für derartige Anlagen wird im WIS teilweise auf seit langem abgelaufene Wasserrechte und einer eventuellen Lösungsnotwendigkeit des Wasserrechts hingewiesen. Andererseits existieren auch neuerlich in Betrieb genommene Anlagen, die im WIS noch als projektiert verzeichnet sind. Für die gegenständliche Auswertung wurde anlagenspezifisch der Status der Anlage geprüft und gegebenenfalls angepasst. Für 49 Anlagen wurde als Einstufung „[Betrieb unklar](#)“ getroffen, wobei diese Anlagen in der weiteren Auswertung als Bestandsanlagen im Betrieb gewertet wurden.

Im Ergebnis wurden mit Stand 29.08.2019 in Tirol [935 Wasserkraftanlagen](#) betrieben.

Für [892 Anlagen](#) bzw. 95,4 % des Anlagenbestands konnten Angaben zu Leistung und Regelarbeitsvermögen analysiert werden. Die Gesamtleistung dieser Anlagen liegt bei [rund 3.143 MW](#), das Regelarbeitsvermögen bei [rund 7.165 GWh](#).

78 % des ausgewiesenen Regelarbeitsvermögens entfallen dabei auf 25 Anlagen mit einer spezifischen Leistung von mehr als 10 MW, der definitorischen Grenze von Kleinwasserkraftanlagen (Abb. 17).

Leistungsklassen und RAV sowie Anzahl der Wasserkraft-Bestandsanlagen Tirols



Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019).

Abb. 17: Verteilung der Bestandsanlagen auf Leistungsklassen und Regelarbeitsvermögen.

Gemäß STATISTIK AUSTRIA (2018) wird als tatsächliche Erzeugung aus Wasserkraft für das Jahr 2017 ein Wert von **6.157 GWh** geführt.

Dies entspricht **rund 86 % des 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.

Die **normalisierte Erzeugung** aus Wasserkraft gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG betrug 2017 laut STATISTIK AUSTRIA (2018) ohne Pumpe 5.310 GWh, mit Pumpe 1.322 GWh – in Summe somit **6.632 GWh**. Und weicht somit deutlich von dem im Rahmen des Tiroler Energiemonitorings erhobenen Regelarbeitsvermögen ab.

Hinweis:

Im Rahmen des Tiroler Energiemonitorings 2019 wird angestrebt, zur Verbesserung der Datenbasis mit den **zuständigen Stellen des Landes** die **wesentlichen Kenngrößen** der Tiroler Wasserkraftanlagen zu **plausibilisieren**. Hierdurch können sich Änderungen zu den dargestellten Ergebnissen ergeben.

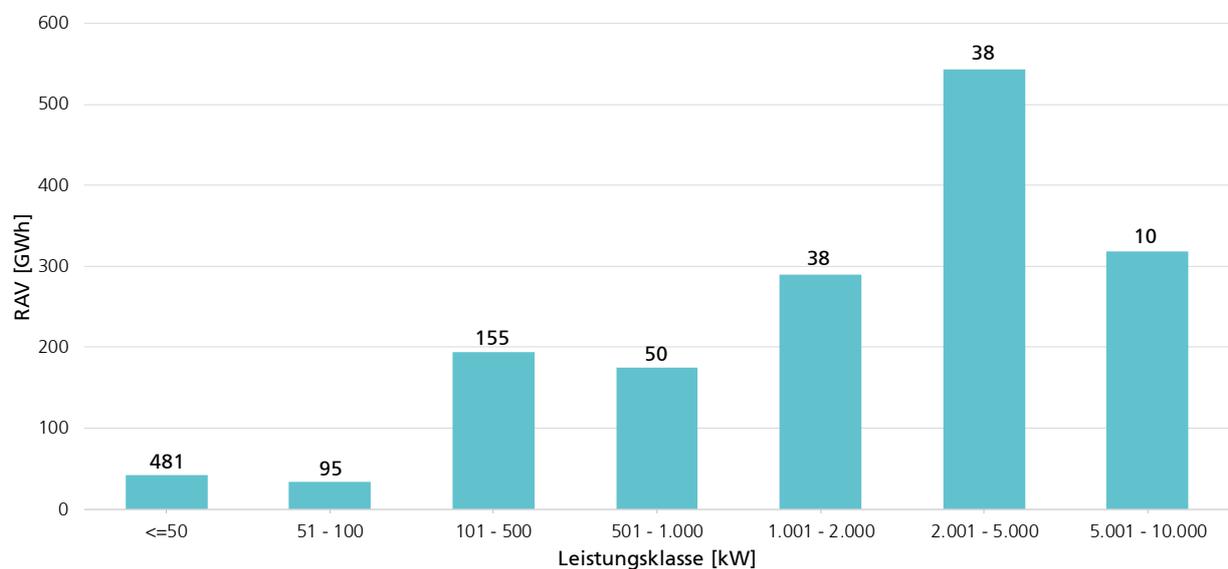
5.1.3.2 Kleinwasserkraft

In Tirol werden derzeit **867 Kleinwasserkraftwerksanlagen** mit einer Leistung von bis zu 10 MW betrieben. Unter der Annahme, dass es sich bei den Anlagen, zu denen keine Informationen zur Leistung und Regelarbeitsvermögen vorliegen, um Kleinwasserkraftanlagen handelt, erhöht sich die Anzahl auf **910 Kleinwasserkraft-Anlagen** im Bestand. Demnach handelt es sich bei **97 % aller Tiroler Wasserkraftwerke** per Definition um Kleinwasserkraftwerke.

Das Gesamt-Regelarbeitsvermögen der 867 Kleinwasserkraftanlagen liegt bei **rund 1.595 GWh**, was etwa **22,3 %** des Regelarbeitsvermögens aller Tiroler Wasserkraftwerke entspricht.

Abb. 18 zeigt, dass es sich bei **knapp 500 Anlagen** um **Kleinstanlagen** mit einer Leistung von **bis zu 50 kW** handelt, die in Summe ein Regelarbeitsvermögen von rund 42 GWh aufweisen. Die sich daraus ergebende **durchschnittliche Regelarbeitsvermögen** liegt bei **rund 88.000 kWh**.

Leistungsklassen und RAV sowie Anzahl der Kleinwasserkraft-Bestandsanlagen Tirols



Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019).

Abb. 18: Leistungsklassen und Regelarbeitsvermögen sowie Anzahl der Kleinwasserkraft-Bestandsanlagen.

Gemäß Bundesländerbilanzdaten (STATISTIK AUSTRIA 2018) wurden durch Kleinwasserkraftwerke im Jahr 2017 rund **1.548 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 2017 gemäß Bundesländer-Energiebilanzen rund **25,1 %**.

5.1.3.3 Regelarbeitsvermögen nach Anlagengröße

Abb. 19 zeigt die Verteilung des Regelarbeitsvermögens Tiroler Wasserkraftwerke in Höhe von insgesamt **7.165 GWh** auf die Anlagen ausgewiesener Leistungsklassen. Demnach entfallen **77,7 %** 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.

Anteile am Regelarbeitsvermögen nach Anlagengröße 2019

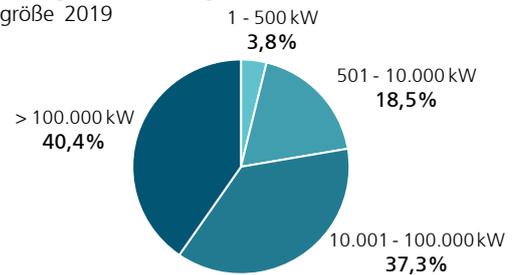


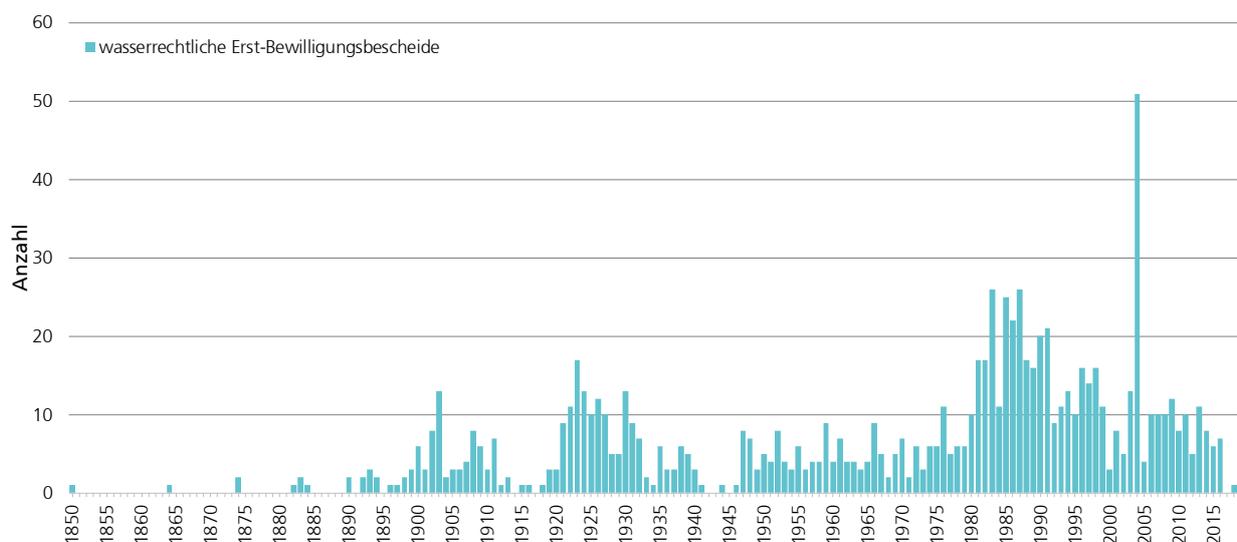
Abb. 19: Verteilung des Regelarbeitsvermögens auf unterschiedliche Bestands-Anlagengrößen 2019.

5.1.3.4 Entwicklung von Bestandsanlagen

Um den Ausbau des Wasserkraftanlagenbestands abzubilden, wird auf das **Datum des Erst-Bewilligungsbescheids** zurückgegriffen, da das tatsächliche Inbetriebnahmedatum im Wasserinformationssystem des Landes Tirol nicht geführt wird. Es ist zu beachten, dass gerade bei größeren Kraftwerksvorhaben zwischen der Erteilung der wasserrechtlichen Erstbewilligung und der tatsächlichen Inbetriebnahme der Anlage mitunter mehrere Jahre verstreichen können.

Abb. 20 und Abb. 21 geben einen Überblick über die Anzahl von erteilten Erst-Bewilligungsbescheiden von bestehenden sowie in Bau befindlichen Anlagen in Tirol. Es zeigt sich, dass es drei zunehmend stärker ausgebildete Phasen des anzahlmäßig forcierten Wasserkraftanlagenaubaus innerhalb der vergangenen 150 Jahre gab: Anfang des 20. Jahrhunderts, in den 1920er Jahren und in den 1980er Jahren. Die dekadewise Betrachtung zeigt deutlich den sich **abschwächenden Wasserkraftanlagenaubau**.

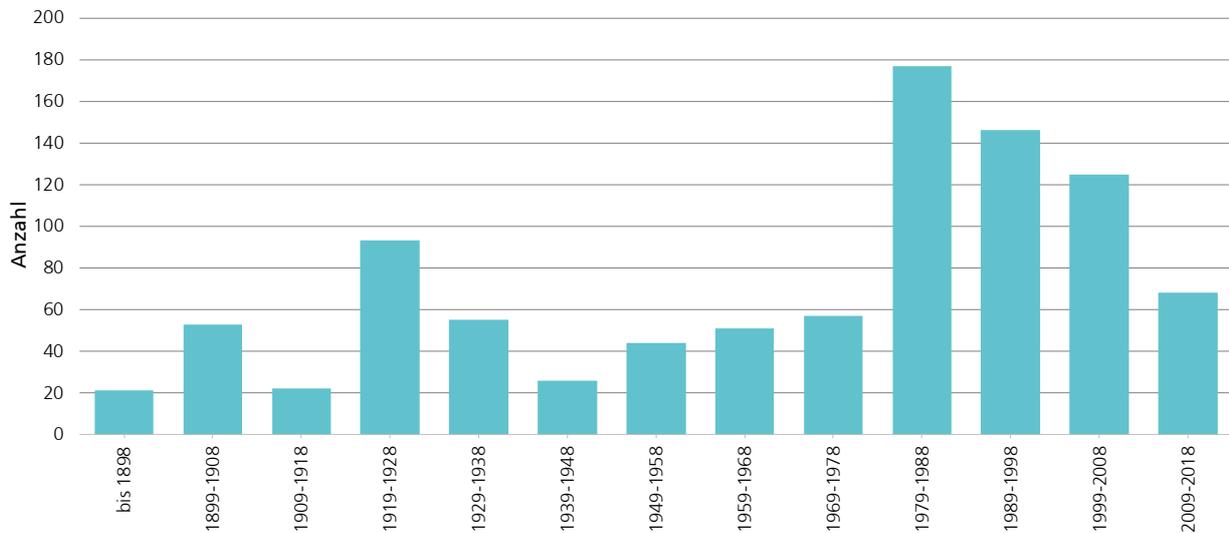
Entwicklung erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide bestehender und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen in Tirol



Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019).

Abb. 20: Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide bestehender sowie in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen.

Entwicklung erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide in Dekaden bestehender und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen

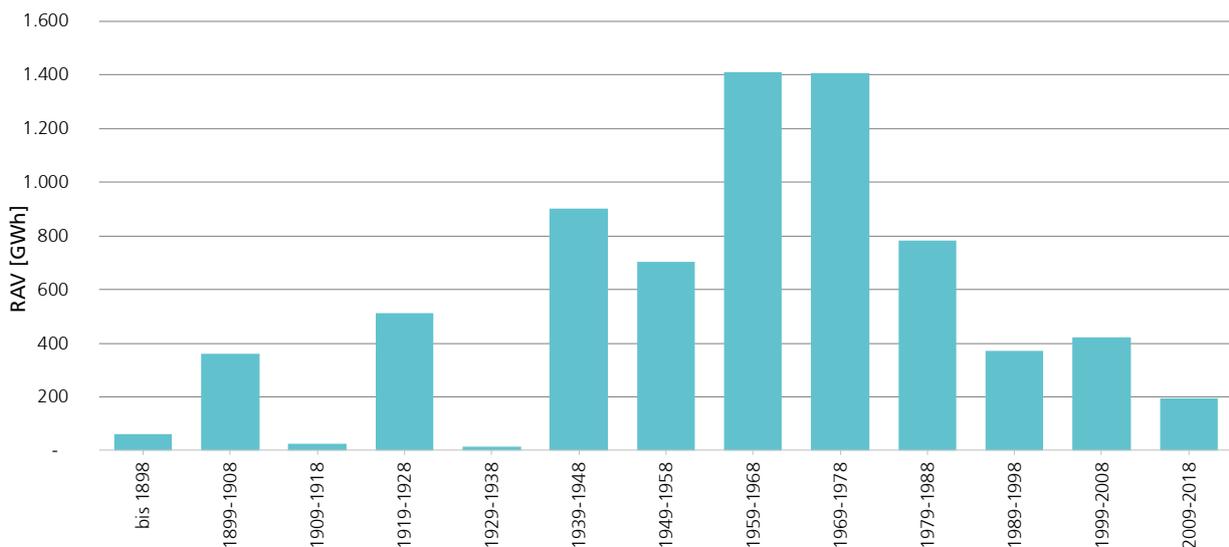


Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019).

Abb. 21: Dekadenweise Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide bestehender sowie in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen

Die Betrachtung des [Anlagenausbaus gemäß Regularisierungsvermögen](#) zeigt auf Basis der Erstbewilligungen, dass der größte Ausbau in den 1960er und 1970er Jahren mit jeweils mehr als 1.400 GWh je Dekade stattfand. Der Ausbau der vergangenen zehn Jahre lag – deutlich verringert – bei rund 200 GWh (Abb. 22).

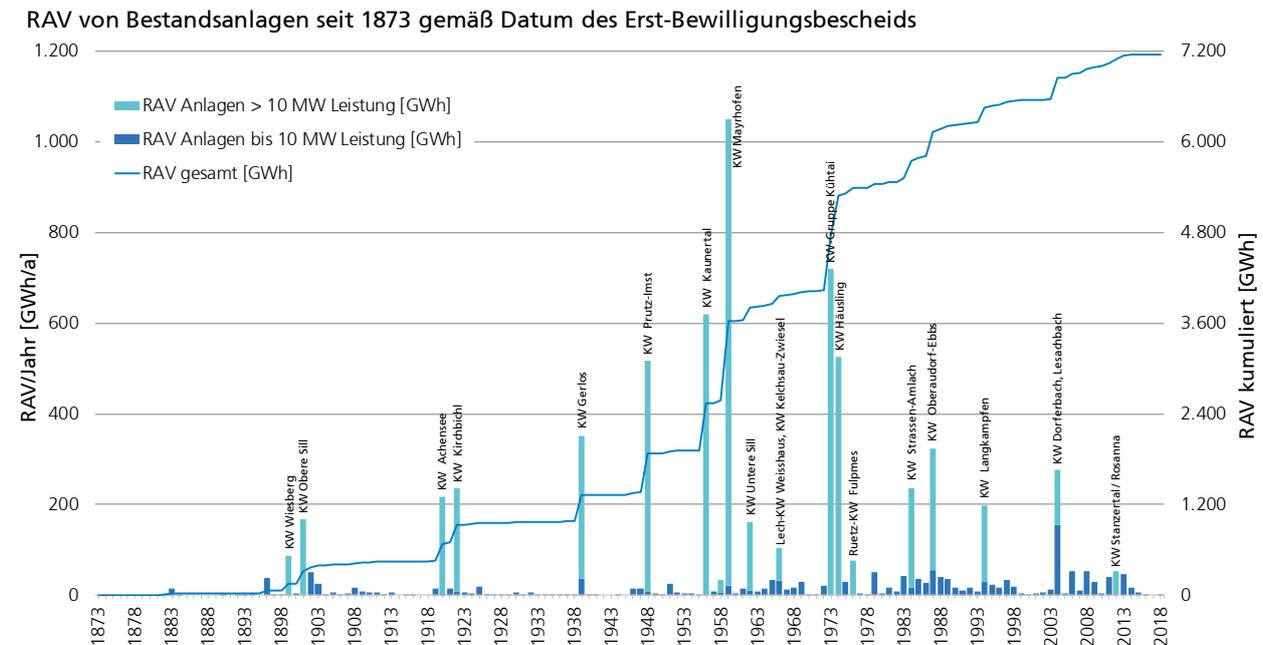
Entwicklung des RAV erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide in Dekaden bestehender und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen



Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019).

Abb. 22: Dekadenweiser Zubau des Regularisierungsvermögens bestehender und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen auf Basis der Erst-Bewilligungsbescheide.

Abb. 23 zeigt den Wasserkraftausbau auf Basis des installierten Regelarbeitsvermögens seit 1873 in Tirol – aufgeschlüsselt nach Kraftwerken mit einer Leistung von bis zu 10 MW sowie darüber. Die Entwicklung des kumulierten Regelarbeitsvermögens zeigt nochmals deutlich, dass **rund die Hälfte** des gegenwärtig installierten Regelarbeitsvermögens etwa **zwischen 1960 und 1980** in Tirol bewilligt wurde und maßgeblich auf die Groß-Kraftwerke Kaunertal, Mayrhofer, Kühtai und Häusling zurückzuführen ist. Seitdem findet ein deutlich **abgeschwächter Zubau** des Regelarbeitsvermögens statt.



Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019).

Abb. 23: Entwicklung des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftanlagen im Bestand seit 1873 gemäß Datum der Erst-Bewilligungsbescheide.

5.1.3.5 Regelarbeitsvermögen von Betreibern

Abb. 24 zeigt die Verteilung des installierten Regelarbeitsvermögens des Jahres 2019 auf Anlagenbetreiber. **43 %** des Regelarbeitsvermögens bewirtschaftet die **TIWAG**, knapp **ein Drittel** die **Verbund AG**. Auf **Gemeinden** entfallen **2 %**, der Rest auf Sonstige sowie die Österreichischen Bundesbahnen.

Betreiber-Anteile am Regelarbeitsvermögen

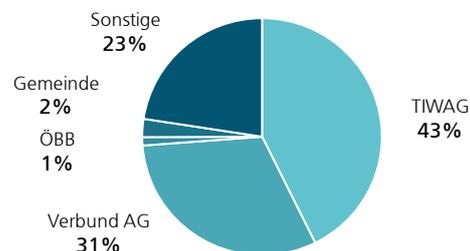


Abb. 24: Anteile am Jahresarbeitsvermögen von Bestands-Kraftwerksanlagen nach Betreibern.

5.1.3.6 Wasserkraftausbauoffensive 2011 – 2036

Mit Beschluss vom 15.03.2011 hat sich das Land Tirol 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 auszubauen.

Gemäß Auswertungen der Kraftwerksdatenbank basierend auf dem WIS, ergänzenden Informationen des Landes Tirol sowie von Betreibern sowie Recherchen der Wasser Tirol lag das Regelarbeitsvermögen im Jahre 2011 bei rund 7.044 GWh. Hieraus resultiert für das Jahr 2036 ein **Zielwert von rund 9.850 GWh**.

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**

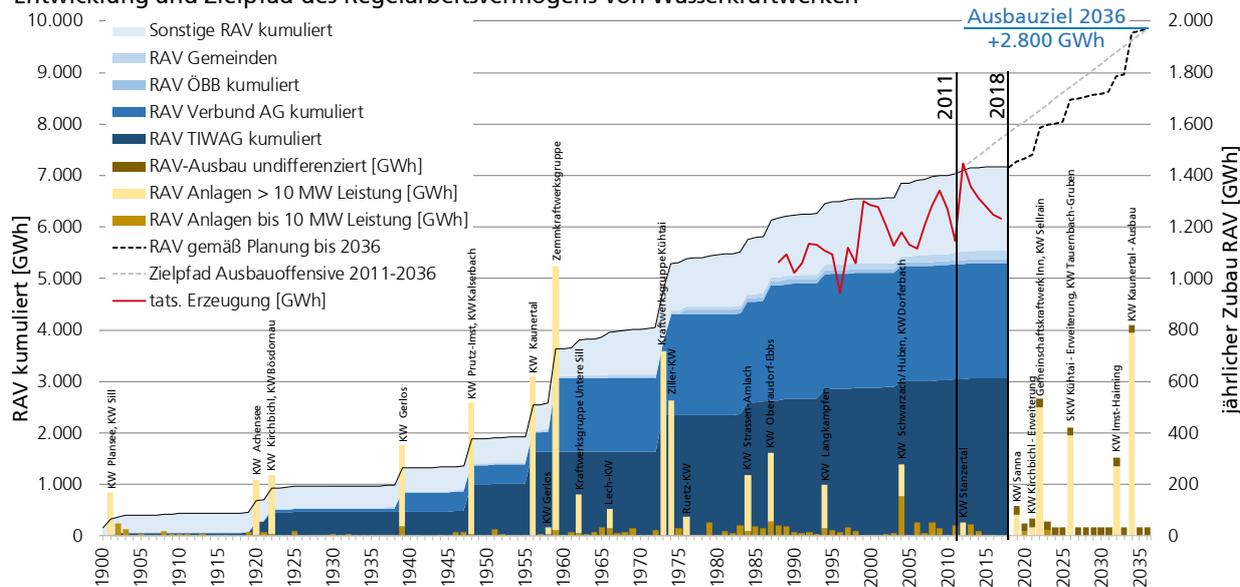
Die Wasserkraftausbauoffensive des Landes Tirol ist damit vereinbar mit der österreichischen Klima- und Energiestrategie **#mission2030**, die u.a. den Erhalt bestehender Wasserkraftanlagen sowie den Bau neuer Wasserkraftwerke zur Erreichung des „**100% erneuerbaren Stromziels**“ (national bilanziell)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

5.1.3.7 Zielpfadverfolgung Wasserkraftausbau

Abb. 25 zeigt einerseits die **Entwicklung des kumulierten Regelarbeitsvermögens der Wasserkraftanlagen im Bestand** seit Anfang des 20. Jahrhunderts, andererseits den Zielpfad des per Beschluss vom 15.03.2011 verfolgten Wasserkraftausbaus von 2.800 GWh bis zum Jahr 2036 auf Basis des Regelarbeitsvermögens. Ergänzend dargestellt ist die tatsächliche Stromerzeugung aus Wasserkraft der Jahre 1988 bis 2017 entsprechend der Daten der Statistik Austria (2018), die u.a. Schwankungen aufgrund der natürlichen Wasserführung der Gewässer sowie auch nicht ausgewiesene Strom-Erzeugungen von Anlagen bis zu 1 MW sowie von eigen eingesetzten Strommengen beinhaltet.

Der dargestellte Zielpfad beinhaltet die derzeit verfolgten Wasserkraftwerksplanungen entsprechend der aktuell angesetzten Inbetriebnahme. Der notwendige zusätzliche Kraftwerksausbau, der durch die Planungen der hinterlegten Kraftwerke nicht gedeckt wird, wurde unter „RAV-Ausbau undifferenziert“ gleichmäßig auf die Restlaufzeit verteilt hinterlegt.

Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftwerken



Datengrundlage: WIS (2019), Wasserkraftdatenbank Wasser Tirol (2019), Mitt. Verbund AG (22.01.2018), Mitt. TIWAG (29.07.2019), STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 25: Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftwerken.

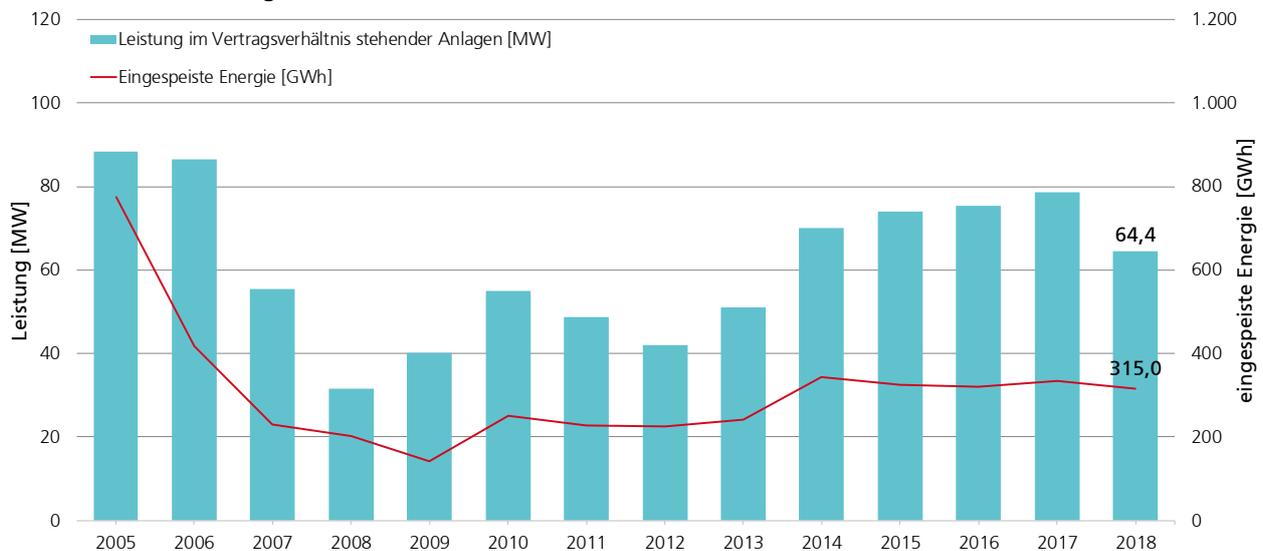
5.1.3.8 Kleinwasserkraft-Ökostromanlagen

Mit Inkrafttreten der „kleinen Ökostromnovelle“ (BGBl. I Nr. 108/2017) ist ab 01.01.2018 die Ausstellung eines [Anerkennungsbescheides](#) durch den Landeshauptmann für Ökostromanlagen rohstoffunabhängiger Technologien – u.a. der Wasserkraft – nicht mehr erforderlich (E-CONTROL 2019).

Da aufgrund dieser gesetzlichen Änderungen die E-Control im Rahmen des jährlich veröffentlichten Ökostromberichts die statistische Auswertung der als Ökostromanlagen anerkannten Anlagen mit Ende 2017 eingestellt hat, werden ab dem ggst. Energie-Monitoringbericht 2018 die Auswertungen der Ökostromanlagen Tirols auf die [Leistung sowie die eingespeiste Energie](#) der [im OeMAG-Vertragsverhältnis stehenden Ökostromanlagen](#) ausgerichtet.

Im Jahre 2018 befanden sich 265 Kleinwasserkraftwerksanlagen in einem aufrechten OeMAG-Vertragsverhältnis und speisten bei einer Engpassleistung von rund 64,4 MW rund 315,0 GWh Strom in das öffentliche Netz ein (Abb. 26). Während die kumulierte Leistung als auch die Anlagenzahlen in den vergangenen fünf Jahren zunahmen, ist bezüglich der eingespeisten Strommengen eine Stagnation zu verzeichnen.

Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Kleinwasserkraft-Anlagen



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 26: Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Kleinwasserkraftwerks-Ökostrom-Anlagen.

5.1.3.9 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 Ende 2020 befristet.

Förderhöhen:

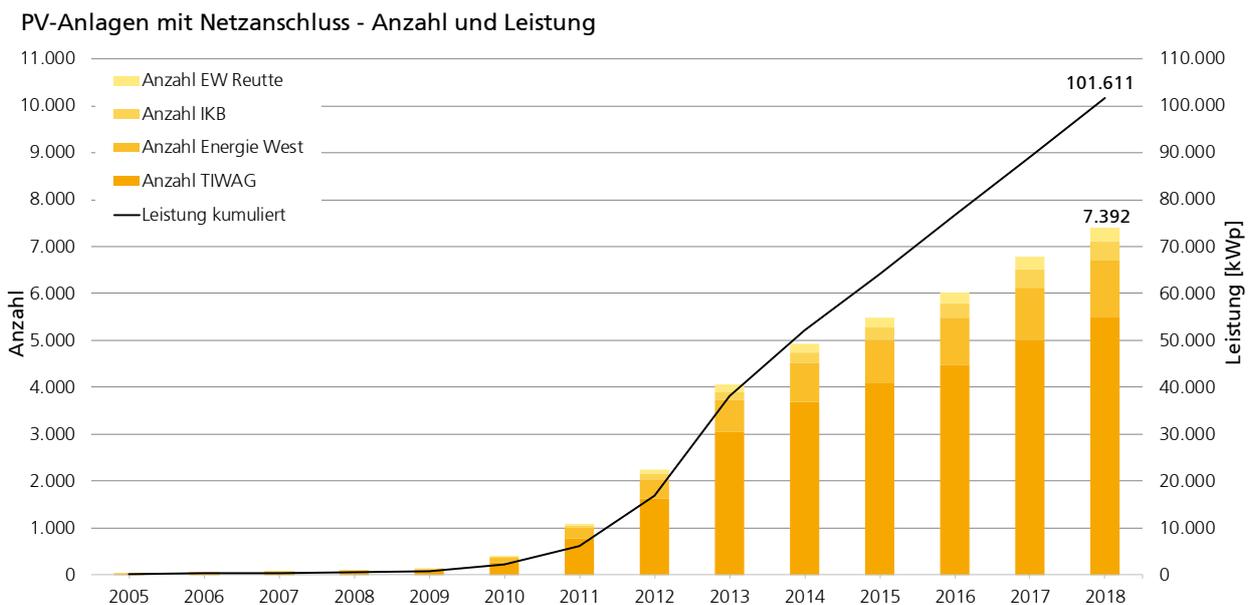
- Beratungsstufe I: vollständige Förderung durch das Land Tirol.
- Beratungsstufe II: Förderung des Landes Tirol in Höhe von 85 %.

➤ 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. 27 zeigt die Entwicklung des Tiroler **Photovoltaik-Anlagenbestands mit Netzanschluss**. Ende 2018 existierten knapp 7.400 Photovoltaikanlagen mit Netzanschluss – 616 bzw. 9 % mehr als im Jahre 2017. 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/Jahr** an. Die **Anschlussleistung** der gesamten Anlagen betrug mit Ende 2018 **rund 102 MW_p** – rund 12,5 MW_p bzw. 14 % mehr als im Vorjahr.



Datengrundlage: diverse Mitt. Der Tiroler EVU [Meldung eines EVU ausstehend].

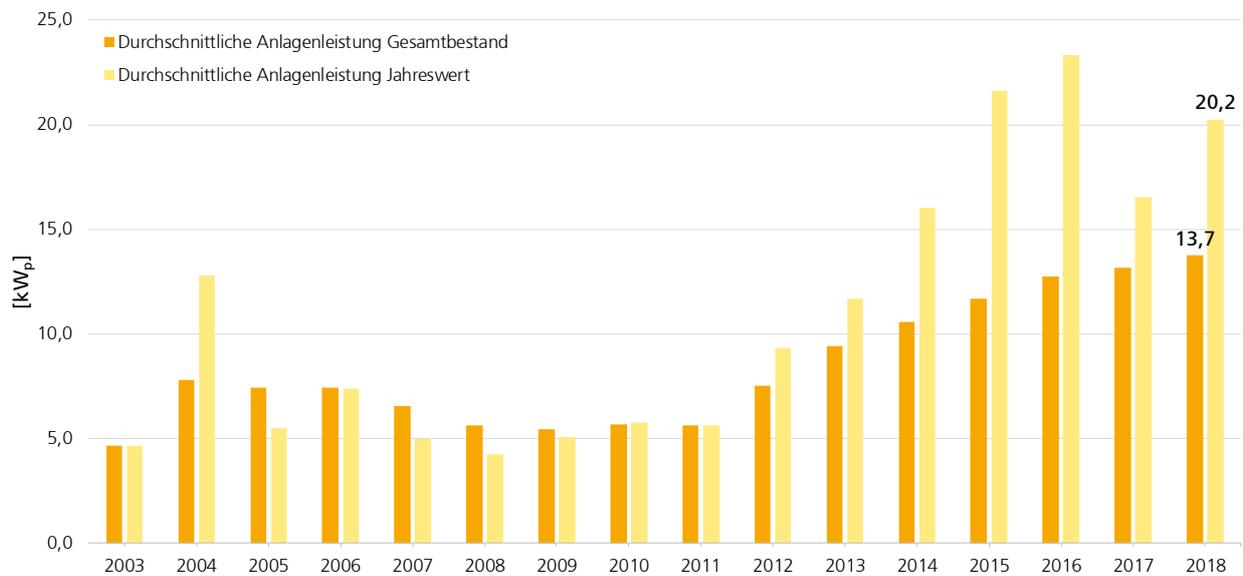
Abb. 27: Anzahl und Leistung von netzgekoppelten PV-Anlagen in Tirol.

Die Entwicklung der **durchschnittlichen Anlagenleistung** zeigt Abb. 28. Die hell dargestellten Jahreswerte zeigen dass die durchschnittliche Anlagenleistung bis 2011 bei etwa 5 kWp lag. Seitdem steigt die durchschnittliche Leistung der Zubauten eines Jahres tendenziell an. Im Jahr 2016 wies die zugebaute Anlage im Schnitt rund 23,3 kWp auf – der rund 5-fache Wert einer Standardanlage eines Einfamilienwohnhauses. 2017 lag der Wert bei 16,5 kWp, **im Jahr 2018 bei knapp über 20 kWp**.

Die Betrachtung des **Gesamt-Anlagenbestands** – in Abb. 28 dunkel dargestellt – zeigt eine ähnliche Tendenz. Die durchschnittliche Anlagenleistung der seit 2003 in Betrieb genommenen netzgekoppelten Anlagen betrug **2018 rund 13,7 kWp**.

Der **Trend zu immer leistungsstärkeren Anlagen** seit etwa 2010 hält weiter an.

Durchschnittliche Anlagenleistung netzgekoppelter PV-Anlagen



Datengrundlage: diverse Mitt. der Tiroler EVU [Meldung einzelner EVU für einzelne Jahre ausstehend].

Abb. 28: Durchschnittliche Anlagenleistung netzgekoppelter Photovoltaik-Anlagen.

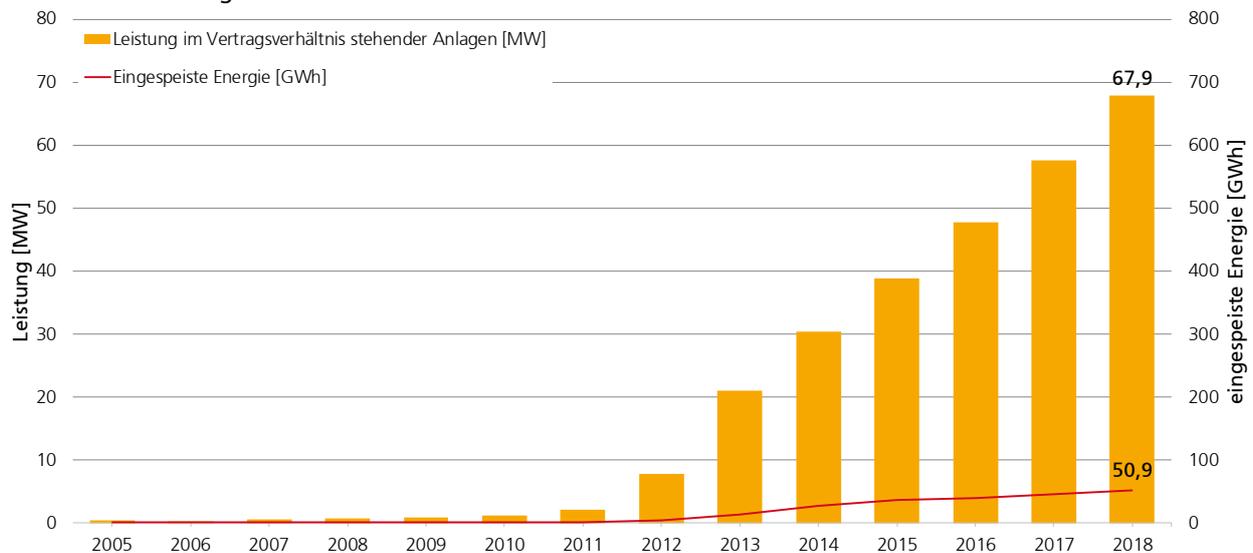
5.1.4.2 Photovoltaik-Ökostromanlagen

Mit Inkrafttreten der „kleinen Ökostromnovelle“ (BGBl. I Nr. 108/2017) ist ab 01.01.2018 die Ausstellung eines [Anerkennungsbescheides](#) durch den Landeshauptmann für Ökostromanlagen rohstoffunabhängiger Technologien – u.a. der Photovoltaik – nicht mehr erforderlich (E-CONTROL 2019).

Da aufgrund dieser gesetzlichen Änderungen die E-Control im Rahmen des jährlich veröffentlichten Ökostromberichts die statistische Auswertung der als Ökostromanlagen anerkannten Anlagen mit Ende 2017 eingestellt hat, werden ab dem ggst. Energie-Monitoringbericht 2018 die Auswertungen der Ökostromanlagen Tirols auf die [Leistung sowie die eingespeiste Energie](#) der [im OeMAG-Vertragsverhältnis stehenden Ökostromanlagen](#) ausgerichtet.

Abb. 29 zeigt eine [deutliche Zunahme](#) der in einem Vertragsverhältnis stehenden Anlagen seit etwa 2010. Ende 2018 waren [1.964 Anlagen](#) mit einer Engpassleistung von [67,9 MW_p](#) unter Vertrag, von denen rund [50,9 GWh](#) Strom eingespeist wurden. Gegenüber 2017 bedeutet dies einen Zuwachs der Anlagenanzahl um 16 % sowie der Anlagenleistung von 18 %.

Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Photovoltaik-Anlagen



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 29: Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen.

5.1.4.3 Photovoltaik-Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide 2018

Aufgrund [gesetzlicher Änderungen](#) wurden im Jahr 2018 beim Amt der Tiroler Landesregierung [keine Photovoltaik-Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide](#) für Neu-Anlagen mehr erteilt.

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. Mit Stand 22.11.19 standen noch 0,66 Mio. EUR als Fördermittel 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 oder ohne Stromspeicher mit einer Leistung zwischen **5 und 50 kW_p** sowie Stromspeicher als Nachrüstung bestehender PV-Anlagen gefördert. Die Anlagen können auf Betriebs- und Wohngebäuden sowie auf Freiflächen montiert werden. Im Fall von Freiflächen darf es sich nicht um landwirtschaftliche Nutzflächen oder Naturschutzflächen handeln. Fördernehmer können alle österreichischen land- und forstwirtschaftlichen Betriebe sein.

Das Förderprogramm erstreckt sich auf die Zeitspanne 16.09.2019 bis 20.11.2020. Es steht aktuell ein Budget von insgesamt 6,0 Mio. EUR zur Verfügung.

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. Die Förderhöhe für Stromspeicher beträgt abhängig von der Speicherkapazität zwischen 350 EUR/kWh und 250 EUR/kWh.

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

Förderungen des Landes Tirol:

Mit dem **Virtuellen Speicher** bietet das Land Tirol für Betreiber von privaten Photovoltaikanlagen seit Jänner 2019 eine neue Landesförderung an. Beim Virtuellen Speicher handelt es sich um ein Verrechnungsmodell, in welchem der Betreiber einer PV-Anlage auf Basis einer Vereinbarung mit dem Energieversorgungsunternehmen gegen einen finanziellen Betrag für die Miete einer entsprechenden Speicherkapazität die Möglichkeit erhält, ein fixiertes Stromkontingent in das öffentliche Netz einzuspeisen und später bei Mindererzeugung seiner Eigenanlage diese Energiemenge in derselben Größe wieder abzurufen. Durch die Landesförderung werden die Kosten für den Nutzer der PV-Anlage gesenkt.

➤ Weitere Informationen bei den jeweiligen Energieversorgern

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.

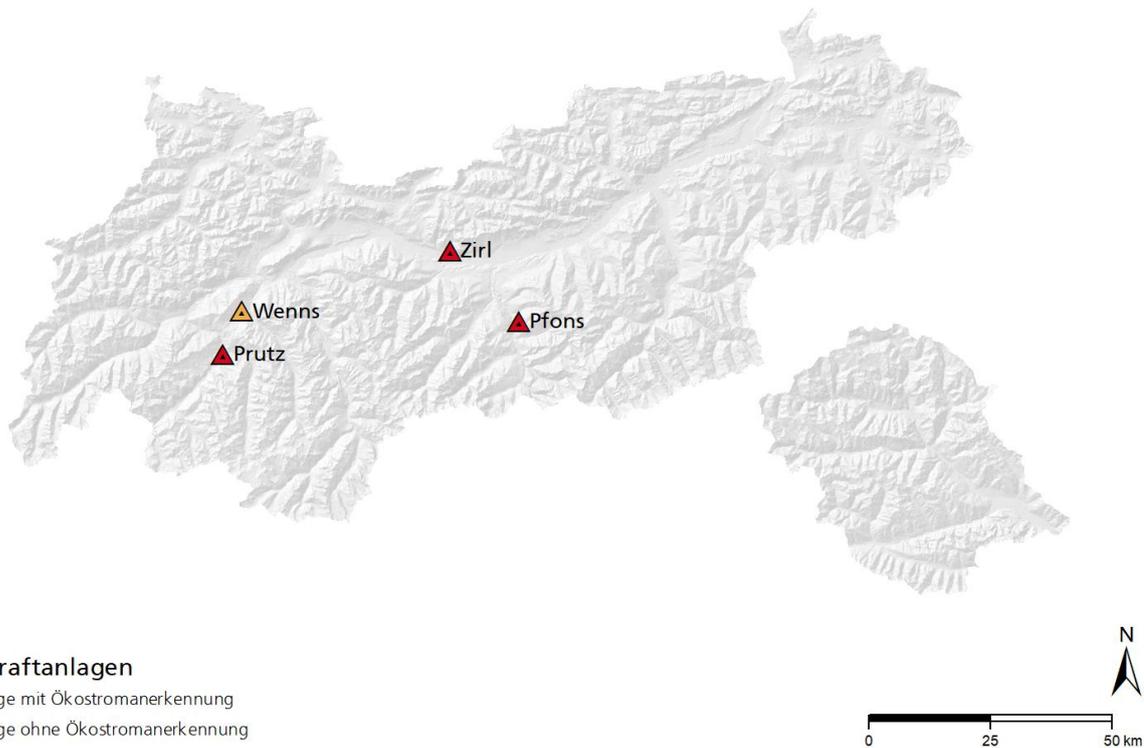
➤ Weitere Informationen: <https://www.tiwag.at>

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>

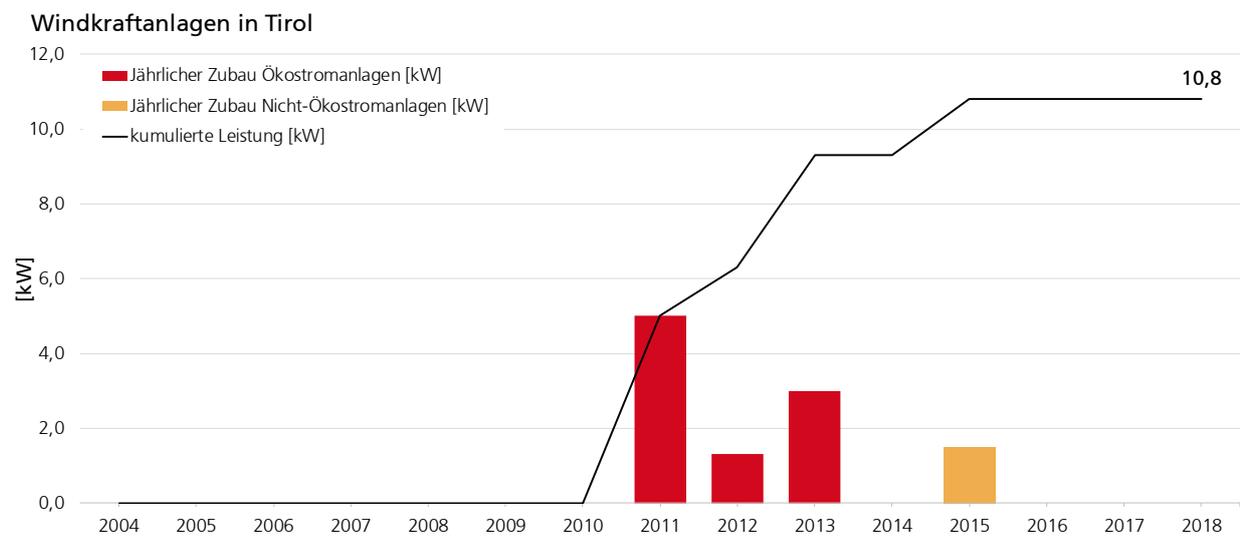
5.1.5 Windkraft

In Tirol wurden mit Stand Mai 2019 vier **Kleinwindkraftanlagen** mit einer Gesamtleistung von rund 10,8 kW betrieben (Abb. 30). Drei Anlagen stellen anerkannte Ökostromanlagen dar. Seit 2015 wurde keine weitere Windkraftanlage mehr in Betrieb genommen (Abb. 31). Bei angenommenen 700 Volllaststunden (SALGE 2016) werden durch die Anlagen **rund 7.500 kWh** Strom pro Jahr erzeugt.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR, 2019.

Abb. 30: Windkraftanlagen in Tirol.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR, 2019.

Abb. 31: Leistung der Windkraftanlagen Tirols.

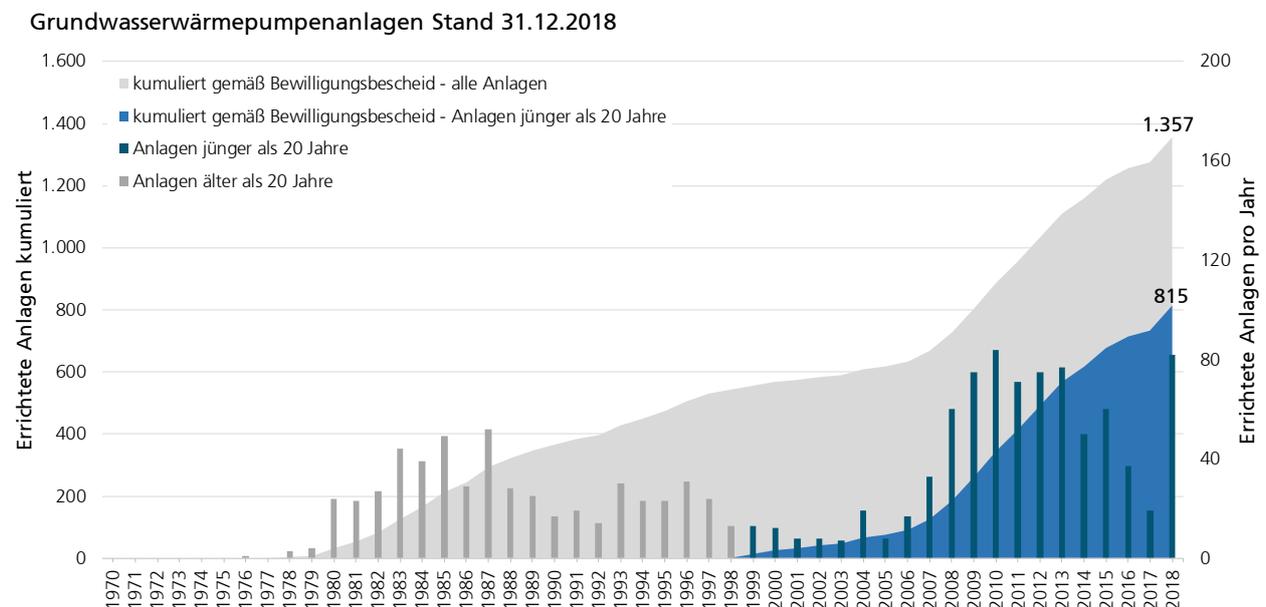
5.2 Bedarfsdeckung Wärme

5.2.1 Umweltwärme

5.2.1.1 Grundwasserwärmepumpenanlagen

Gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) wurden Ende 2018 insgesamt **1.357 Grundwasserwärmepumpenanlagen** betrieben. Zur Berechnung der in Betrieb befindlichen Anlagen wurde in Anlehnung an BIERMAYR et al. (2019) eine **technische Lebensdauer der Anlagen von 20 Jahren** angenommen. Abb. 32 zeigt die Entwicklung des Anlagenbestands – sowohl der jährlich in Betrieb genommenen Anlagen gemäß Datum des Urkundenbescheids als auch kumuliert. Die blau dargestellten Werte stellen die **815 Anlagen mit Datum des Bewilligungsbescheids im Zeitraum der vergangenen 20 Jahre** dar.

Der Zubau des Grundwasserwärmepumpenanlagenbestands ist charakterisiert durch zwei markante Phasen – zwischen etwa 1980 und 1995 sowie zwischen etwa 2007 und heute (Abb. 32).



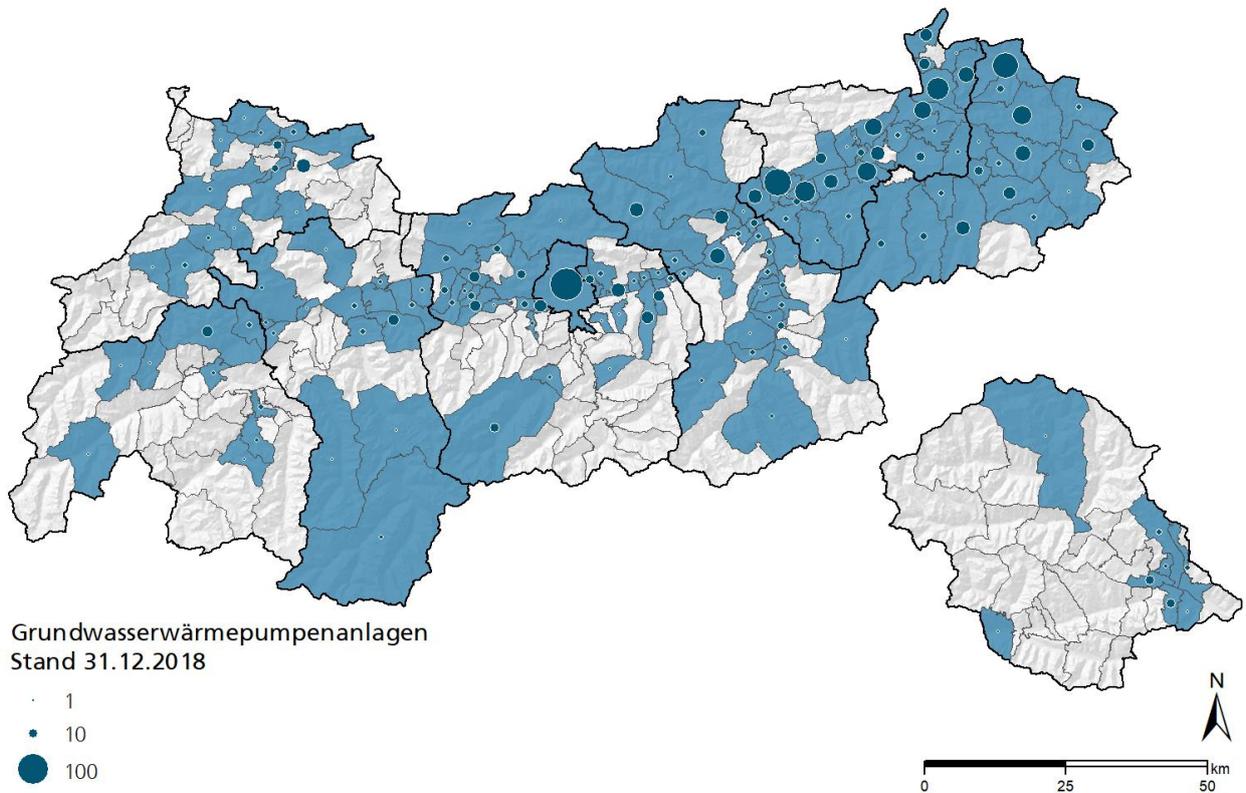
Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 32: Anzahl von Grundwasserwärmepumpen.

In 144 und somit **mehr als jeder zweiten Tiroler Gemeinde** wird aktuell zumindest eine Grundwasserwärmepumpenanlage betrieben. Eine größer Anzahl von Grundwasserwärmepumpenanlagen findet sich vor allem entlang des Inntal-Grundwasserkörpers **zwischen Innsbruck und Kufstein** sowie in den **östlichen Gemeinden Nordtirols**. In **Innsbruck werden 112 Grundwasserwärmepumpenanlagen** betrieben – 91 davon wurden innerhalb der vergangenen 20 Jahre errichtet. **80 Anlagen** – davon 33 jünger als 20 Jahre – werden in Kramsach betrieben. **Kössen folgt mit 75 Anlagen**, von denen 34 weniger als 20 Jahre alt sind.

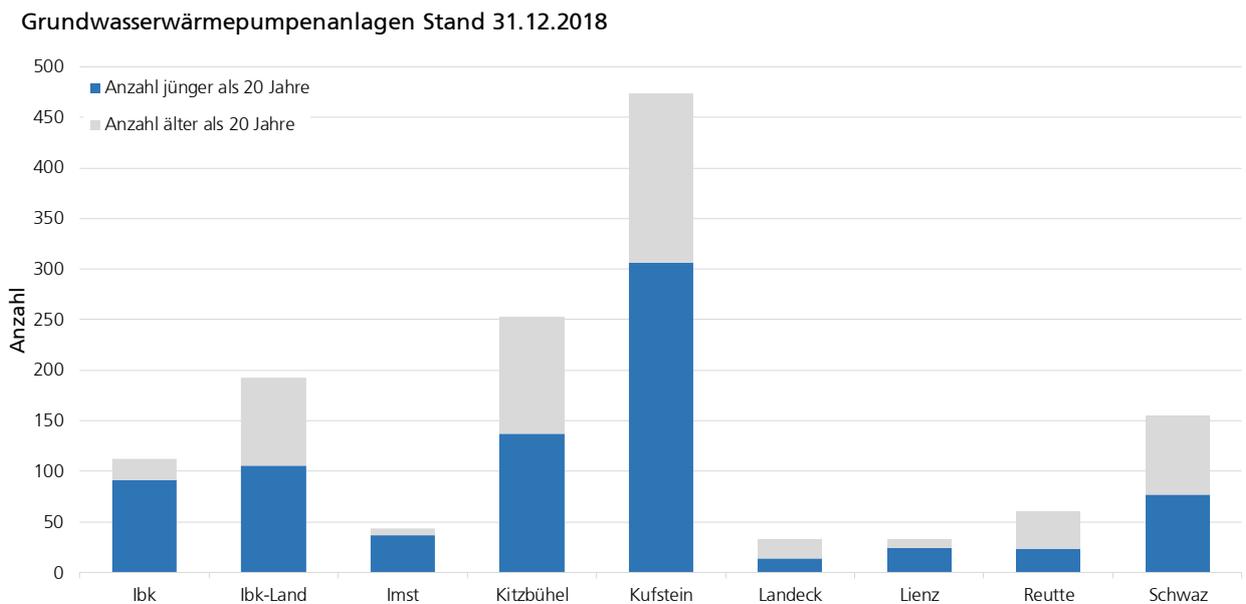
Die **bezirkweise** Auswertung zeigt, dass im Bezirk Kufstein **mit 474 Anlagen** sowie im **Bezirk Kitzbühel mit 253 Anlagen** die meisten Grundwasserwärmepumpenanlagen im Bestand existieren (Abb. 34).

Ende 2018 listete das WIS 237 **projektierte Grundwasserwärmepumpenanlagen** in Tirol auf – darunter 87 im Bezirk Kitzbühel und 65 im Bezirk Kufstein.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 33: Gemeindebezogene Verteilung des Grundwasserwärmepumpenanlagen.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

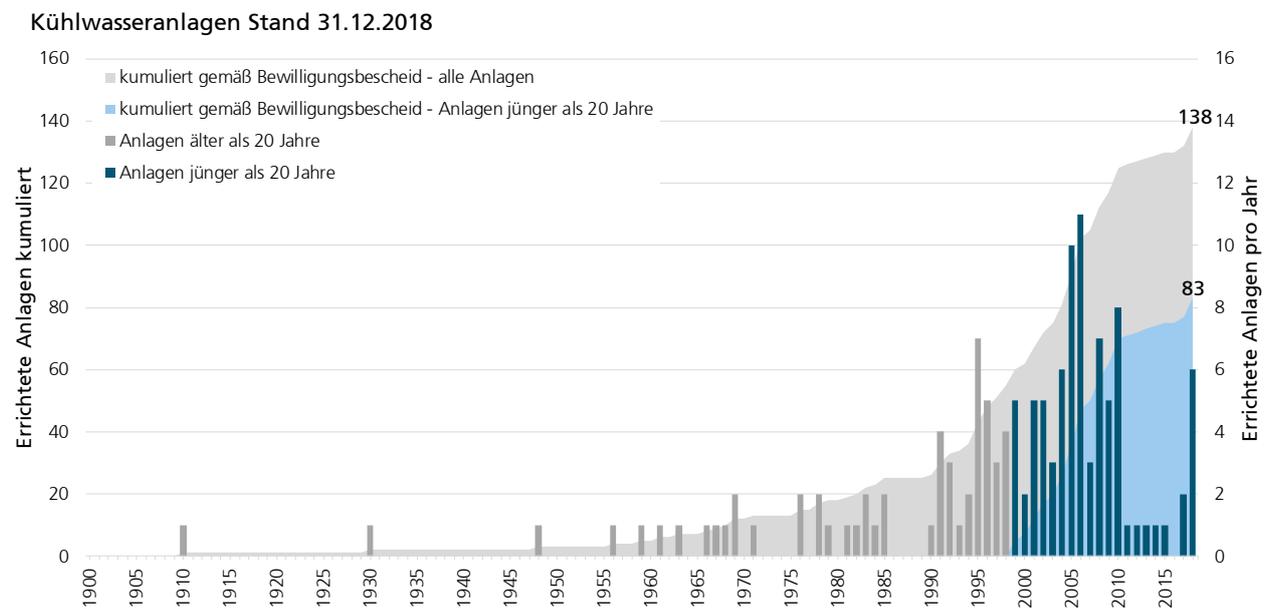
Abb. 34: Verteilung der Grundwasser-Wärmepumpen auf Bezirke.

5.2.1.2 Kühlwasseranlagen

Gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol (WIS) wurden Ende 2018 in Tirol **138 Kühlwasseranlagen** betrieben. Zur Berechnung der in Betrieb befindlichen Anlagen wurde in Anlehnung an BIERMAYR et al. (2019) eine **technische Lebensdauer der Anlagen von 20 Jahren** angenommen.

Abb. 35 zeigt die Entwicklung des Anlagenbestands – sowohl der jährlich in Betrieb genommenen Anlagen gemäß Datum des Urkundenbescheids als auch kumuliert. Die blau dargestellten Werte stellen die **83 Anlagen mit Datum des Bewilligungsbescheids im Zeitraum der vergangenen 20 Jahren** dar.

Deutlich zeigt sich der **massive Anlagenzubau zwischen etwa 1990 und 2010**. In den vergangenen Jahren fand demgegenüber nur noch ein gebremster Zubau statt.



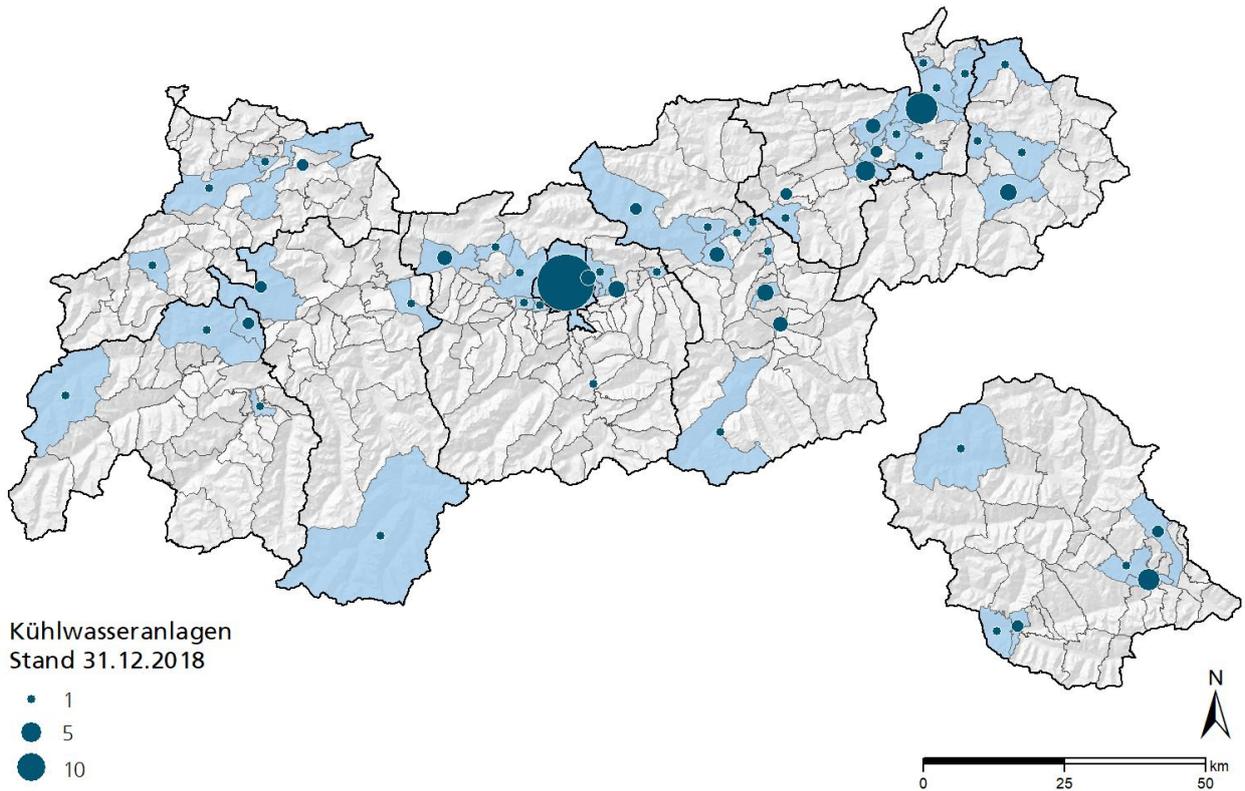
Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 35: Anzahl von Kühlwasseranlagen.

In **52 Gemeinden** (19 % aller Gemeinden Tirols) wurden 2018 Kühlwasseranlagen betrieben (Abb. 36). Eine größer Anzahl von Kühlwasseranlagen findet sich vor allem in den Städten **Innsbruck mit 39 Anlagen** – davon 28 jünger als 20 Jahre – sowie **Kufstein mit 13 Anlagen**, von denen zehn weniger als 20 Jahre alt sind.

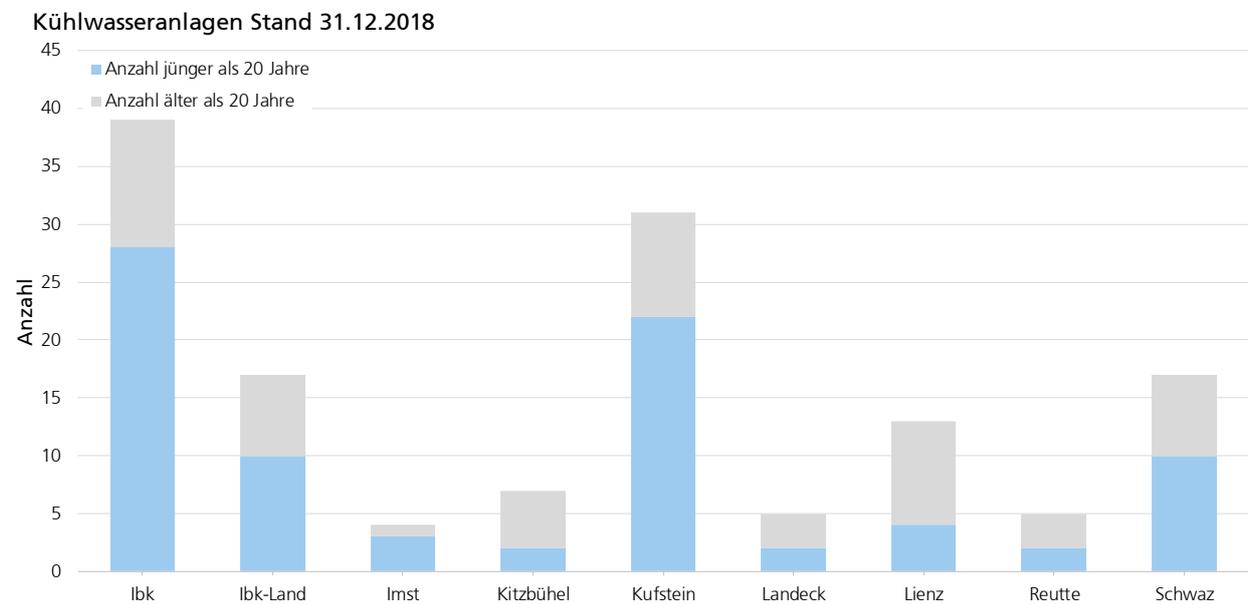
Die **bezirksweise** Auswertung zeigt, dass in **Innsbruck mit 28** sowie im **Bezirk Kufstein mit 22 Anlagen** die meisten Kühlwasseranlagen im Bestand existieren (Abb. 37).

Mitte 2019 listete das WIS **15 projektierte Kühlwasseranlagen** in Tirol auf – darunter fünf im Bezirk Kitzbühel und vier im Bezirk Kufstein.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 36: Gemeindebezogene Verteilung von Kühlwasseranlagen.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 37: Verteilung der Kühlwasseranlagen auf Bezirke.

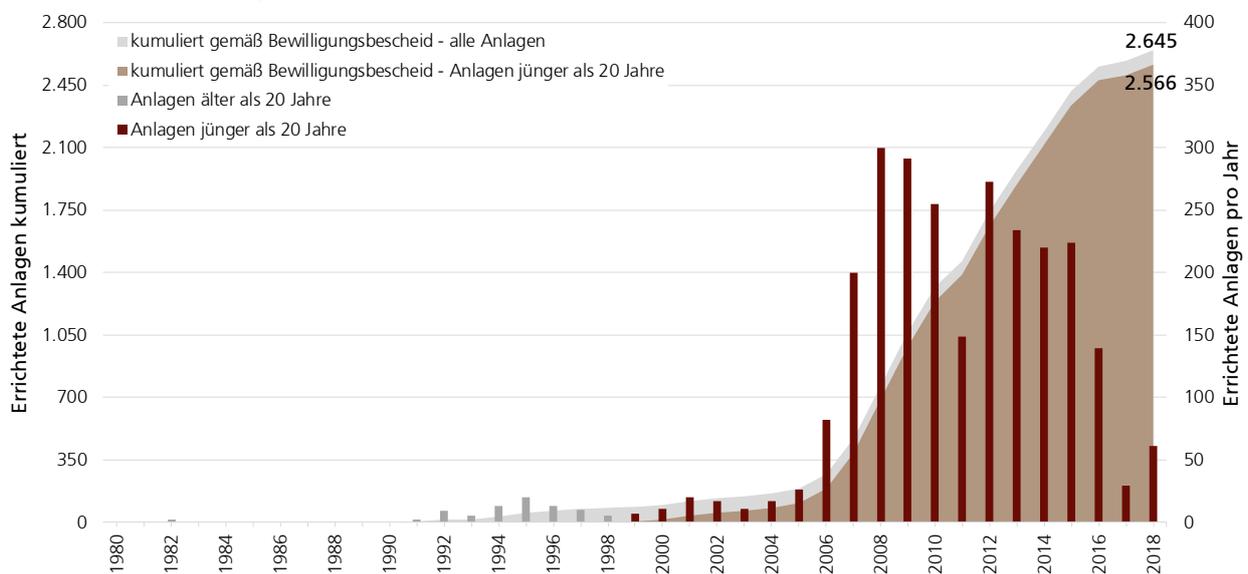
5.2.1.3 Erdwärmesondenanlagen

2.645 Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlagen wurden Ende 2018 in Tirol gemäß Wasserinformationssystem des Landes Tirol betrieben (Abb. 38). Zur Berechnung der in Betrieb befindlichen Anlagen wurde in Anlehnung an BIERMAYR et al. (2019) eine **technische Lebensdauer der Anlagen von 20 Jahren** angenommen.

Abb. 38 zeigt die Entwicklung des Anlagenbestands – sowohl der jährlich in Betrieb genommenen Anlagen gemäß Datum des Urkundenbescheids als auch kumuliert. Die braun dargestellten Werte stellen die **2.566 Anlagen mit Datum des Bewilligungsbescheids im Zeitraum der vergangenen 20 Jahren** dar.

Die Graphik zeigt, dass der **massive Anlagenzubau ab etwa 2005** eingesetzt hat und in den letzten drei Jahren stark nachgelassen hat.

Erdwärmesondenanlagen Stand 31.12.2018



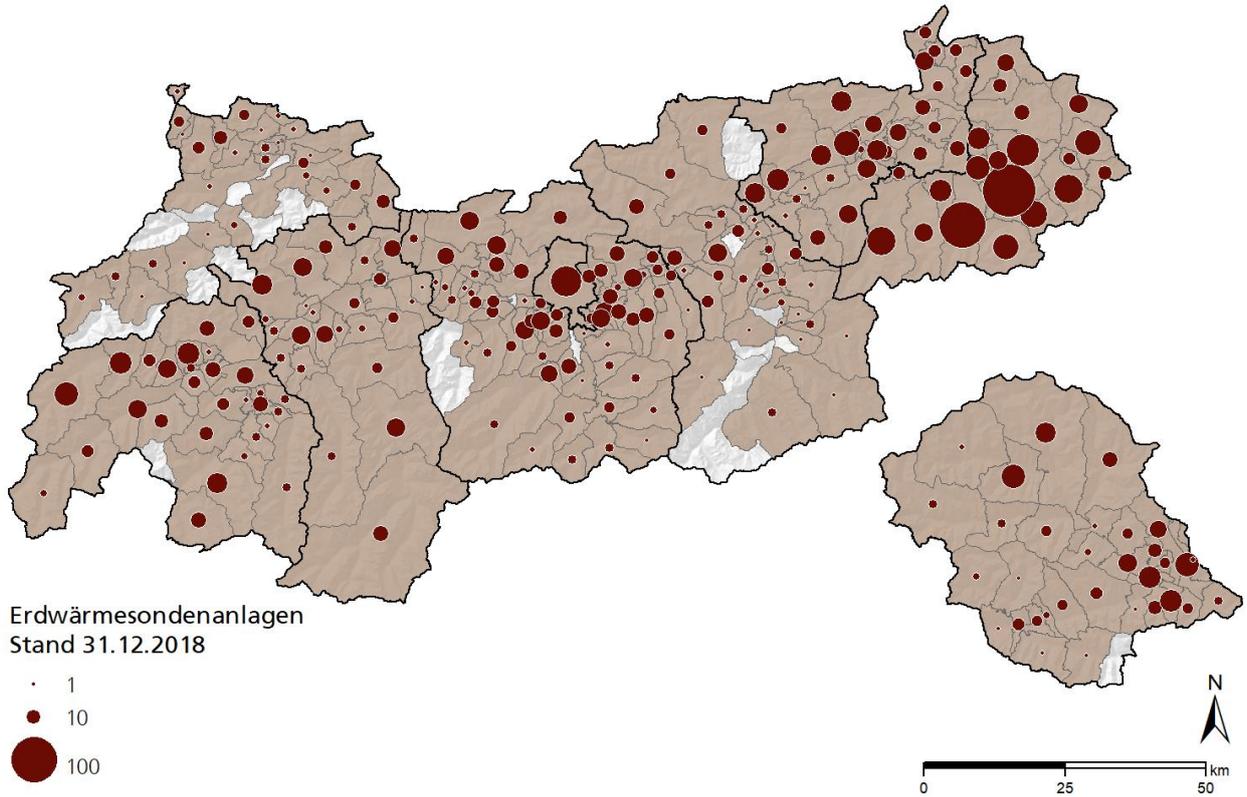
Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 38: Anzahl von Erdwärmesonden.

Erdwärmesondenanlagen werden in mittlerweile **257 Gemeinden** bzw. 92 % der Tiroler Gemeinden betrieben. Die meisten Anlagen finden sich in der **Gemeinde Kitzbühel** (137 Anlagen, davon 137 jünger als 20 Jahre) sowie in **Kirchberg in Tirol** (105 Anlagen, davon 101 jünger als 20 Jahre). Abb. 39 zeigt deutlich den **Schwerpunkt** der bestehender Anlagen **im östlichen Teil Nordtirols**.

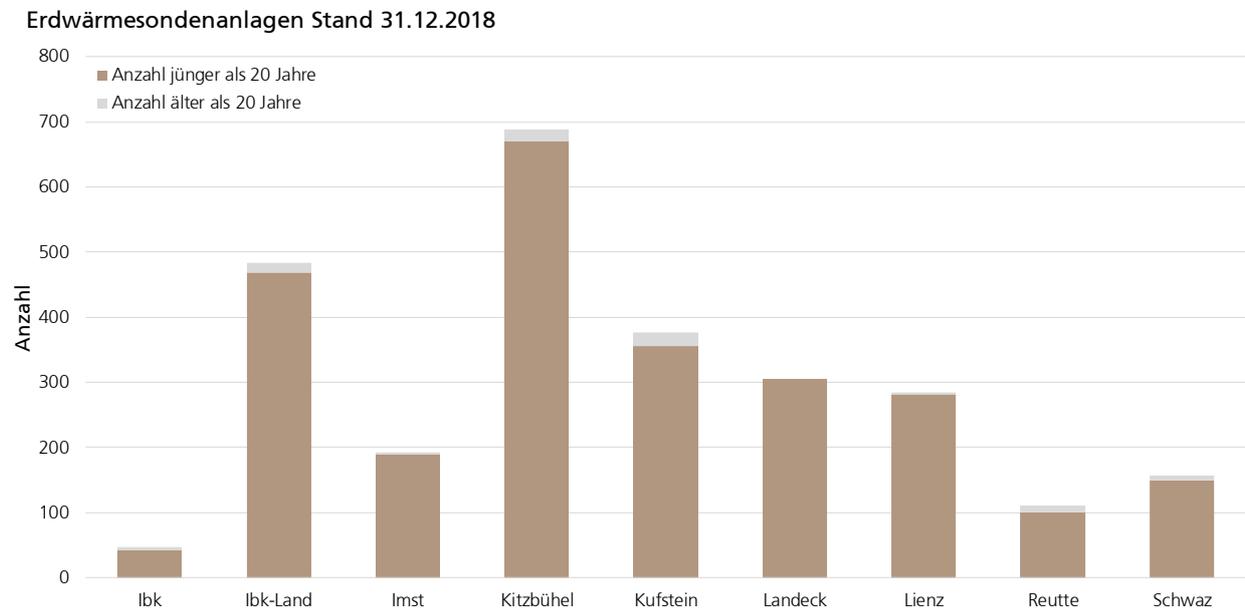
Die bezirkswise Auswertung zeigt, dass die meisten Anlagen in den **Bezirken Kitzbühel** (688 – 671 jünger als 20 Jahre) und **Innsbruck-Land** (484, davon 469 jünger als 20 Jahre) liegen (Abb. 40).

Ende 2018 listete das WIS weitere **211 projektierte Erdwärmesondenanlagen** in Tirol auf – die meisten für den Bezirk Kitzbühel mit 53 Anlagen.



Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 39: Gemeindebezogene Verteilung des Erdwärmewärmepumpenanlagen.

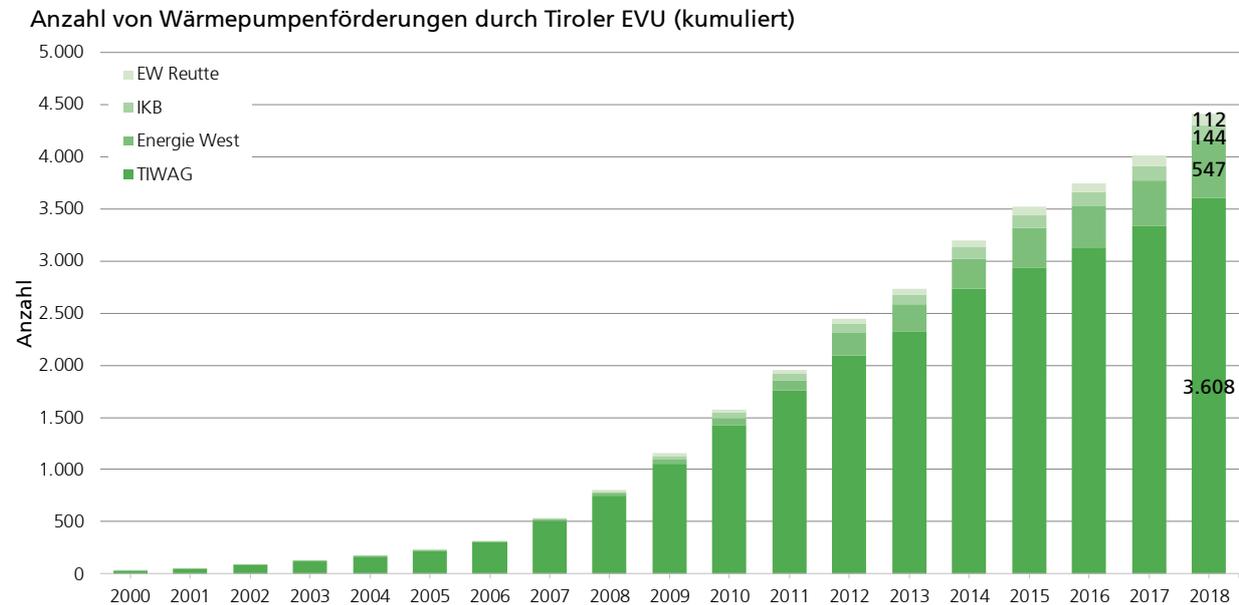


Datengrundlage: Mitt. AdTLR vom 25.07.2018, 11.06.2019.

Abb. 40: Verteilung der Erdwärmesonden auf Bezirke.

5.2.1.4 EVU-Förderungsstatistik Wärmepumpen

Abb. 41 zeigt, dass der Zuwachs der Gesamtzahl von Tiroler EVU geförderter Wärmepumpenanlagen seit etwa 2009 bei **im Schnitt rund 350 Anlagen pro Jahr** liegt. Im Schnitt mehr als 80 % der Anlagen werden durch die TIWAG gefördert.



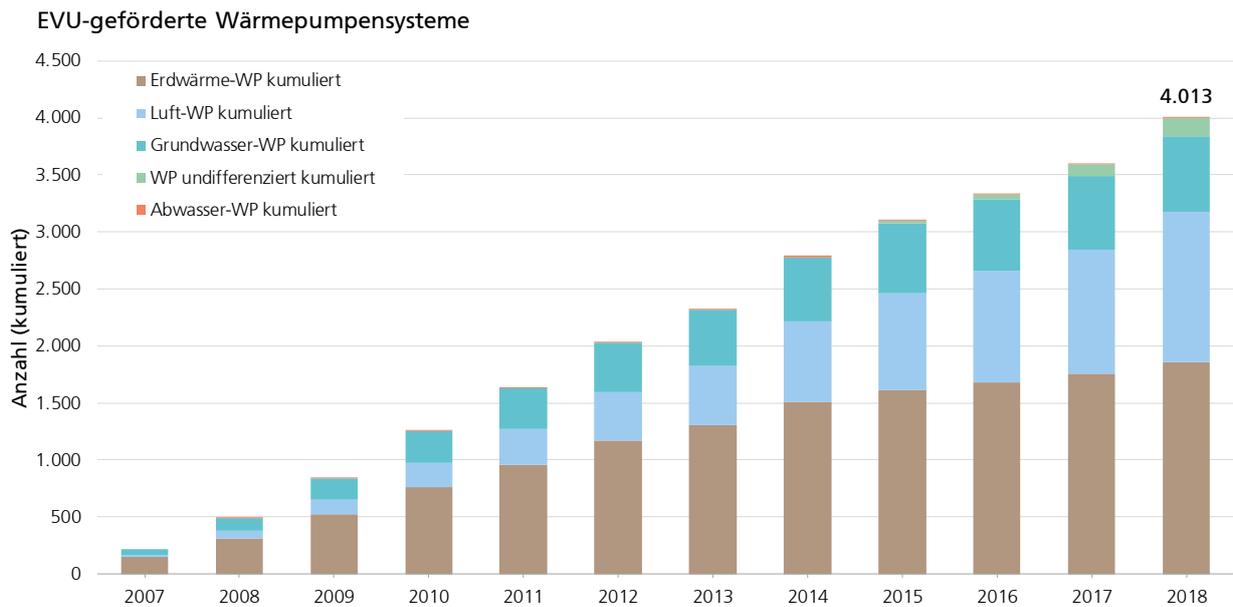
Datengrundlage: Mitt. der Tiroler EVU (2019). [Mitt. eines EVU der Energie West fehlt].

Abb. 41: Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU.

Die Entwicklung der Anteile EVU-geförderter Anlagen der Wärmequelle der vergangenen elf Jahre zeigt (Abb. 42 und Abb. 43), dass

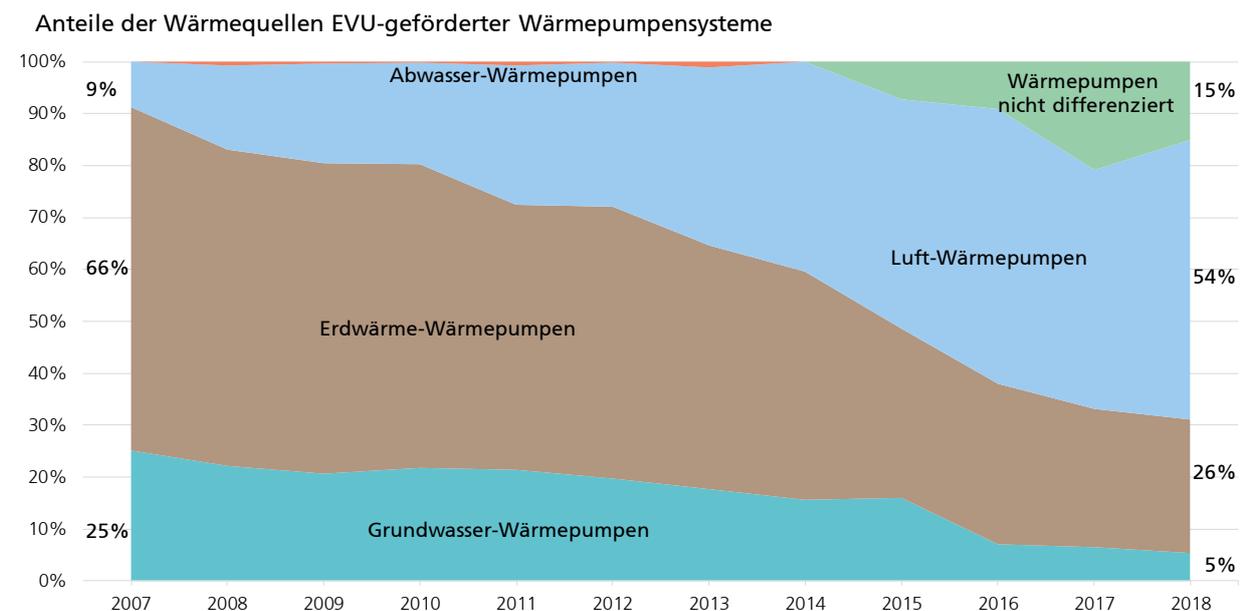
- **Grundwasser-Wärmepumpen** lange Zeit einen Anteil von rund 20% an den geförderten Anlagen aufwiesen, der Anteil in den vergangenen Jahren jedoch auf rund 5 % absank.
- **Erdwärme-Wärmepumpensysteme** 2007 noch einen Anteil von rund 66 % aufzuweisen, ihr Anteil jedoch gegenwärtig lediglich noch bei **rund 26 %** liegt.
- Der Anteil von **Luft-Wärmepumpen** tendenziell zunahm. Betrug er 2007 noch 9 %, so betrug er 2018 bereits **54 %**. Damit ist mehr als jede zweite neu errichtete und geförderte Wärmepumpe eine Luft-Wärmepumpe.
- **Abwasser-Wärmepumpen** über den gesamten Zeitraum eine **vernachlässigbare Rolle** im Ausbau der Wärmepumpenanlagen in Tirol spielen.

Bei obiger Auswertung ist zu beachten, dass die Datenlage seit 2015 einen zunehmend größeren Anteil an Wärmepumpen ausweist, deren **Wärmequelle nicht angegeben** ist. Für 2018 gilt dies für **15 %** der Anlagen. Entsprechend sind die o.g. Anteile des Jahres 2018 von Grundwasser-, Erd- und Luftwärme als Minimalwerte zu verstehen.



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

Abb. 42: Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle seit 2007.



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

Abb. 43: Entwicklung der Anteile geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.

5.2.1.5 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 Fördersätze.

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 **Kommunal-kredit 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>

Förderungen auf Landesebene

Seit dem 01.07.2018 läuft die **Impulsförderung für Wärmepumpen** des Landes Tirol. Diese stellt eine **einkommensunabhängige Förderung alternativ 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: www.tiwag.at/

Anmerkung: Für die EVUs gelten u. U. abweichende Bestimmungen und Tarife.

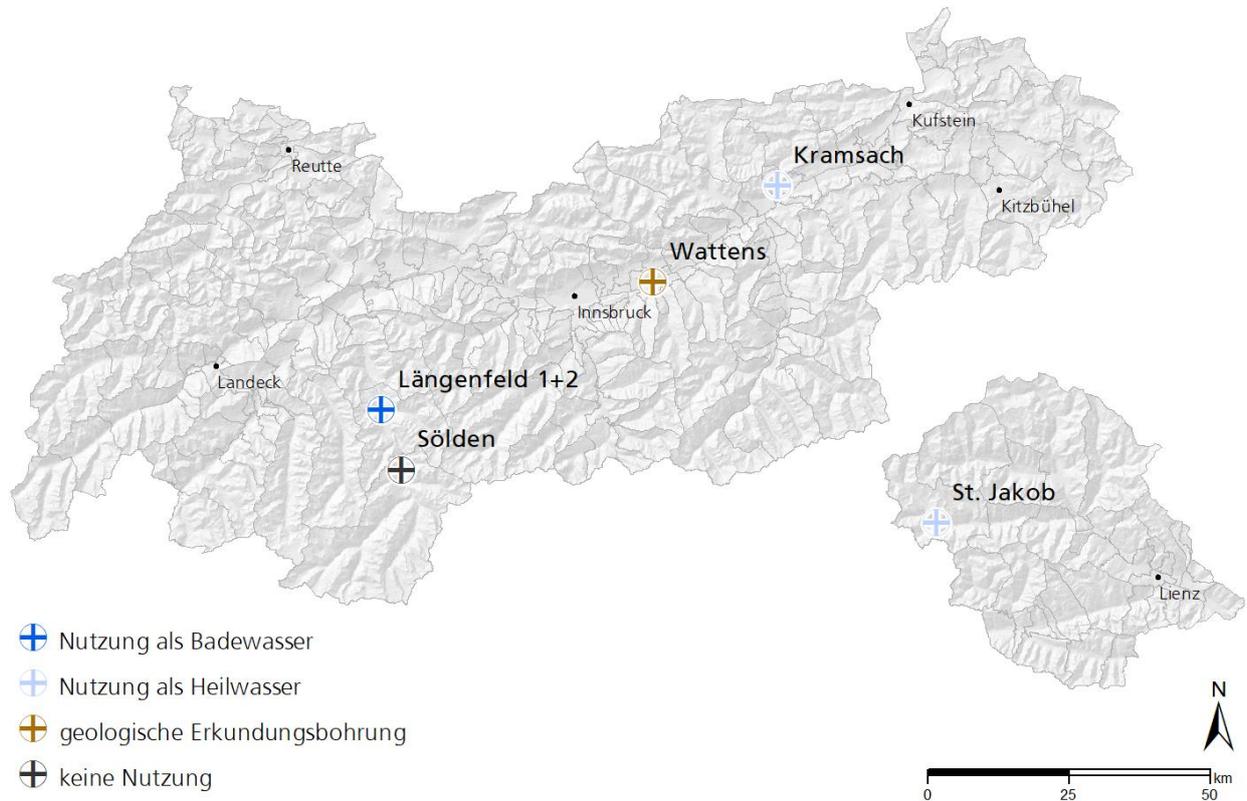
5.2.2 Tiefengeothermie

In Tirol wurden bis dato **sechs Bohrungen** mit Tiefen zwischen 900 m und knapp 1.900 m abgeteuft (Stand Mai 2019). Nach Auskunft des Amtes der Tiroler Landesregierung sind derzeit keine weiteren Bohrungen in Umsetzung. Die bisherigen Bohrungen dienen vorrangig der **geologischen Erkundung** sowie der **Erschließung von Thermal- und Heilwässern**, weniger der energetischen Nutzung. Tab. 9 und Abb. 44 geben einen Überblick über die bestehenden Bohrungen, deren Tiefen und Verwendungszwecke.

Tab. 9: 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: Mitt. AdTLR (05/2019), Erhebungen der Wasser Tirol (2019), GOLDBRUNNER (2012), STEINBRENER (2011).



Datengrundlage: Mitt. AdTLR (05/2019), Erhebungen Wasser Tirol (2019), GOLDBRUNNER (2012), STEINBRENER (2011).

Abb. 44: Tiefbohrungen in Tirol.

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.

5.2.3 Solarthermie

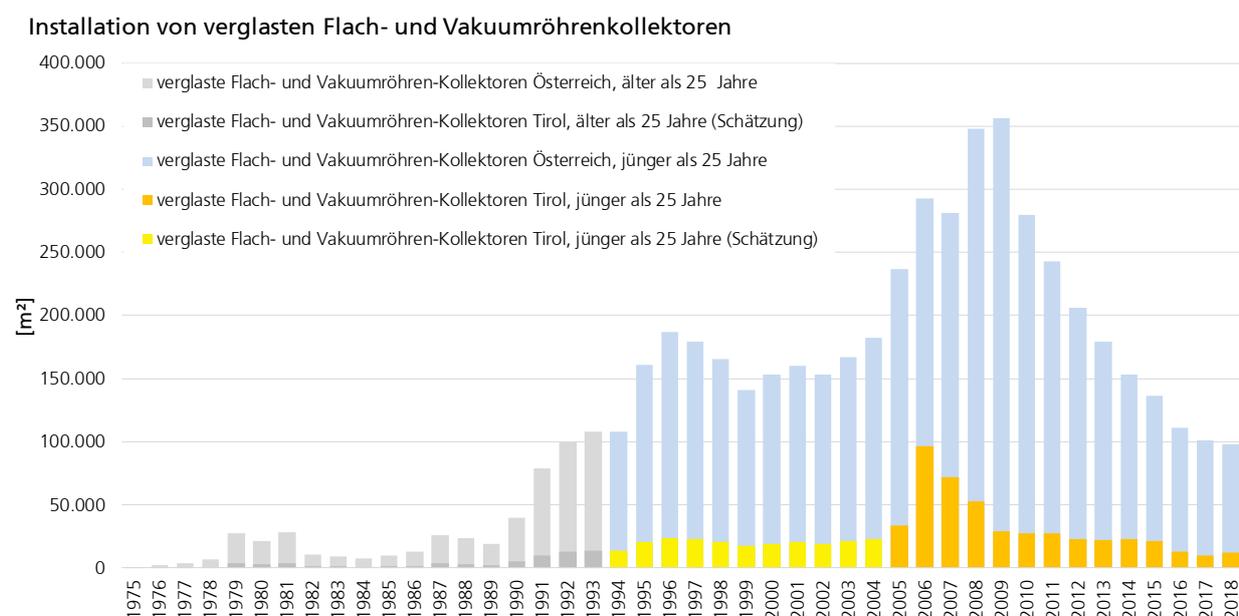
5.2.3.1 Verglaste solarthermische Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren

Firmenmeldungen von Verkaufszahlen sowie von den Bundesländern ausbezahelter **Landesförderungen** zusammengestellte Daten (BIERMAYR et al. 2019) bilden die **Basis** für die Statistiken jährlich in Österreich installierter Kollektorflächen sowie deren Verteilung auf die einzelnen Bundesländer.

Österreichweit wurde im Jahr 2018 eine Kollektorfläche von 99.390 m² neu installiert, der geringste Wert seit dem Jahr 1990. Rund 93 % bzw. 98.390 m² entfielen dabei auf verglaste Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren – dies entspricht rund 28 % des bisherigen statistischen Maximalwerts des Jahre 2009 (Abb. 45).

Für **Tirol** wurde die Installation verglaster Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren in einer Größenordnung von **rund 12.400 m² für das Jahr 2018** ausgewiesen, dem zweitniedrigsten Wert seit 2005, der jedoch um rund 24 % über dem des Jahres 2017 liegt. Der höchste Wert an neu installierter Kollektorfläche wurde für das Jahr 2006 ausgewiesen und lag damit um drei Jahre vor dem Maximalwert Gesamt-Österreichs (Abb. 45).

Abb. 45 zeigt die Entwicklung der Installation verglaster Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren für Österreich sowie Tirol gemäß BIERMAYR et al. (2019). Zahlen auf Bundesländerebene sind erst seit 2005 verfügbar – in der Graphik wurden die Werte für Tirol entsprechend des prozentualen Anteils Tiroler Kollektorflächen am Österreich-Wert seit 2005 geschätzt. Anlagen, die vor 1994 errichtet wurden und somit älter als 25 Jahre sind, werden gemäß einer internationalen Vereinbarung im Rahmen der IEA SHC (IEA Heating and Cooling Programme) nicht mehr als existent betrachtet, da für solarthermische Anlagen eine statistische Lebensdauer von 25 Jahren angenommen wird.

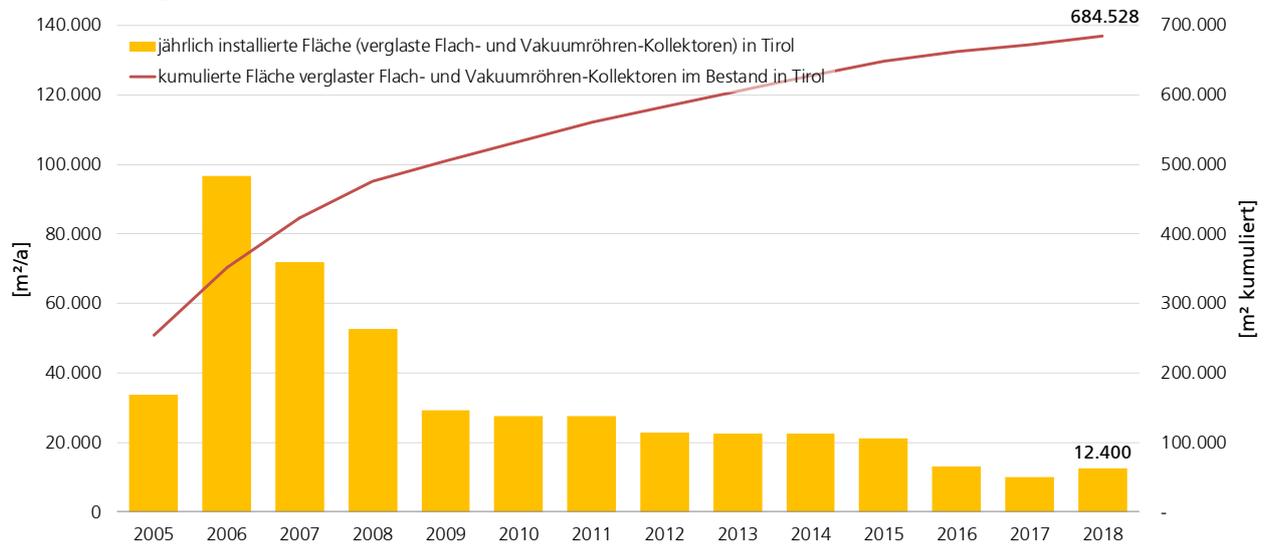


Datengrundlage: BIERMAYR et al. (2019).

Abb. 45: Entwicklung der Installation verglaster Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren in Tirol und Österreich seit 1975.

Die Entwicklung der installierten verglasten Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren in Tirol seit 2005 sowie den gemäß Statistik (inklusive Anlagenschätzung für die Zeit vor 2005) in Betrieb befindlichen Kollektorflächen zeigt Abb. 46. Demnach summiert sich der **Anlagenbestand** auf **rund 685.000 m²**.

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



Datengrundlage: BIERMAYR et al. (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 46: Entwicklung installierter verglaster solarthermischer Flach- und Vakuumröhren-Kollektorflächen in Tirol.

Die hierdurch bereitgestellte **thermische Leistung** beträgt gemäß einer Vereinbarung der Internationalen Energieagentur, Programm für solares Heizen und Kühlen, wonach die Kollektorfläche mit dem Faktor 0,7 in thermische Leistung umgerechnet wird, rund **479 MW_{th}** (BIERMAYR et al. 2019).

Statistisch werden unverglaste Kollektoren (Schwimmbadkollektoren) sowie Luftkollektoren auf Bundesländerebene nicht erfasst. Österreichweit besitzen diese einen Anteil von rund 6,7 % an allen thermischen Sonnenkollektoren (BIERMAYR et al. 2019).

Im Jahr 2018 wurden **bundesweit 98.230 m²** verglaste Flach- und Vakuumröhren-Kollektorflächen installiert. **Tirol** liegt bezüglich der neu installierten Kollektorflächen mit einem Anteil von 13 % **an dritter Stelle**. Oberösterreich belegt mit rund 30.000 m² bzw. einem Anteil von 30 % Rang 1, gefolgt von der Steiermark mit rund 21.000 m² bzw. 21 % (Abb. 47).

Anteile der Bundesländer 2018

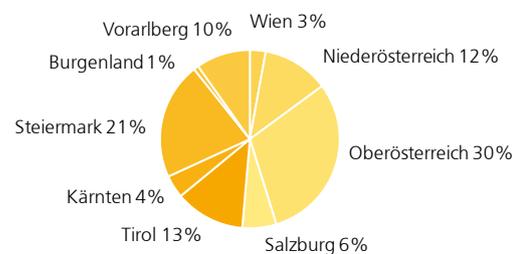


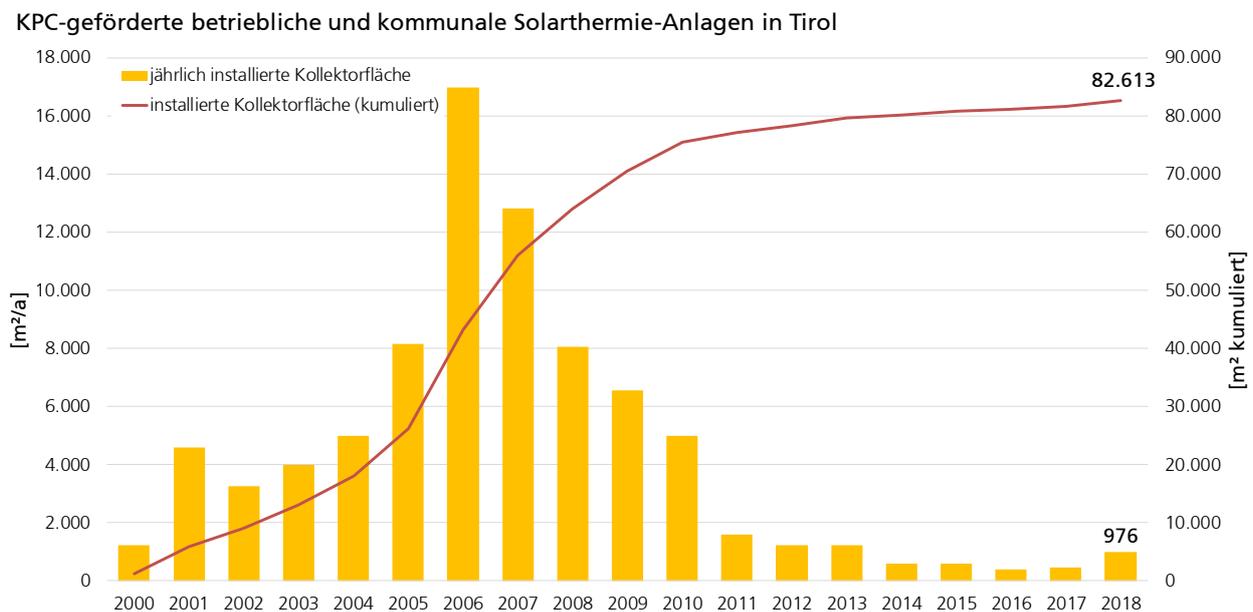
Abb. 47: Prozentuale Anteile der im Jahre 2018 installierten verglasten Flach- und Vakuumröhren-Kollektorflächen je Bundesland

5.2.3.2 Betriebliche und kommunale geförderte Solarthermie-Anlagen

Abb. 48 zeigt die Entwicklung der von der Kommunalkredit Public Consulting GmbH (KPC) geförderten betrieblichen und kommunalen solarthermischen Anlagen in Tirol. Analog zur Entwicklung der verglasten Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren in Tirol (Abb. 45) nahmen die geförderten Kollektorflächen bis zum Jahr 2006 tendenziell zu und wiesen **2006 ihr Maximum** auf, um **in der Folge stark abzunehmen**. Für 2018 wurde – auf niedrigem Niveau – eine Zunahme der geförderten Flächen um etwa 100 % gegenüber dem Vorjahr ausgewiesen.

Gemäß Abb. 49 wurde in den Jahren 2006 und 2007 mit 327 bzw. 299 Anlagen die maximale **Anzahl von KPC-geförderten Anlagen** seit dem Jahr 2000 verzeichnet. Seitdem nahm die Anzahl geförderter Anlagen kontinuierlich bis ins Jahr 2017 mit 12 geförderten Anlagen ab. Im Jahr 2018 war mit 17 geförderten Anlagen erstmals seit 2006 wieder eine Zunahme der Förderzahl zu verzeichnen – jedoch auf sehr niedrigem Niveau.

Eine Auswertung der **durchschnittlichen Kollektorfläche** je KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler Solarthermie-Anlage zeigt die Tendenz von zunehmend kleinflächigeren Anlagen (Abb. 50). Lag die **durchschnittliche Fläche** im Jahr 2001 noch bei knapp 70 m², so nahm sie bis **2016 auf rund 30 m²** ab. In den vergangenen zwei Jahren wurden wieder leicht ansteigende durchschnittliche Anlagengrößen verzeichnet: 2017 rund 38 m² je geförderter Anlage, **2018 rund 57 m²** je Anlage.



Datengrundlage: Mitt. der KPC vom 15.05.2013, 29.12.2014, 15.01.2015, 01.03.2016, 24.04.2017, 16.08.2018 und 29.05.2019.

Abb. 48: Entwicklung KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler solarthermischer Anlagen.

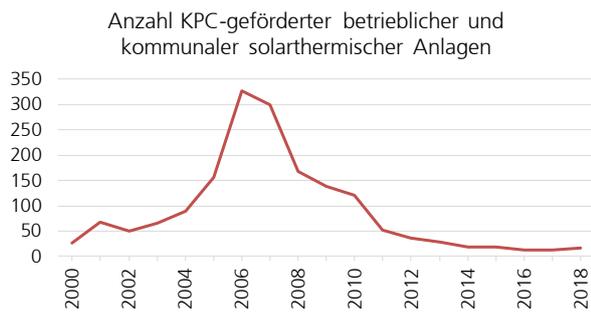


Abb. 49: Anzahl KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler Solarthermieanlagen in Tirol

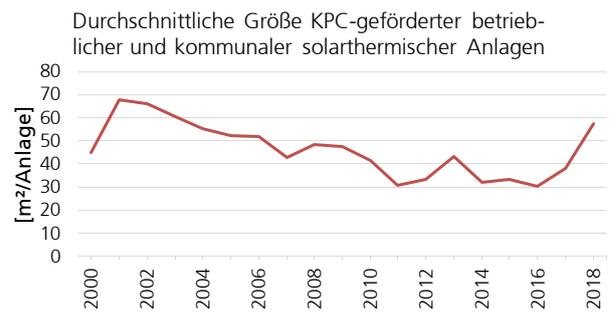


Abb. 50: Durchschnittliche Größe KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler solarthermischer Anlagen in Tirol.

5.2.3.3 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 als auch für 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 Informationen: 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 Informationen: <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: <https://www.tirol.gv.at>

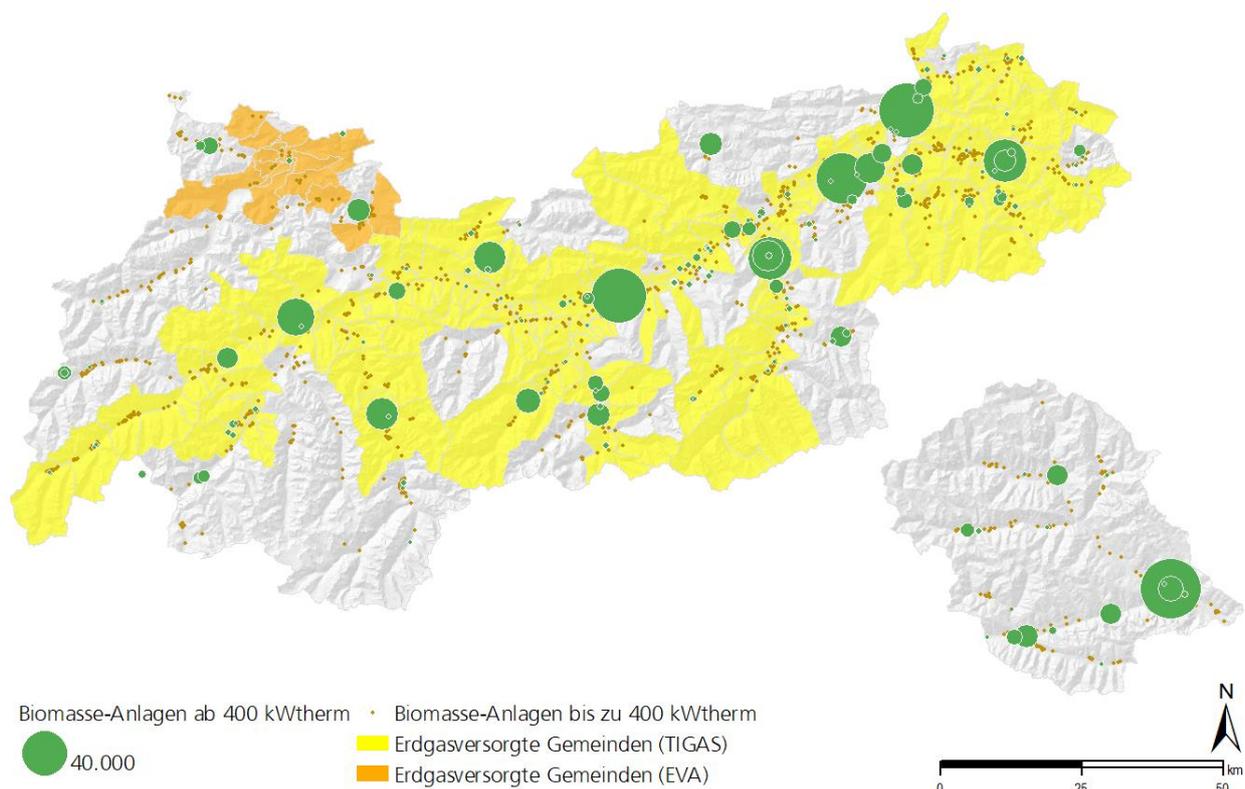
5.2.4 Biomasse

5.2.4.1 Biomasse-Heisanlagen

Gegenüber dem Jahr 2016 hat sich der Wissensstand zu den Biomasse-Heiz(kraft-)anlagen in Tirol kaum geändert. Damals wurde durch eine landesweite Befragung sämtlicher Heizwerkbetreiber ein [erstmaliger Gesamtüberblick](#) über die Biomasse-Heiz(kraft-)anlagen des Landes verschiedenster Größen geschaffen. Diverse Datenquellen wurden ausgewertet, die Betreiber um freiwillige Bekanntgabe der wesentlichen Kenngrößen ihrer Anlage(n) auf Kesselebene gebeten und die Anlagen verortet.

Im [September 2019](#) wurde mit der [erneuten Datenerhebung](#) zum Anlagenbestand von Biomasse-Heiz(kraft-)anlagen begonnen. Die Befragung wird durch die Abt. Geoinformation des Landes Tirol sowie die Wasser Tirol durchgeführt und durch den Energiebeauftragten des Landes Tirol begleitet. Ziel ist es, wesentliche Kennziffern des Jahres 2018 für die Anlagen mit einer [Kesselleistung ab 20 kW](#) zu erheben.

Die bisherige Zusammenstellung umfasst [rund 1.750 Heizwerke](#) mit [über 1.900 Kesseln](#). Eine Übersicht zum Anlagenbestand in Abhängigkeit der thermischen Nennleistung gibt Abb. 51.



Datengrundlage: Heizwerke-Datenbank Wasser Tirol, Land Tirol und Tiroler Heizwerkverband (Stand 25.07.2017), TIGAS (2019), Mitt. EVA am 15.05.2019.

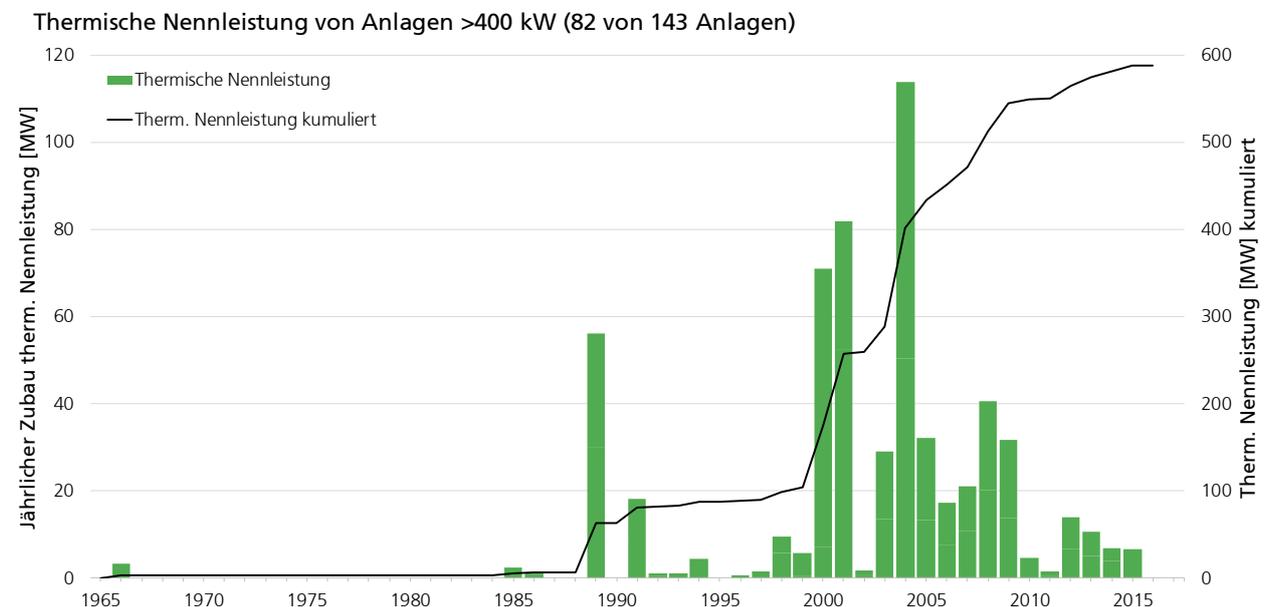
Abb. 51: Biomasse-Heizwerke sowie erdgasversorgte Gebiete Tirols.

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 beispielsweise zu eingesetzten Energieträgern sowie erzeugter Energie liegen nur für

einige wenige kleinere Anlagen vor – für größere Anlagen kann diesbezüglich auf die Einträge in der QM-Datenbank zurückgegriffen werden.

Abb. 52 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. 52: 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. 10.

Tab. 10: 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

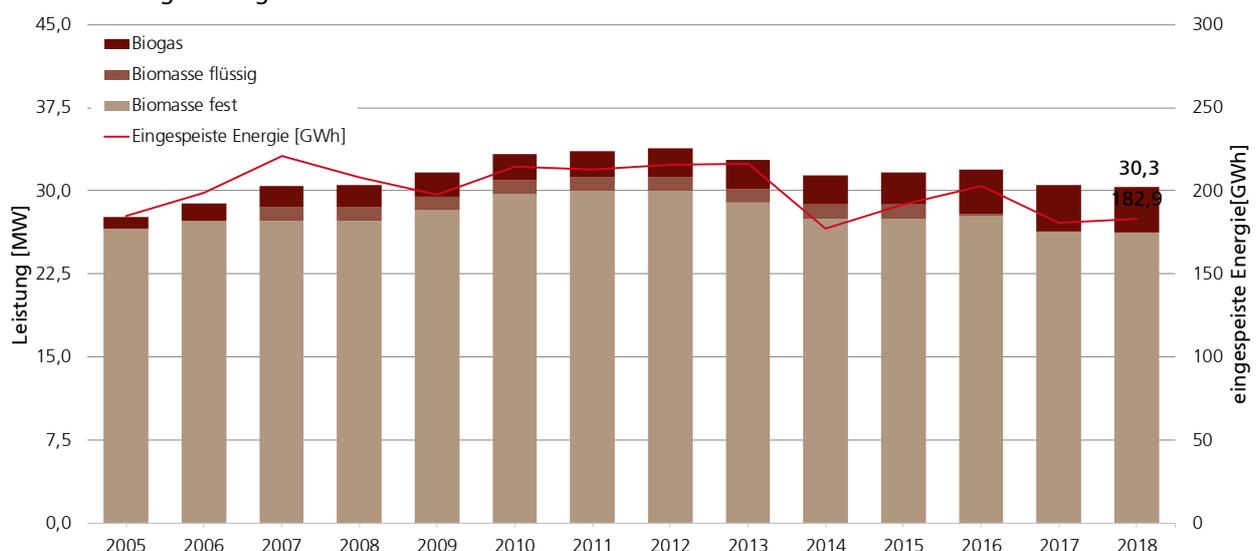
5.2.4.2 Biomasse-Ökostromanlagen

Mit Inkrafttreten der „kleinen Ökostromnovelle“ (BGBl. I Nr. 108/2017) ist ab 01.01.2018 die Ausstellung eines [Anerkennungsbescheides](#) durch den Landeshauptmann für Ökostromanlagen rohstoffunabhängiger Technologien nicht mehr erforderlich, jedoch nach wie vor für rohstoffabhängige Anlagen wie z.B. Biomasse fest bzw. flüssig, Biogas sowie Deponie- und Klärgas (E-CONTROL 2019).

Da aufgrund dieser gesetzlichen Änderungen die E-Control im Rahmen des jährlich veröffentlichten Ökostromberichts die statistische Auswertung der als Ökostromanlagen anerkannten Anlagen mit Ende 2017 eingestellt hat, werden ab dem ggst. Energie-Monitoringbericht 2018 die Auswertungen der Ökostromanlagen Tirols auf die [Leistung sowie die eingespeiste Energie](#) der [im OeMAG-Vertragsverhältnis stehenden Ökostromanlagen](#) ausgerichtet.

Im Jahr 2018 waren insgesamt [32 Biomasse-fest- und Biogas-Anlagen](#) mit einer installierten Engpassleistung von [30,3 MW_p](#) bei der OeMAG unter Vertrag – 59 % der Anlagen entfielen auf Biogas-Anlagen, auf die 13 % der Engpassleistung entfielen Gegenwärtig befindet sich keine Biogas-flüssig-Anlage in Tirol in einem aufrechten OeMAG-Vertragsverhältnis (Abb. 53).

Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Biomasse/Biogas-Anlagen



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019)

Abb. 53: Anzahl und Leistung anerkannter Biomasse-Ökostromanlagen in Tirol.

Gegenüber dem Vorjahr reduzierte sich die im Vertragsverhältnis befindliche Anlagenanzahl um zwei sowie die installierte Engpassleistung um 0,2 MW_p, die eingespeiste Energiemenge konnte jedoch gegenüber dem Vorjahr in 2018 um 2,4 GWh auf **182,9 GWh** gesteigert werden.

5.2.4.3 Biomasse fest – Pelletsfeuerungen

2018 wurden in Tirol gemäß LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2019) rund **9.685 Pelletsfeuerungen** betrieben (Abb. 54). **1%** hiervon entfielen auf Anlagen mit einer Leistung von **mehr als 100 kW**. Die Entwicklung der Bestandszahlen zeigt einen sich seit etwa 2013 verlangsamen Anstieg. Die **92 Anlagen** mit einer Leistung von mehr als 100 kW stellen bei einer durchschnittlichen Leistung von 165 kW rund **7 % der Gesamtleistung** der Pelletsfeuerungen (Abb. 55). Bei einer gesamtinstallierten Leistung von rund 230 MW entfallen auf jede Bestandsanlage **im Schnitt rund 24 kW**.

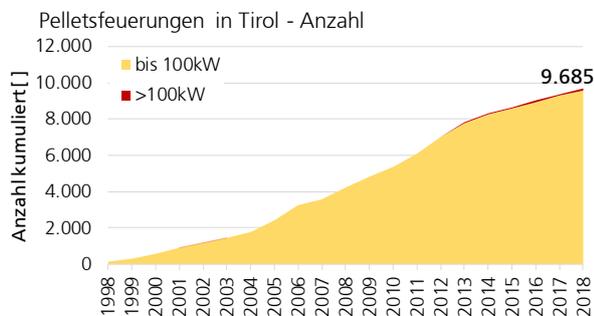


Abb. 54: Pelletsfeuerungen in Tirol – Anzahl.

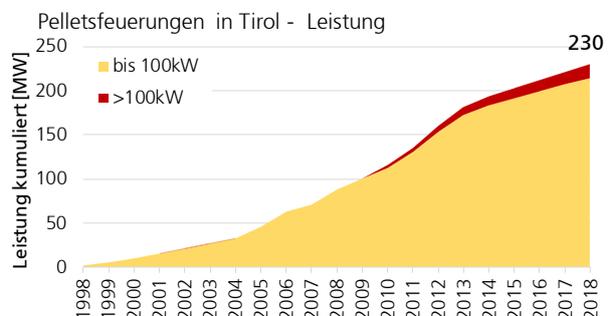


Abb. 55: Pelletsfeuerungen in Tirol – Leistung.

5.2.4.4 Biomasse fest – Stückholzkessel

7.881 Stückholzkessel mit einer Leistung von bis zu 100 kW – und damit um rund 2,3 % mehr als im Vorjahr – wurden im Jahre 2018 gemäß LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2019) in Tirol betrieben (Abb. 57). Der Zubau flacht seit etwa 2013 zunehmend ab; ebenso die Entwicklung der installierten Leistung (Abb. 56). Der durchschnittliche Stückholzkessel weist eine Leistung von **rund 31 kW** auf. Kessel mit einer Leistung von mehr als 100 kW werden in der Statistik nicht geführt.

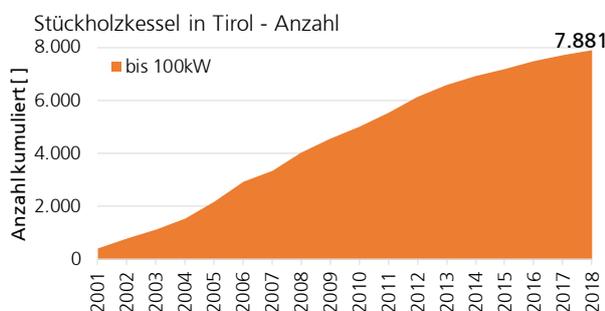


Abb. 57: Stückholzkessel in Tirol – Anzahl.

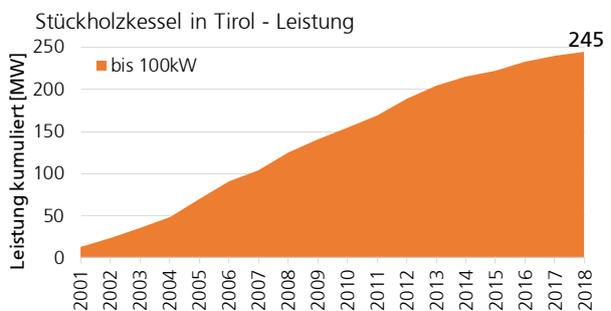


Abb. 56: Stückholzkessel in Tirol – Leistung.

5.2.4.5 Kombi-Kessel – Pellets- und Stückholzkessel

174 Kombi-Kessel wurden im Jahre 2018 gemäß LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2019) in Tirol betrieben, wobei die ersten Kessel der Statistik dem Jahr 2015 zugewiesen werden (Abb. 58). Der Zubau erfolgt seitdem nahezu gleichmäßig, ebenso die Entwicklung der installierten Leistung (Abb. 59). Die durchschnittliche Wärmeleistung der Stückholzkessel beträgt rund 25 kW. Die Gesamtleistung der betriebenen Kombikessel beträgt rund 4,3 MW.

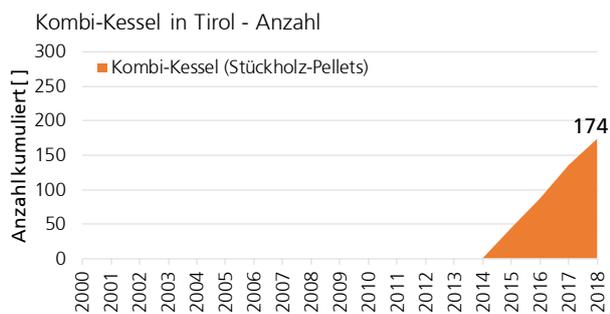


Abb. 58: Kombi-Kessel in Tirol – Anzahl.

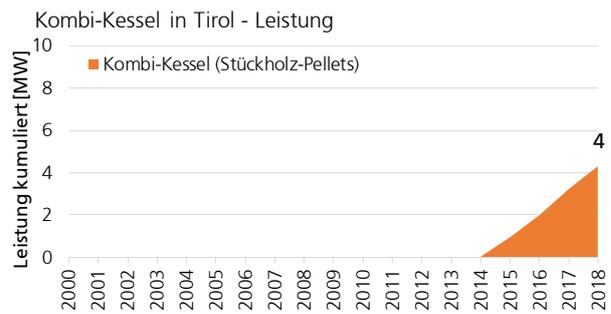


Abb. 59: Kombi-Kessel in Tirol – Leistung.

5.2.4.6 Biomasse fest – Hackgutfeuerungen

2018 wurden in Tirol gemäß LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2019) insgesamt 4.960 Hackgutfeuerungsanlagen mit einer Gesamt-Leistung von 786 MW betrieben (Abb. 60 und Abb. 61). Einerseits zeigt sich eine zunehmende Verlangsamung des Zu- und Ausbaus der Anlagen, andererseits die leistungsbezogene Dominanz der wenigen Großanlagen. 2 % der Anlagen (Anlagen mit einer Leistung von über 1.000 kW) stellen 35 % der Gesamtleistung aller Anlagen, wohingegen 77 % der Anlagen (bis zu 100 kW) 25 % der Gesamtleistung stellen.

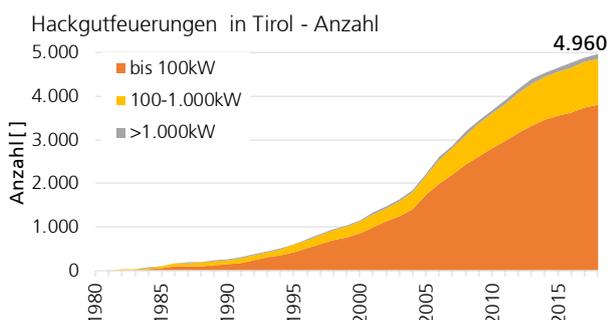


Abb. 60: Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.

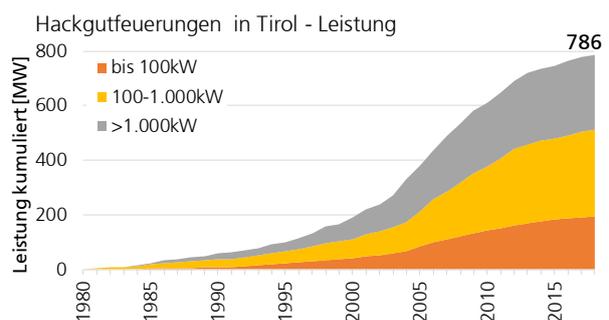


Abb. 61: Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.

5.2.4.1 Biomasse fest – Pelletsfeuerungen, Hackgutfeuerungen, Kombi-Kessel und Stückholzkessel

Die **Gesamtschau** der Biomasse-Feuerungsanlagen fest zeigt, dass sich der Anlagenbestand in Tirol seit Beginn der 2000er Jahre **rasant entwickelt** hat (Abb. 62), dass die Wachstumsraten jedoch in den vergangenen Jahren etwas geringer ausfallen. Auf Basis der Zahlen der LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERÖSTERREICH (2019) wurden Ende 2018 rund **22.700 Anlagen** betrieben, die eine Gesamtleistung von **1.265 MW** aufwiesen (Abb. 63). **48 % der Gesamt-Leistung** entfallen dabei auf Anlagen mit einer Leistung von mehr als 100 kW, die **6 % des Anlagenbestands** ausmachen.

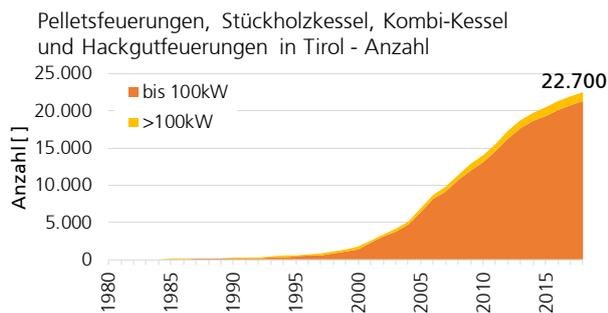


Abb. 62: Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.

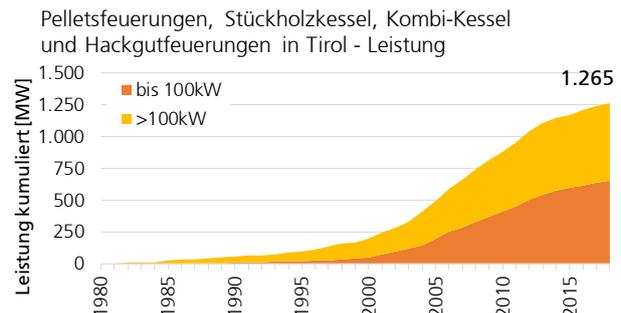


Abb. 63: Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.

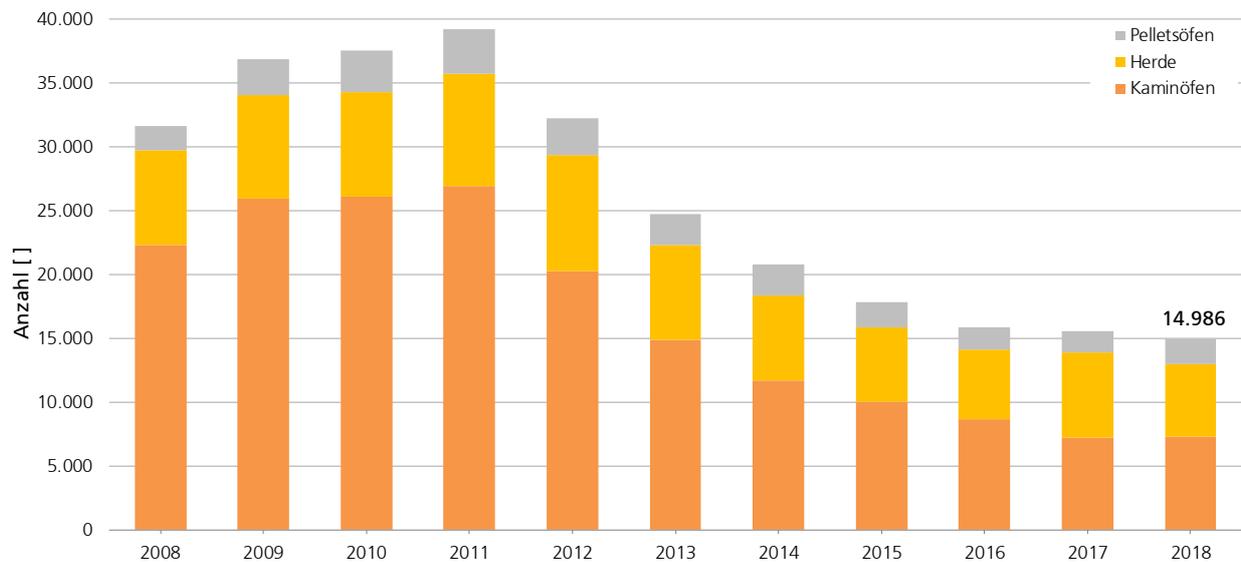
5.2.4.2 Biomassebefeuerte Öfen und Herde (Österreich)

Die Entwicklung des Einsatzes von biomassebefeuerter Öfen und Herden wird über die Verkaufszahlen österreichischer Unternehmen in Österreich abgebildet. Über die Anzahl zusätzlich nach Österreich importierter Öfen und Herde, die beispielsweise über Baumärkte vertrieben werden, sowie über das Internet verkaufter Öfen und Herde liegen keine Statistiken vor. Generell liegen auch keine Daten zum Absatz bzw. zum Bestand in Tirol vor (BIERMAYR et al. 2019).

Abb. 64 zeigt für den Zeitraum 2008 bis 2011 einen Anstieg der Verkaufszahlen biomassebefeuerter Öfen und Herde von österreichischen Unternehmen. Seitdem gingen die Verkaufszahlen deutlich zurück. 2018 wurden lediglich noch **knapp 40 % der Absatzzahlen des Jahres 2011** erreicht.

Insgesamt gingen die Absatzzahlen für Pelletsöfen, Herde und Kaminöfen gegenüber dem Vorjahr in 2018 **um rund 4 % zurück**. Die Detailbetrachtung zeigt aber, dass die Absatzzahlen von Kaminöfen in etwa konstant geblieben sind (plus 1 % gegenüber 2017), die der Pelletsöfen sogar um 20 % gestiegen sind. Die Verkaufszahlen biomassebefeuerter Herde dagegen brach von 2017 zu 2018 um 15 % ein – jedoch ist hierbei der deutliche Absatzanstieg im Jahre 2017 gegenüber 2016 um rund 22 % zu berücksichtigen, so dass die Absatzzahlen der Herde im Jahr 2018 sogar leicht über jenen des Jahres 2016 lagen.

Verkaufte biomassebefeuerte Öfen und Herde in Österreich



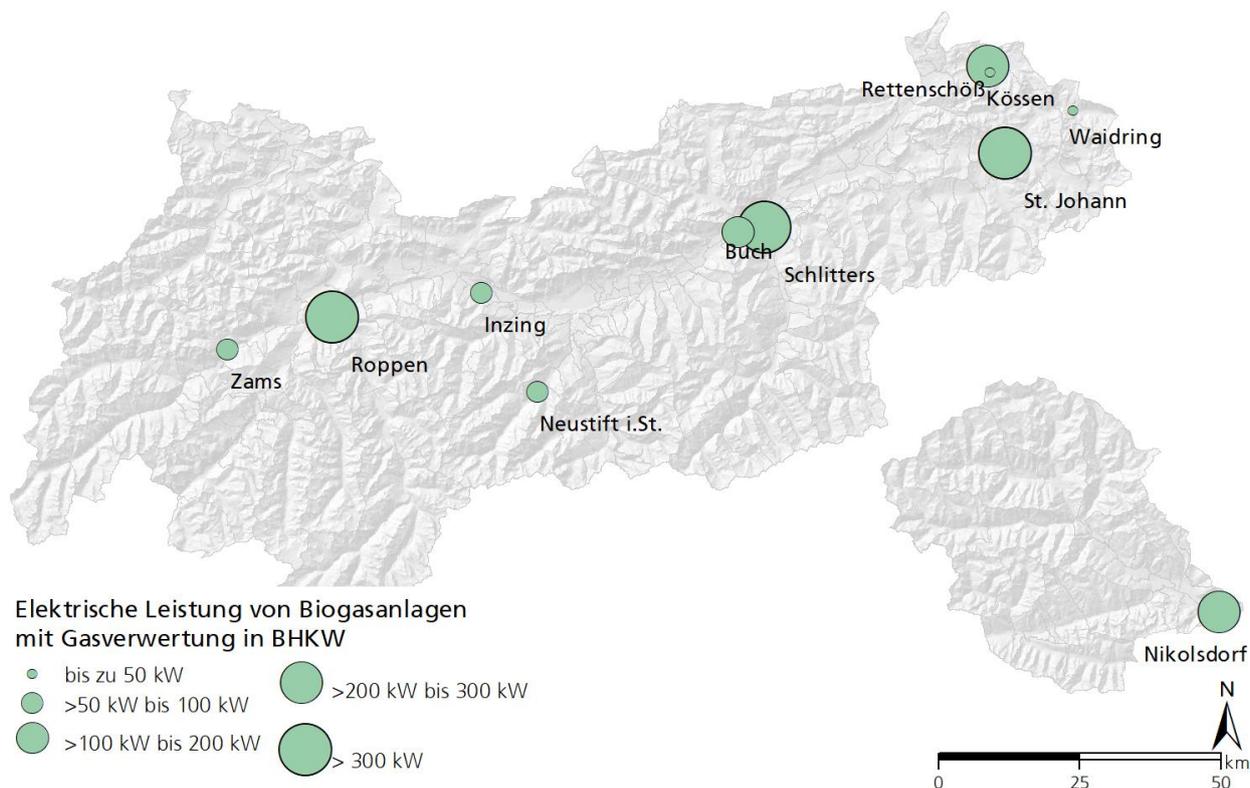
Datengrundlage: BIERMAYR et al. (2019)

Abb. 64: Verkaufte Biomasseöfen und -herde in Österreich.

Als Gründe für die seit nunmehr Jahren zurückgehenden Verkaufszahlen österreichischer Unternehmen werden neben dem vermutlich [steigenden Online-Geschäft](#) sowie den steigenden Absatzzahlen vor allem [günstiger importierter Geräte](#) der zunehmende Bau von [Passiv- und Niedrigenergiehäusern](#) genannt, für die ein Einsatz von Kaminöfen zur Wärmebereitstellung nicht notwendig ist, sowie die [steigenden Anschlusszahlen an Nah- und Fernwärmenetze](#). Holzfeuerungen – insbesondere mit sichtbarer Flamme – werden allerdings auch bei Passiv- und Niedrigenergiehäusern mit Blick auf den Komfort- und Wohlfühlfaktor nachgefragt (BIERMAYR et al. 2019).

5.2.4.3 Biogas

Nachdem im Jahr 2018 in Tirol **zwei Biogas-Anlagen** – in Nikolsdorf und in Zöblen – **stillgelegt** wurden, werden derzeit noch 14 Biogas-Anlagen mit Gasverwertung in einem Blockheizkraftwerk (ohne Mitvergärungs-Anlagen in Abwasserreinigungsanlagen) betrieben (Abb. 65). Mit einer elektrischen Leistung von in Summe **rund 2.100 kW** werden **rund 13.300 MWh/a** Strom pro Jahr erzeugt.



Datengrundlage: WASSER TIROL (2012), Erhebungen Wasser Tirol (2019).

Abb. 65: Biogasanlagen mit Gasverwertung in BHKW in Tirol.

5.2.4.4 Förderungen im Bereich Biomasse

Förderungen des Bundes

Neu installierte **Pellet- und Hackgutcentralheizungsgeräte**, die einen oder mehrere bestehende Holzheizungen mit Baujahr vor 2005 ersetzen, können gefördert werden. 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 anderem 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/>

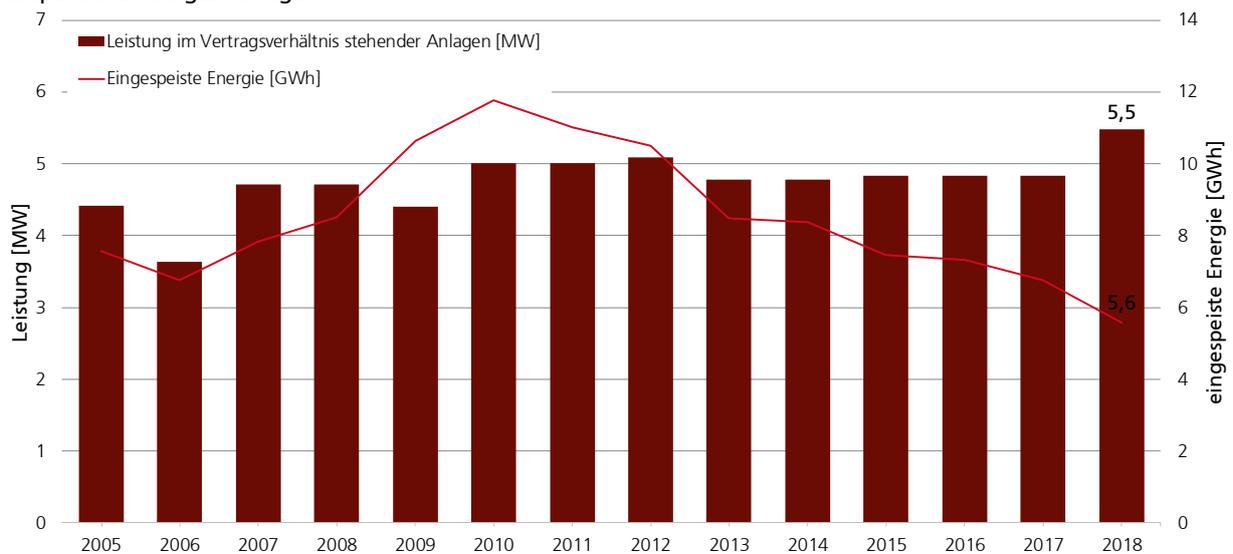
5.2.4.1 Deponie- und Klärgas-Ökostromanlagen

Mit Inkrafttreten der „kleinen Ökostromnovelle“ (BGBl. I Nr. 108/2017) ist ab 01.01.2018 die Ausstellung eines **Anerkennungsbescheides** durch den Landeshauptmann für Ökostromanlagen rohstoffunabhängiger Technologien nicht mehr erforderlich, jedoch nach wie vor für rohstoffabhängige Anlagen wie z.B. Biomasse fest bzw. flüssig, Biogas sowie Deponie- und Klärgas (E-CONTROL 2019).

Da aufgrund dieser gesetzlichen Änderungen die E-Control im Rahmen des jährlich veröffentlichten Ökostromberichts die statistische Auswertung der als Ökostromanlagen anerkannten Anlagen mit Ende 2017 eingestellt hat, werden ab dem ggst. Energie-Monitoringbericht 2018 die Auswertungen der Ökostromanlagen Tirols auf die **Leistung sowie die eingespeiste Energie** der **im OeMAG-Vertragsverhältnis stehenden Ökostromanlagen** ausgerichtet.

2018 waren **13 Deponie- und Klärgasanlagen** mit einer installierten Engpassleistung von **5,5 MW** bei der OeMAG unter Vertrag – dies ist eine Anlage mehr als im Vorjahr. Die installierte Engpassleistung stieg um 0,64 MW. Mit 5,6 GWh wurden jedoch **1,2 GWh weniger Energie** aus Deponie und Klärgaseingespeist als im Vorjahr (Abb. 66).

Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Deponie- & Klärgas-Anlagen



Datengrundlage: ENERGIE-CONTROL GMBH (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 66: Anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol – Anzahl und Leistung.

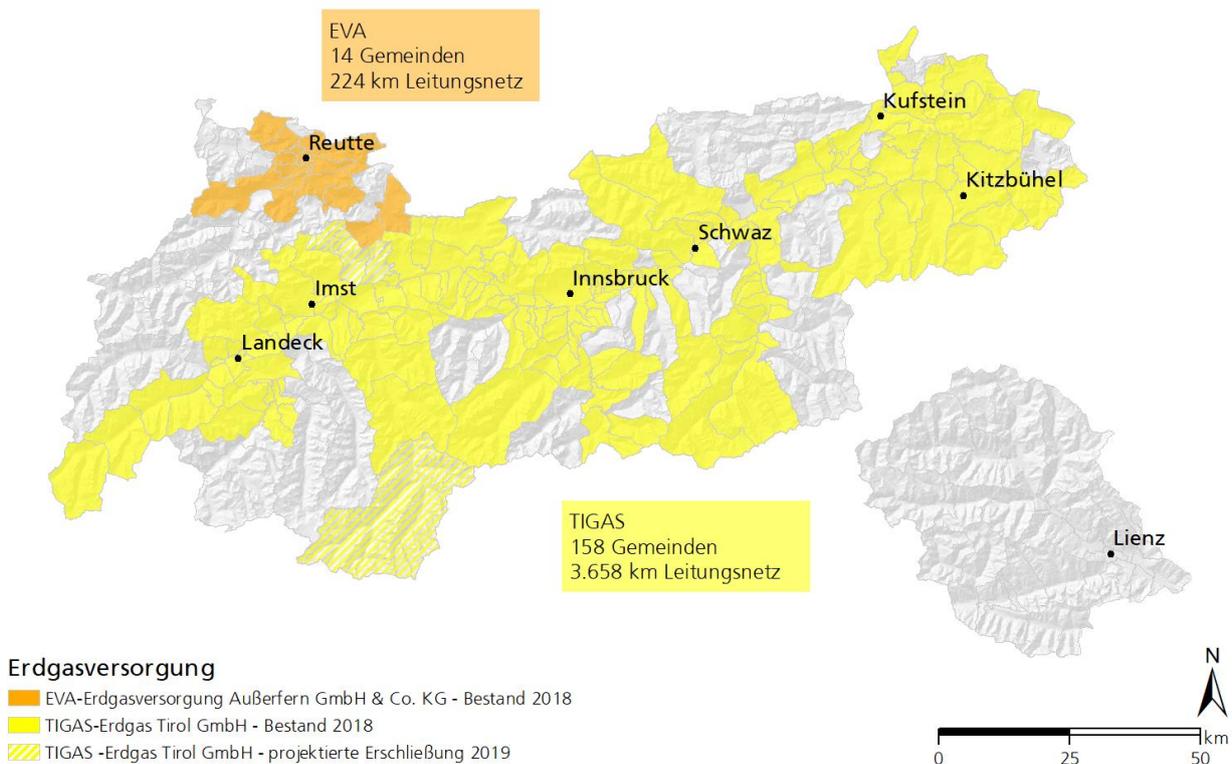
5.2.5 Erdgas

5.2.5.1 Erdgasversorgung in Tirol 2018

Der Ausbau sowie die Verdichtung des bestehenden Erdgasnetzes hielt auch im Jahr 2018 an. Mittlerweile steht Erdgas in **mehr als 60 % aller Tiroler Gemeinden** zur Verfügung. Mit Stand Ende Juli 2019 versorgten **40 Lieferanten** die Tiroler Kundschaft (Mitt. TIGAS, 31.07.2019).

Tirol wird überwiegend über das Netz der **TIGAS-Erdgas Tirol GmbH** (TIGAS) mit Erdgas versorgt, welches mittlerweile **158 Gemeinden** verbindet. Rund 110.000 Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe werden durch die TIGAS mit Erdgas versorgt, die Anzahl der Tarifkunden steigt jährlich um rund 4 % (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2019).

Die **Energieversorgung Außerfern GmbH & Co. KG** (EVA) stellt die Erdgasversorgung im Tiroler Außerfern sicher. 2018 wurden knapp 1.600 Haushalte in **14 Gemeinden** versorgt. Im Jahr 2018 wurde das Verteilernetz um die Gemeinden Musau, Ehrwald und Biberwier erweitert.

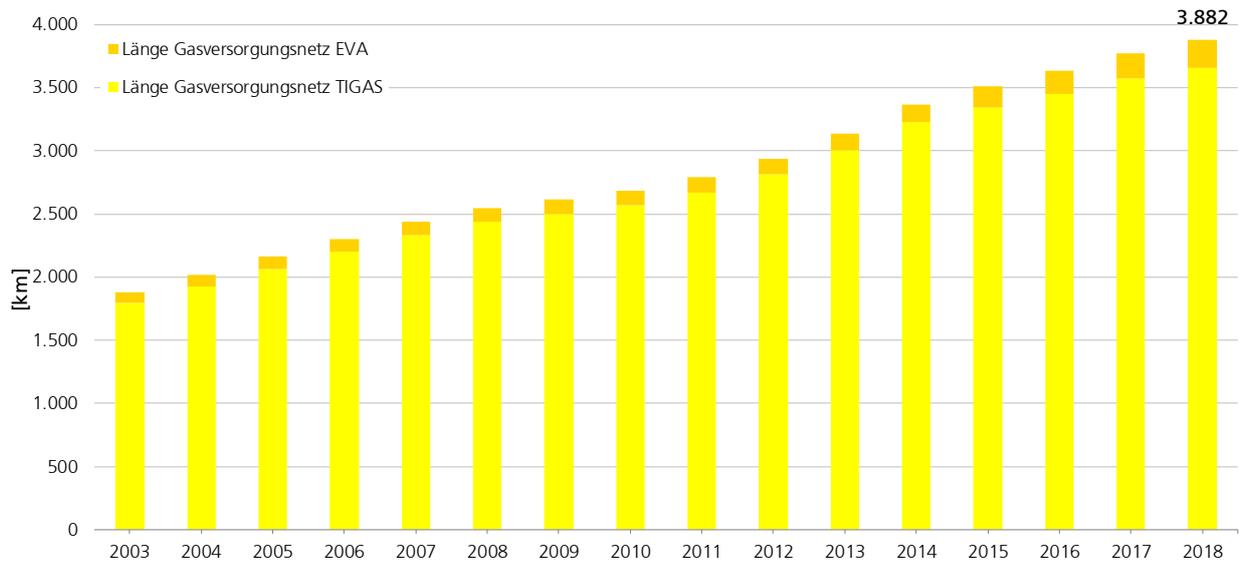


Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2019), Mitt. EVA am 15.05.2019.

Abb. 67: Erdgasversorgung in Tirol.

Die Erdgasnetze der TIGAS sowie auch der EVA wurden im Jahr 2018 erneut erweitert und verdichtet. Das Netz der TIGAS verlängerte sich um 84 km auf 3.658 km (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2019), das der EVA um 26 km auf nunmehr 224 km Insgesamt beträgt die **Länge des Tiroler Erdgasnetzes** damit **rund 3.882 km** (Abb. 68).

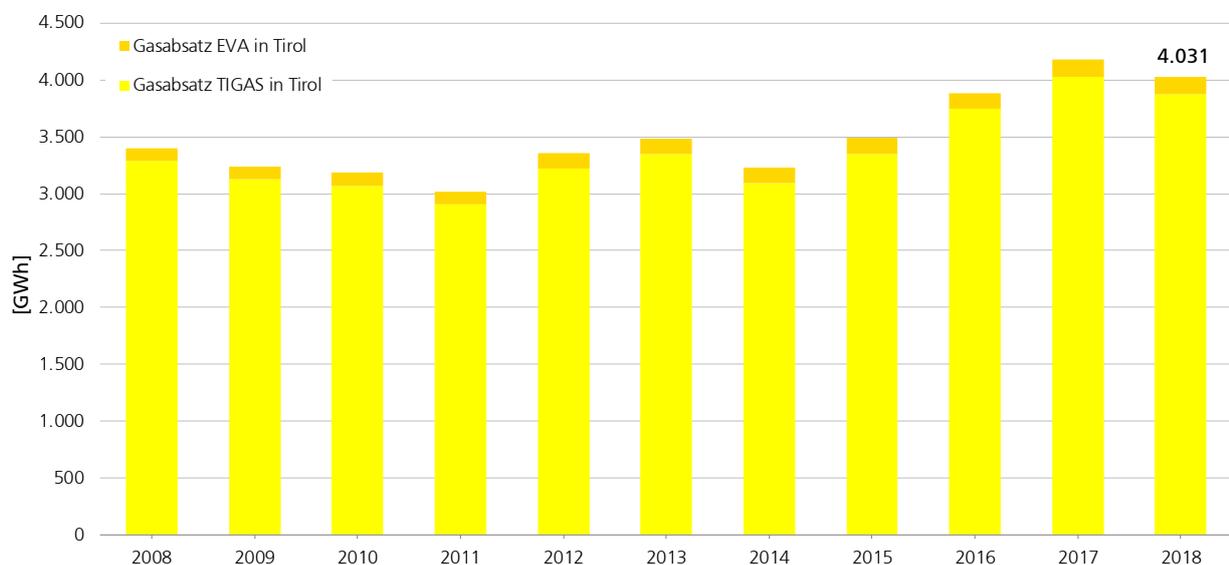
Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen in Tirol



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019), Mitt. EVA am 06.07.2018, 15.05.2019

Abb. 68: Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen in Tirol.

Entwicklung des Erdgasabsatzes in Tirol (TIGAS und EVA)



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019), Mitt. EVA am 06.07.2018, 15.05.2019.

Abb. 69: Erdgasabsatz in Tirol (TIGAS und EVA).

Der **Erdgasabsatz der TIGAS** an Tiroler Kunden lag 2018 mit rund 3.874 GWh um rund 4 % unter dem Absatz des Vorjahres, jedoch um rund **17 % über dem Durchschnitt** der Dekade 2008 bis 2017 (Abb. 69). Grund hierfür dürfte der relativ milde Winter gewesen sein mit Temperaturen gemessen in Heizgradtagen

um 17,1 % über dem langjährigen Durchschnittswert (2017: 4,9 % über dem langjährigen Durchschnittswert). Zusätzliche Kundengewinne konnten den Absatzrückgang zwar dämpfen, allerdings nicht ausgleichen (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2019).

Der **Erdgasabsatz der EVA** stieg in der vergangenen Dekade stark an. Lag der Absatz im Jahr 2009 noch bei 108 GWh, so betrug er im Jahr 2018 rund 158 GWh – eine **Steigerung um 46 %**. Gegenüber dem Jahr 2016 stieg der Absatz in 2017 um **rund 5,4 %** (Abb. 69).

5.2.5.2 Erdgasabsatz der TIGAS 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).

Im Jahre 2018 betrug der Anteil des abgesetzten Erdgases in Tirol rund 67 % des gesamt abgesetzten Erdgases der TIGAS. Der TIGAS-Erdgasabsatz in Österreich außerhalb Tirols betrug rund 1.177 GWh (plus 9,8 % gegenüber 2017), in Deutschland stieg er um rund 46 % auf rund 688 GWh.

Der **Anteil des Erdgases** der TIGAS, der **außerhalb Tirols abgesetzt** wurde, nahm gegenüber dem Vorjahr im Jahr 2018 um 4,8 Prozentpunkte auf **rund 32,5 %** zu (Abb. 70) (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2019).

Gasabsatz 2018 der TIGAS nach Absatzort

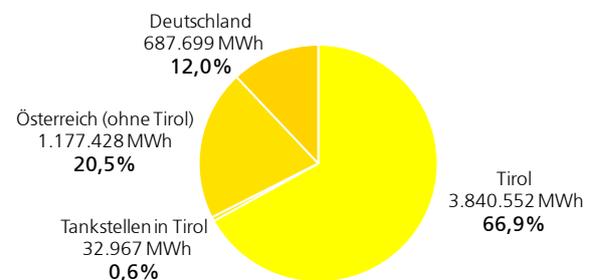


Abb. 70: Gasabsatz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH nach Absatzort 2018.

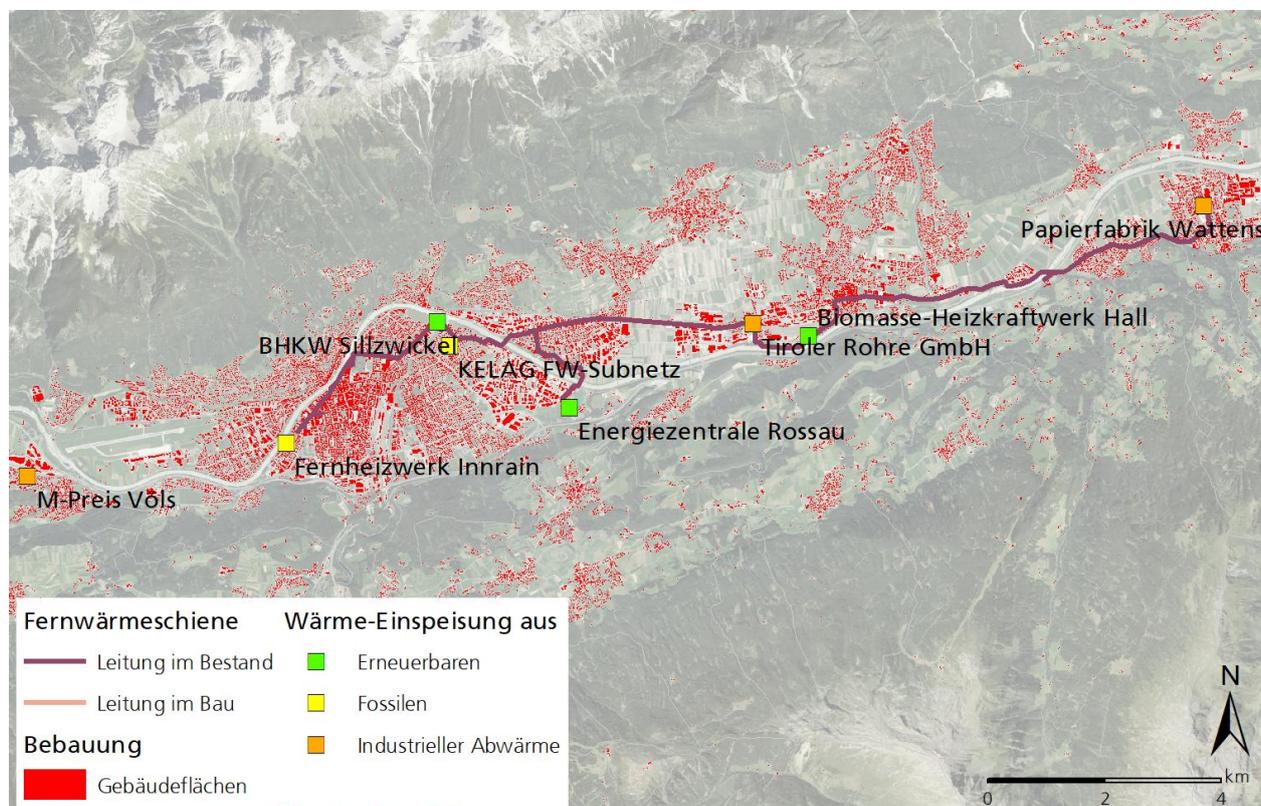
5.2.6 Fernwärme

5.2.6.1 Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck und Fernwärmenetz Völs

Die Fernwärmetransportschiene verbindet den zentralen Tiroler Siedlungs- und Industrieraum zwischen Wattens und Innsbruck und bindet bisher nicht genutzte industrielle Abwärme in die Wärmebedarfsdeckung ein. Bisher bereits bestehende Fernwärmeinfrastrukturen werden dabei miteinander verbunden. Neben **industrieller Abwärme** wird derzeit an sieben Stellen auch Wärme aus zum Teil mit Biogas betriebenen **Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen**, aus **Biomasseheizwerken** und aus **Erdgas-Kesselanlagen** eingespeist.

Die **Fernwärmeschiene Wattens-Innsbruck** wurde im Jahr 2018 im Westen bis zur Innsbrucker Rechengasse ausgebaut (Abb. 71). Für 2019 ist geplant, die Transportschiene in westlicher Richtung **weiter auszubauen** und das **Fernheizwerk Innrain an die Fernwärmeschiene anzuschließen**. Damit wird auch das bereits bestehende Nahwärmenetz, worüber die Universität Innsbruck, die Universitätsklinik sowie weitere benachbarte Großobjekte versorgt werden, angeschlossen. Darüber hinaus soll das Flächenversorgungsnetz im Stadtbereich von Innsbruck und in Rum **verdichtet** werden und neue Kunden angeschlossen werden. Das bestehende Fernwärmenetz Völs soll ebenfalls weiter verdichtet werden und langfristig mit der Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck verbunden werden. Als weiteres **zentrales Projekt** ist die Errichtung einer **Hochtemperatur-Großwärmepumpe** am Areal des Heizwerks der Tirol Kliniken GmbH vorgesehen (TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH 2019).

Im Endausbau soll das Fernwärmenetz mehr als 10.000 Haushalte sowie Industrie- und Gewerbetriebe mit Wärme versorgen.

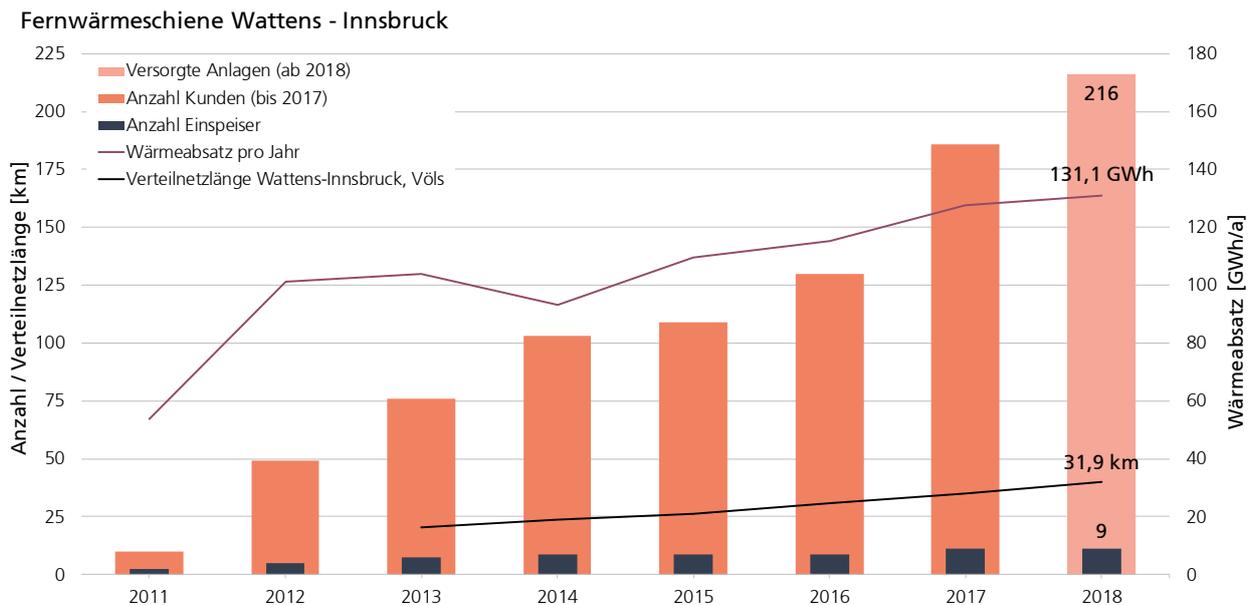


Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2019), UNIVERSITÄT INNSBRUCK (2018).

Abb. 71: Übersichtsplan Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck (Ausbaustand Ende 2017).

Ende 2018 umfasste das Fernwärmenetz zwischen Wattens und Innsbruck – Transportleitungen und Verteilnetz – 27,5 km. Das Fernwärmenetz Völs wies eine Länge von 4,4 km auf. Somit betrug die Gesamtlänge der Netze **31,9 km** (Abb. 72).

Der Fernwärmeabsatz der TIGAS über die Fernwärmeschiene betrug im Jahr 2018 rund **131,1 GWh** – rund 3 % mehr als im Vorjahr (Abb. 72). Die Kundenanzahl stieg bis 2017 auf 186 an. Seit dem Jahr 2018 wird die Angabe auf die Anzahl tatsächlich versorgter Anlagen abgestellt.



Datengrundlage: Mitt. TIGAS am 05.08.2019, TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2019).

Abb. 72: Anzahl von Wärme-Einspeisern, Kunden und Wärmeabsatz der Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck.

5.2.6.2 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“). Als Förderwerber kommen alle [Gemeinden](#), [Unternehmen](#) und sonstige unternehmerisch tätige [Organisationen](#) sowie [Vereine](#) und [Konfessionsgemeinschaften](#) in Frage. Gefördert werden können u.a. Übergabestationen, Einbindungen in Heizungssysteme, Rohrleitungen, Pumpen, Ventile, Speicher, Boiler oder auch Grabungsarbeiten. In Abhängigkeit von der Art der Anlage beträgt die Förderung 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:

Das Land Tirol fördert im Rahmen der [Wohnhaussanierung](#) 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 und Energieeinsatz

Gegenüber den Zahlen des vergangenen Berichts wurden im April 2019 die [Aktualisierungen des Verkehrsmodells Tirol](#) mit Stand 2017 [abgeschlossen](#). Für die Jahre 2010 und 2017 liegen nun einerseits die Emissionsfaktoren gemäß Handbuch [Emissionsfaktoren](#) des Straßenverkehrs (HBEFA) 3.3, andererseits auch die eingesetzten [Energienmengen](#) sowie die [Fahrleistungen](#) für Linien- (Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen) und – neu – Flächenverkehr (niederrangiges Straßennetz und Gemeindeverkehr) vor.

Gemäß Auskunft des Sachgebiets Verkehrsplanung ist geplant, bis zum Herbst 2021 das Verkehrsmodell der [Stadt Innsbruck](#) mit dem Verkehrsmodell [Tirol](#) zu [verschmelzen](#).

Tab. 11 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 2 %](#) auf rund 5.900 GWh in 2017. Im Bereich Personenverkehr entfallen 54 % des Energieeinsatzes auf dieselbetriebene PKW sowie 40 % auf benzinbetriebene PKW.

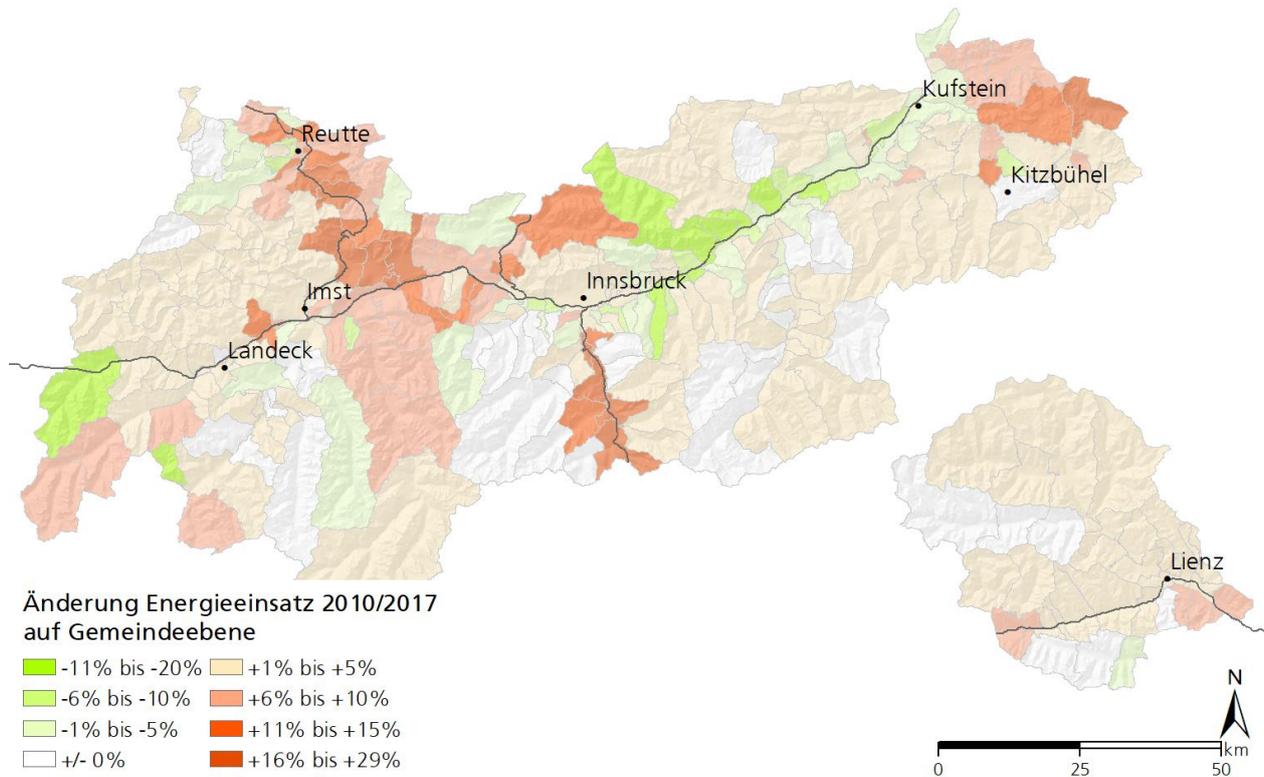
Tab. 11: Fahrleistungen und Energieeinsatz von Linien- und Flächenverkehr in Tirol 2010 und 2017.

	Fahrleistung [Mio. km]			Energieeinsatz [GWh]		
	2010	2017	2010/2017	2010	2017	2010/2017
Gütertransport						
LKW Diesel	504,2	569,3	+12,9%	1.436,0	1.621,1	+12,9%
Lieferwagen Diesel	390,5	438,6	+12,3%	338,6	341,7	+0,9%
Lieferwagen Benzin	21,0	22,6	+7,7%	17,6	17,5	-1,0%
Personentransport						
PKW Diesel	4.095,3	4.424,1	+8,0%	2.174,7	2.117,9	-2,6%
PKW Benzin	2.542,7	2.930,7	+15,3%	1.604,4	1.556,1	-3,0%
Reisebus	48,2	54,0	+11,9%	164,7	185,3	+12,5%
Motorräder	111,0	124,3	+12,0%	44,4	48,3	+8,8%
Motorfahrräder	69,0	73,2	+6,1%	15,2	16,1	+6,1%
Lieferwagen Diesel	12,7	13,8	+8,3%	9,2	9,8	+6,9%
Lieferwagen Benzin	0,7	0,7	+8,3%	0,5	0,6	+8,7%
Gesamt	7.795,2	8.651,4	+11,0%	5.805,3	5.914,3	+1,9%
Anteil Linienverkehr	94,2%	94,3%		93,2%	93%	
Anteil Flächenverkehr	5,8%	5,7%		6,8%	6,7%	

Datenquelle: Verkehrsmodell Tirol (2019), Stand 26.04.2019.

Abb. 73 zeigt die [Änderung des Energieeinsatzes](#) im Linien- und Flächenverkehr von 2010 bis 2017 auf [Gemeindeebene](#) auf Basis der Zahlen der Verkehrsmodelle Tirol 2010 und 2017 mit Stand 26.04.2019. In [70 der 279 Gemeinden Tirols](#) hat demnach der Energiebedarf für den Linien- und Flächenverkehr zwischen 2010 und 2017 [abgenommen](#) – sie sind in Abb. 73 weiß und in Grüntönen dargestellt. Die prozentual größte Abnahme eingesetzter Energiemengen verzeichnet dabei die Gemeinde St. Anton am Arlberg mit minus 17,2 %. 209 bzw. [75 % der Gemeinden](#) verzeichneten einen [Anstieg im Energiebedarf](#) für den Linien- und Flächenverkehr. Sie sind in Abb. 73 weiß bzw. in Rottönen dargestellt. Der größte Anstieg des Energieeinsatzes wurde für die Gemeinde Ehenbichl mit plus 29 % ausgewiesen.

Die räumliche Betrachtung zeigt, dass die Gemeinden, in denen der Energieeinsatz überdurchschnittlich stieg, v.a. entlang der **Fernpassroute** und **Brenner-Autobahn** sowie im Tiroler Unterland im Bereich **Kufstein / Kaiserwinkl / St. Johann** und **Pillerseetal** liegen.



Datengrundlage: Verkehrsmodell Tirol (2019), Stand 26.04.2019.

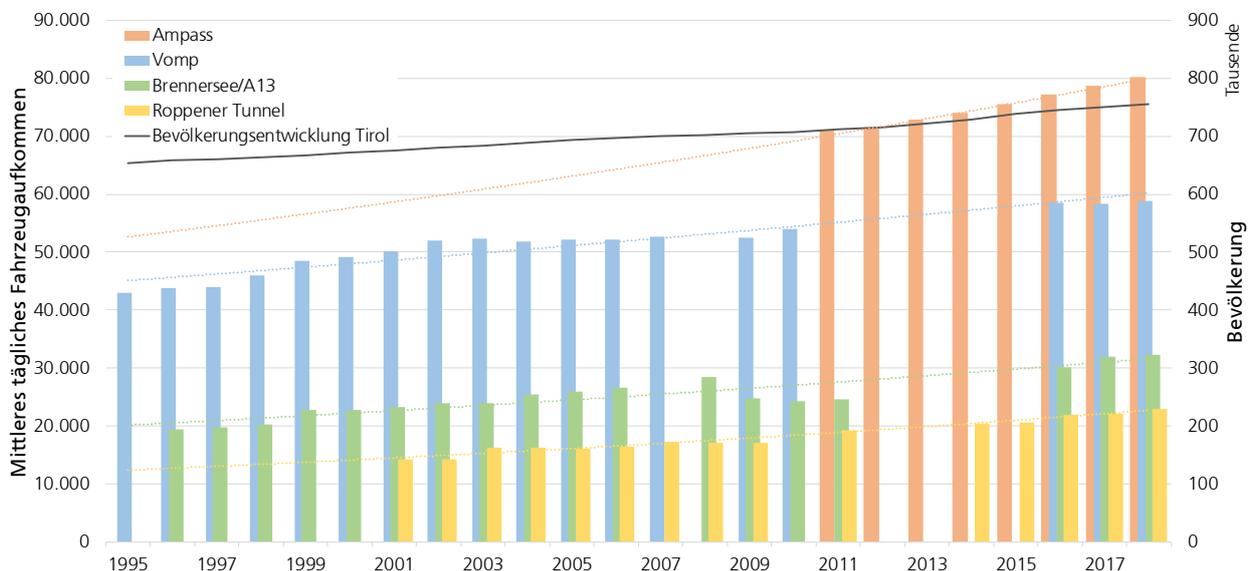
Abb. 73: Änderungen des Energieeinsatzes im Linien- und Flächenverkehr zwischen 2010 und 2017 auf Gemeindeebene.

5.3.2 Verkehrsaufkommen an ausgewählten Messstellen

An diversen Dauerzählstellen werden in Tirol mittels verschiedener technologischer Verfahren die Verkehrsströme automatisch erhoben. Die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken werden seitens des Landes jährlich veröffentlicht.

Im Rahmen des ggst. Berichts wurden die Werte der Dauerzählstellen **Vomp** stellvertretend für das Tiroler Unterland, **Roppener Tunnel** für das Tiroler Oberland, **Brennersee/A13** für den grenzüberschreitenden Verkehr nach Italien sowie **Ampass** für das Verkehrsaufkommen im Raum Innsbruck ausgewählt. Die Entwicklungen der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken zeigt Abb. 74. Lücken in den Datensätzen zeigen Ausfälle der Zählstelle an. Für die Dauerzählstelle Ampass liegen erstmals für 2011 Daten eines ganzen Jahres vor.

Mittleres tägliches Gesamtaufkommen von Kfz, LKW, LKW-ähnlichen und Sattelastzügen



Datengrundlage: AdTLR (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 74: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken an ausgewählten Dauerzählstellen sowie Bevölkerungsentwicklung.

Abb. 74 zeigt, dass an sämtlichen dargestellten Zählstellen das **durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen** über die vergangenen gut 20 Jahre **tendenziell steigt** – und dies wesentlich stärker als das Bevölkerungswachstum. Auch die Zunahme touristischer Nächtigungen fällt verglichen mit der Entwicklung des Verkehrsaufkommens geringer aus. Tab. 12 gibt hierzu einen Überblick.

So nahm das **Verkehrsaufkommen** an der Autobahnzählstelle **Brennersee** im Zeitraum der vergangenen 22 Jahre **um 66 % zu**, wohingegen die Bevölkerung Tirols um 15 % und die Anzahl **touristischer Nächtigungen um 27 %** zunahm. Ein ähnliches Bild zeigt sich an der Zählstelle Roppener Tunnel – jedoch für die Zeitspanne der vergangenen 17 Jahre.

Tab. 12: Entwicklung durchschnittlicher täglicher Verkehrsstärken an ausgewählten Dauerzählstellen, Bevölkerungszahl und touristischer Nächtigungen.

Zeitraum	Messstelle	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke 2018 [Anzahl Kfz]	Steigerung Verkehrsstärke	Steigerung Bevölkerungsanzahl	Steigerung touristische Nächtigungen
1996 - 2018	Brennersee / A13	32.327	+66%	+15%	+27%
2001 - 2018	Roppener Tunnel	22.963	+61%	+12%	+22%
1995 - 2018	Vomp	58.775	+37%	+16%	+22%
2011 - 2018	Ampass	80.213	+13%	+6%	+15%

Datengrundlage: AdTLR (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019), <https://www.tirol.gv.at>.

5.3.3 Güterverkehr

Die nachfolgend aufbereiteten Daten entstammen den jährlich erscheinenden Tiroler Verkehrsberichten des Sachgebiets Verkehrsplanung des Amtes der Tiroler Landesregierung und verdeutlichen stellvertretend für den Tiroler Güterverkehr die Situation am Brenner (Nordrampe).

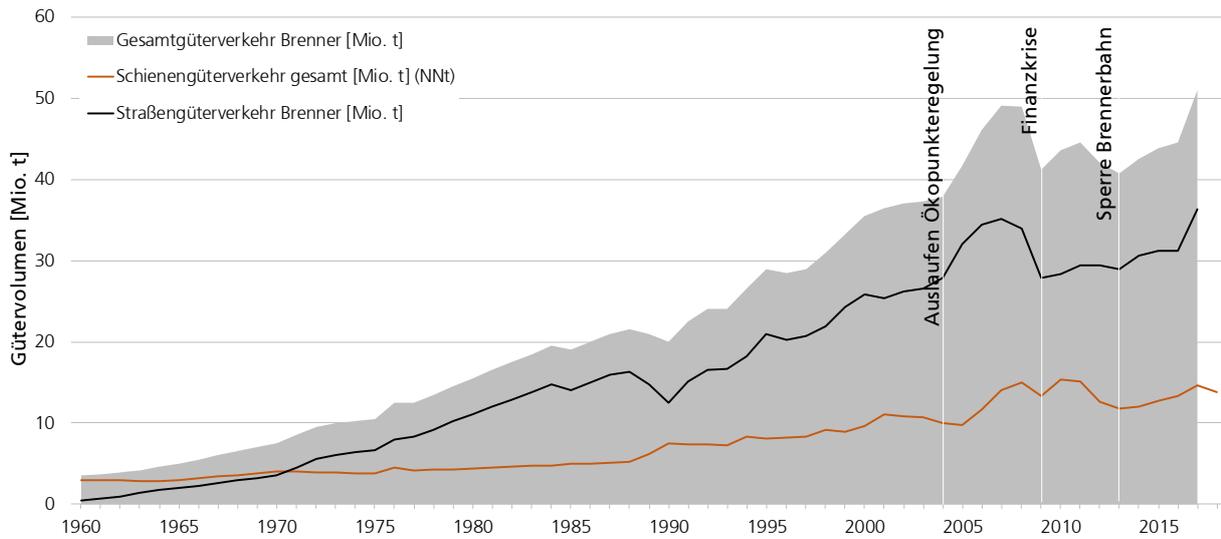
Demnach verzeichnete der [Gütertransport auf Schiene und Straße](#) seit Anfang der 1960er Jahre einen tendenziell starken Anstieg. Zwischen 2009 und 2016 gab es u.a. ausgelöst durch die Finanzkrise sowie eine Sperre der Brennerbahn eine deutliche Zäsur. Der Stand der Transportwerte der Jahre 2007/2008 wird jedoch in den vergangenen Jahren wieder erreicht (Abb. 75).

Für das Jahr 2018 wurde ein sich um rund 6 % abschwächender Schienengüterverkehr gegenüber dem Vorjahr ausgewiesen. Dabei sanken v.a. die beförderten Tonnagen des Wagenladungsverkehrs (-21 %) sowie der ROLA (-13 %), wohingegen der Bereich des unbegleiteten kombinierten Verkehrs um rund 3 % zunahm (AdTLR 2019).

Bezüglich des Straßengüterverkehrs 2018 liegen noch keine Werte vor. Nach Mitteilung des Sachgebiets Verkehrsplanung des Landes Tirol liegt hierfür der Grund in der noch ausstehenden Datenübermittlung durch die Statistik Austria, so dass diese Werte erst im Jahresbericht „Verkehr in Tirol 2019“ veröffentlicht werden.

Die Langfristbetrachtung zeigt, dass das [Gesamt-Gütervolumen](#) am Brenner (Nordrampe) zwischen 2005 und 2017 um **rund 22 %** zugenommen hat. Das transportierte Gütervolumen stieg dabei auf der Schiene mit plus 50 % stärker als auf der Straße mit plus 13 %.

Gütervolumen 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: AdTLR (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 75: Transportiertes Gütervolumen auf Schiene und Straße am Brenner.

Für die Jahre 2017 und 2018 verteilen sich die Gütertransporte am Brenner gemäß Tab. 13. 2017 betrug das [Verhältnis transportierter Güter auf Schiene und Straße](#) 29 zu 71 Prozent.

Tab. 13: Anteile des Gütervolumens auf Straße und Schiene am Brenner (Nordrampe) in den Jahren 2017 und 2018.

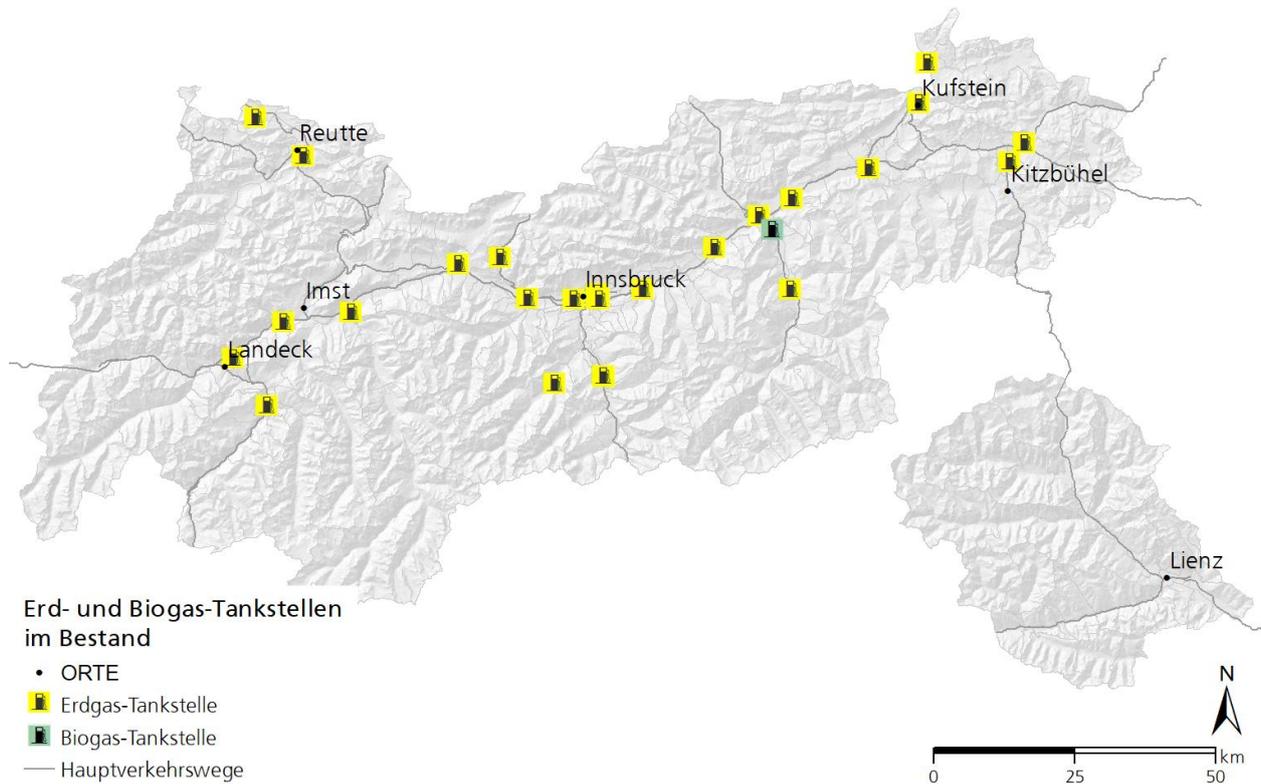
Transportart	Frachtgut (eigentliches Frachtgut) [Mio. t]		
	2017	2018	2017/2018
Schiene – ROLA	3,34	2,92	-13 %
Schiene – Unbegleiteter kombinierter Verkehr	8,37	8,59	+3 %
Schiene – Wagenladungsverkehr	2,93	2,32	-21 %
Summe Schiene	14,64	13,83	-6 %
Summe Straße	36,3	k.A.	
Summe	50,94		

Datengrundlage: AdTLR (2019).

5.3.4 Erdgas-Mobilität

5.3.4.1 Erdgastankstellen-Bestand

Mit Stand 31.12.2018 wurde in Tirol an **26 Tankstellen Erdgas** sowie an **einer Tankstelle Biogas** angeboten (Abb. 76) (TIGAS 2019). Damit werden vor allem die Haupttransitrouten und die zentralen Verkehrsknoten abgedeckt. In Osttirol wird keine Erd-/Biogas-Tankstelle betrieben.



Datengrundlage: TIGAS (2019).

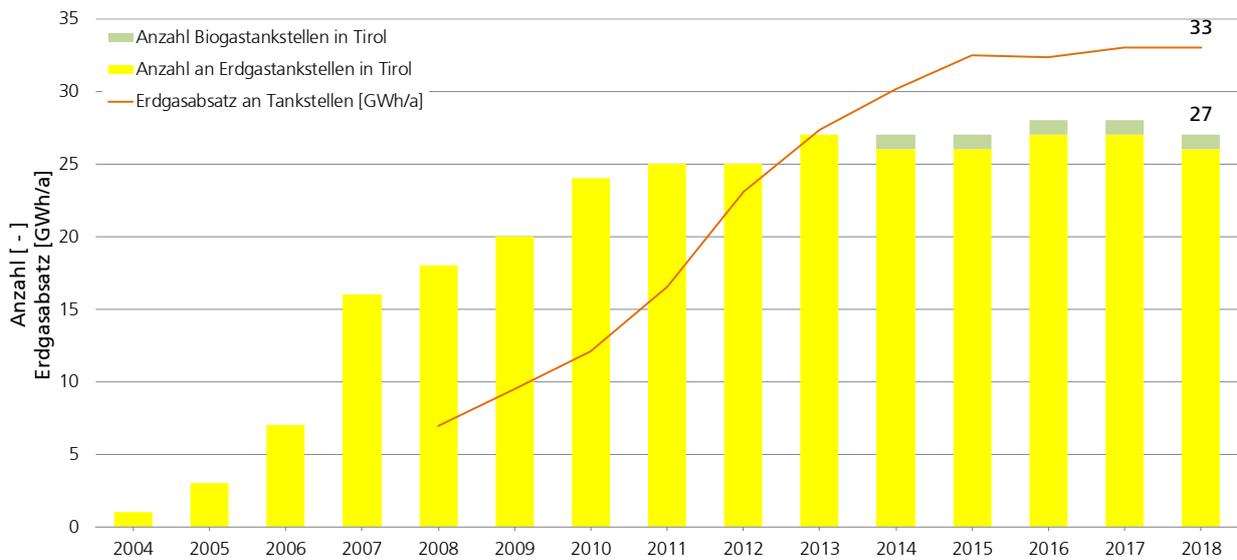
Abb. 76: Erdgas- und Biogas-Tankstellen in Tirol – Stand 31.12.2018.

5.3.4.2 Tankstellenanzahl und Erdgasabsatz an Tankstellen

Die bereits im vergangenen Bericht angeführte **Stagnation** des Erdgasabsatzes an den **Tankstellen Tirols** setzte sich auch 2018 fort. Im nunmehr vierten Jahr schwankt der Absatz zwischen 32,3 und 33,0 GWh/a (Abb. 77). Mit rund 33 GWh betrug der Erdgasabsatz an Tankstellen rund **0,9 % des Gesamt-Erdgasabsatzes der TIGAS** in Tirol (Abb. 77).

Der Hauptanteil des Absatzes findet während der verkehrsintensiven Monate der **Sommer- und Wintertourismussaisonen** statt, da die Tankstellen in einem nicht unerheblichen Ausmaß im Rahmen des Urlaubsreise- und Transitverkehrs von hauptsächlich italienischen Urlaubsgästen frequentiert werden (TIGAS 2019).

Anzahl und Absatz von Erdgastankstellen in Tirol



Datengrundlage: TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

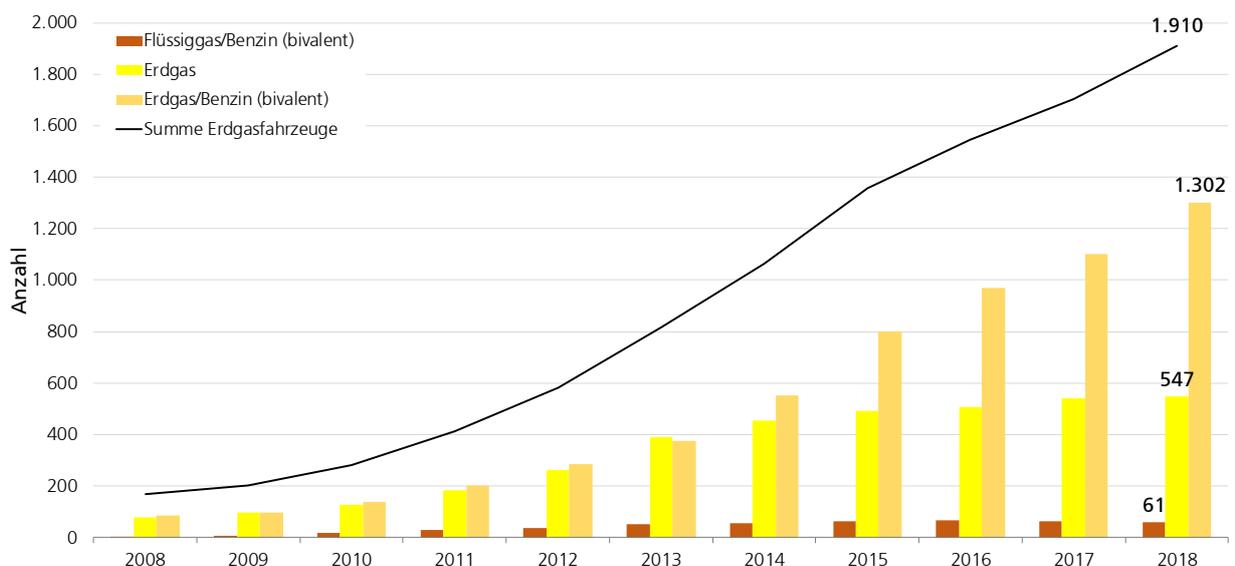
Abb. 77: Anzahl und Erdgasabsatz an Tankstellen in Tirol.

5.3.4.3 Erdgasbetriebene PKW – Zulassungszahlen

Unter erdgasbetriebenen Fahrzeugen werden im Rahmen der ggst. Studie sowohl rein erdgasbetriebene als auch bivalent betriebene Erdgas/Benzinfahrzeuge und Flüssiggas/Benzinfahrzeuge verstanden.

Von den 407.014 zum 31.12.2018 in Tirol zugelassenen PKW verfügten **1.910** über einen **Erdgasantrieb** (Abb. 78) – das sind rund 0,5 % aller PKW. Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich die Anzahl zugelassener erdgasbetriebener PKW um 205 bzw. rund 12 %. Abb. 78 zeigt, dass die **Steigerung v.a. auf Erdgas-/Benzin-betriebene PKW zurückzuführen** ist, kaum auf rein erdgasbetriebene PKW.

Zulassungszahlen von Erdgas-betriebenen PKW in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 78: Zulassungszahlen von Erdgas-betriebenen PKW in Tirol.

5.3.4.4 Fördermöglichkeiten

Förderungen landesnaher Institutionen

Die TIGAS unterstützt im Jahre 2019 die Anschaffung von Erdgasfahrzeugen mit einer „Umweltprämie“ in Höhe von 500 EUR (inkl. USt.). Hierzu sind folgende Rahmenbedingungen zu erfüllen (TIGAS 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 EEEffG anrechenbaren Energieeffizienzmaßnahme zur Gänze auf die TIGAS.

5.3.5 Elektro-Mobilität

5.3.5.1 Elektro-Ladestationen

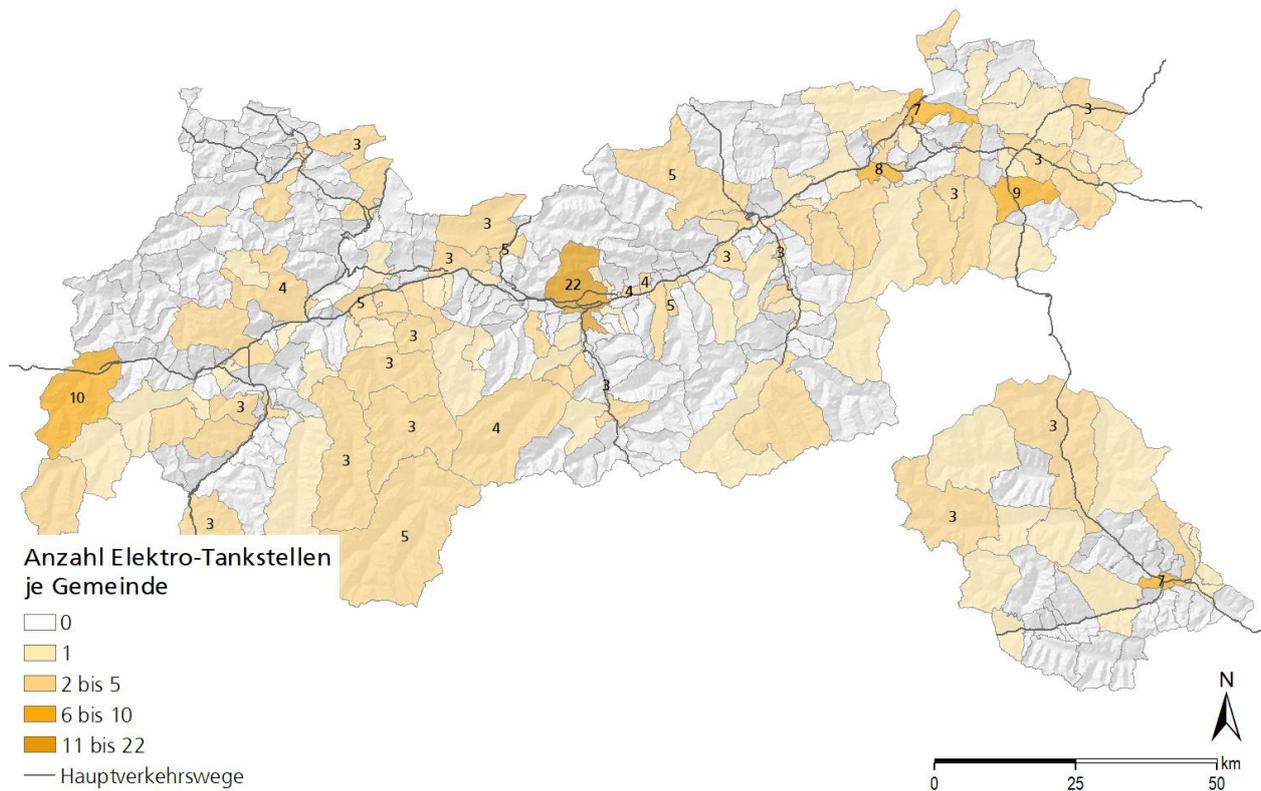
Bei einer Ladestation für Elektrofahrzeuge handelt es sich um eine speziell für Elektrofahrzeuge konzipierte Ladestation, die entweder öffentlich oder nicht-öffentlich zugänglich ist. Im einfachsten Fall besteht sie aus einer Steckdose, an welcher das Fahrzeug über eine Kabelverbindung und ein Ladegerät aufgeladen werden kann. Es gibt kostenpflichtige, kostenlose und von Vereinen für ihre Mitglieder betriebene Ladestationen. Schnellladestationen sind vor allem für den Langstreckenverkehr gedacht, um die Möglichkeit zu schaffen, Fahrzeuge mit hoher Leistung in kurzer Zeit aufzuladen.

Seitens der Europäischen Union wurde der Typ-2-Stecker als Standardladesteckverbindung für Wechselstrom- und Drehstromanschlüsse festgeschrieben. Als Standard für das Schnellladen mit Gleichstrom wird in der Europäischen Union das Combined Charging System (CCS) eingeführt. Andere Gleichstromschnellladesysteme sind der aus Japan stammende CHAdeMO-Standard und das von dem Elektrofahrzeugbauer Tesla betriebene Supercharger-System.

Es gibt [zahlreiche, zumeist web-basierte Verzeichnisse von Ladestationen](#), die jedoch einen [vollständigen Überblick](#) über die existenten Ladestationen [nicht garantieren](#) können.

Mit österreichweit aktuell (Stand 02.08.2019) mehr als 4.200 verorteten Steckern an 3.400 Ladestationen bietet die Plattform [e-tankstellen-finder.com](#) eine umfassende Zusammenstellung. Für [Tirol](#) listet die Seite an [263 Stationen](#) in [113 Gemeinden](#) [384 Stecker](#) auf.

Eine räumliche Übersicht der Anzahl vorhandener Ladestationen in den Gemeinden gibt Abb. 79. Demnach verfügten Innsbruck, St. Anton am Arlberg sowie Kitzbühel, gefolgt von Wörgl, Kufstein sowie Lienz über die meisten Ladestationen auf Gemeindeebene in Tirol.



Datengrundlage: e-tankstellen-finder.com, Stand 02.08.2019.

Abb. 79: Elektro-Tankstellen in Tirol.

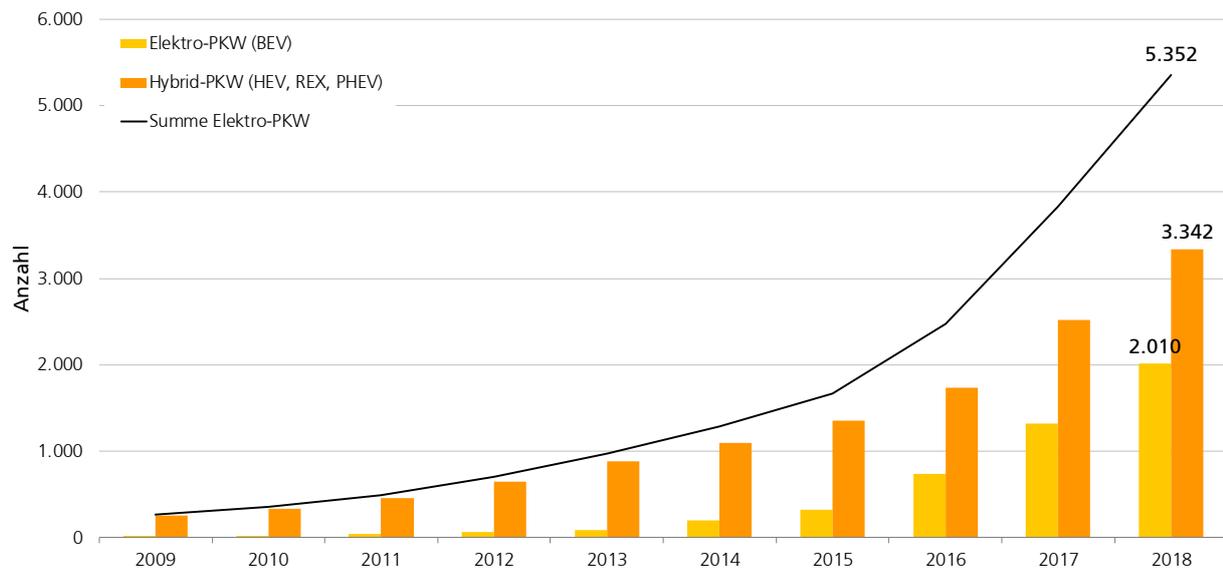
5.3.5.2 Elektro-PKW – Zulassungszahlen

Unter Elektro-betriebenen Personenkraftwagen werden im Rahmen der ggst. Studie sowohl rein elektrisch betriebene als auch Hybrid-Fahrzeuge verstanden.

Von den 407.014 zum 31.12.2018 in Tirol zugelassenen PKW verfügten **5.352** über einen **Elektro-Antrieb** (Abb. 80) – das sind rund 1,3 % aller PKW. Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich die Anzahl zugelassener Elektro-PKW um 1.516 bzw. rund 40 %. Abb. 80 zeigt, dass die Steigerung sowohl auf verstärkte Zulassungszahlen rein elektrisch als auch Hybrid-betriebener PKW zurückzuführen ist, wobei die Steigerung bei rein elektrisch betriebenen PKW mit 53 % etwas höher ausfiel als bei Hybrid-angetriebenen PKW mit 33 %.

Um das vom Land Tirol **anvisierte Ziel** zu erreichen, bis 2020 einen **Elektroauto-Anteil** am Gesamtfahrzeugbestand von **5 %** zu verzeichnen (AdTLR 2017), sind weitere Anstrengungen nötig.

Zulassungszahlen von Elektro-PKW in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2019).

Abb. 80: Zulassungszahlen von Elektro-betriebenen PKW in Tirol.

5.3.5.3 Fördermöglichkeiten

Förderungen des Bundes

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

Förderung für alle Unternehmen und sonstige unternehmerisch tätige 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 Elektro-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 Förderpauschalen 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:

Die **Tiroler Wasserkraft AG** (TIWAG) unterstützt **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 zehn Punkte umfassenden Förderrichtlinien für das TIWAG Public Charging durch den Kooperationspartner.

- Weitere Informationen: <https://www.tiwag.at/privatkunden/energieeffizienz/foerderungen/mobilitaet-ladeinfrastruktur/#c2735>

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.

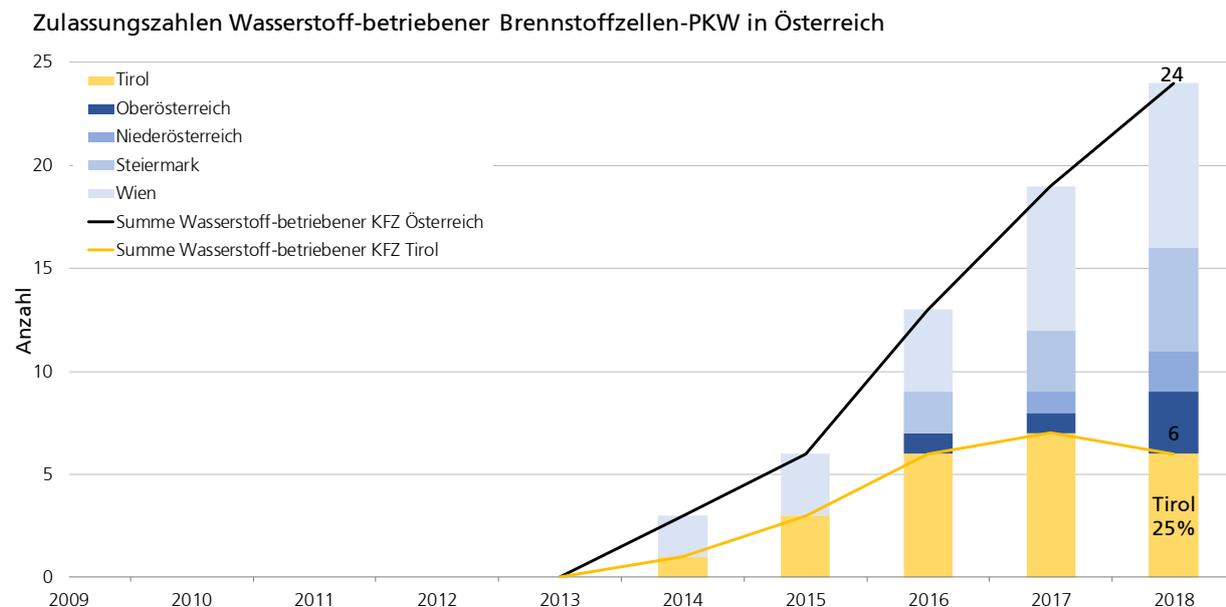
Die Förderhöhe beträgt 50 % des für den Kauf der Ladestation/en bezahlten Rechnungsbetrags bzw. maximal 5.000 EUR brutto pro Kunde.

- Weitere Informationen: <https://www.tinetz.at/kundenservice/ladeinfrastrukturfoerderung/>

5.3.6 Wasserstoff-Mobilität

5.3.6.1 Fahrzeugbestand und Tankstellen-Infrastruktur

2014 wurde das erste wasserstoffbetriebene Fahrzeug in Tirol angemeldet, Ende 2017 waren insgesamt **sieben wasserstoffbetriebene Fahrzeuge in Tirol** zugelassen. Damit waren in Tirol rund **25% aller in Österreich** zugelassenen wasserstoffbetriebenen Kraftfahrzeuge gemeldet (Abb. 81).



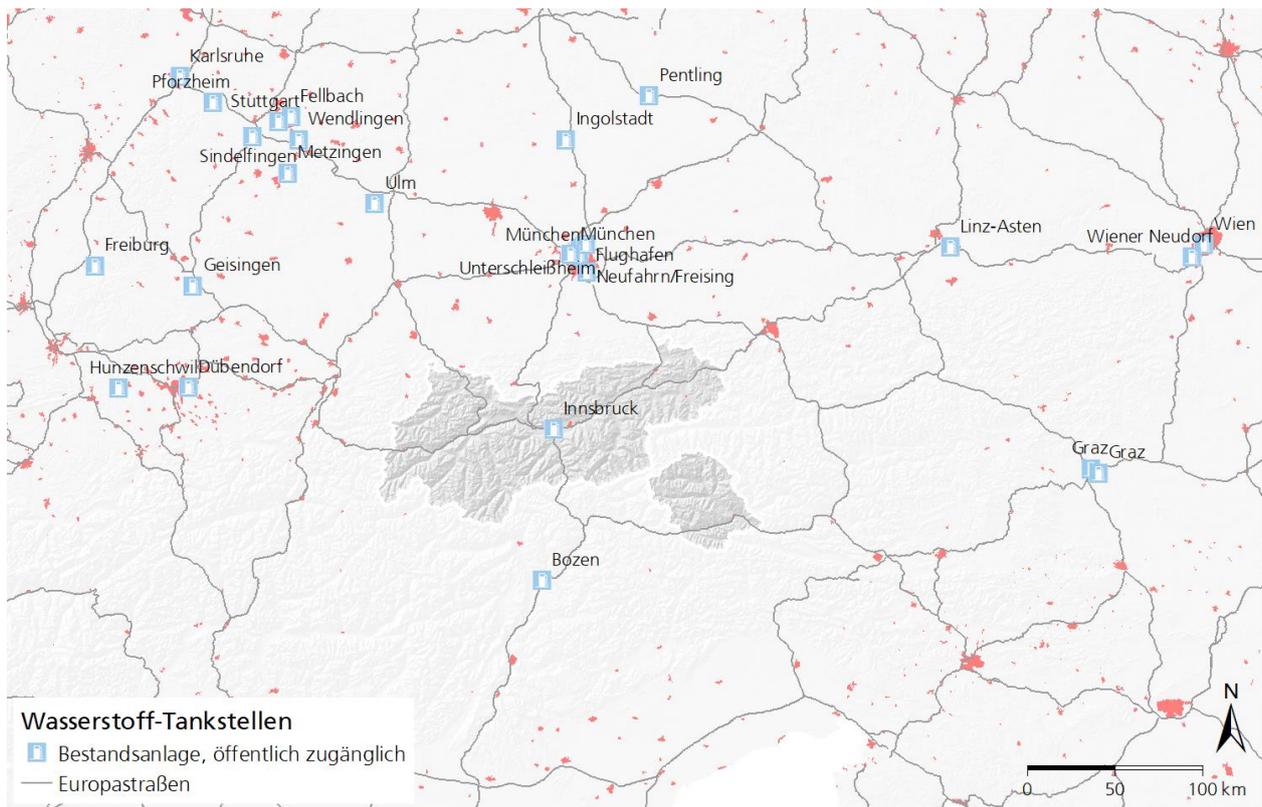
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

Abb. 81: Zulassungszahlen Wasserstoff-betriebener Brennstoffzellen-PKW in Österreich.

Gemäß Abb. 82 wird gegenwärtig **eine öffentlich zugängliche Wasserstofftankstelle in Tirol** betrieben. Weitere Tankstellen in Österreich befinden sich in Wien (2), Graz und Linz.

Der **Ausbau der Wasserstofftankstellen-Infrastruktur** schreitet v.a. in Deutschland schnell voran. Ende 2018 konnte dort an insgesamt 60 Tankstellen öffentlich Wasserstoff bezogen werden. Diese liegen gehäuft auf der Achse München – Stuttgart – Frankfurt – Ruhrgebiet. Im gesamten europäischen Raum werden mittlerweile **113 Wasserstofftankstellen** betrieben. Weitere 50 sind in der Realisierung. 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 (02.09.2019).

Abb. 82: Bestehende, öffentlich zugängliche Wasserstoff-Tankstellen in und im Umkreis von Tirol.

5.3.6.2 Fördermöglichkeiten

Förderungen des Bundes:

Siehe Kap. 5.3.5.3.

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**. Das über einen Zeitraum von vier Jahren bis April 2019 bestehende Angebot soll in den nächsten Monaten mit einem Wasserstofffahrzeug der neuesten Generation wieder aufgenommen werden.

- Weitere Information: <https://www.tirol.gv.at/meldungen/meldung/artikel/mobilitaet-abseits-von-diesel-co-wasserstoffstrategie-tirol/>

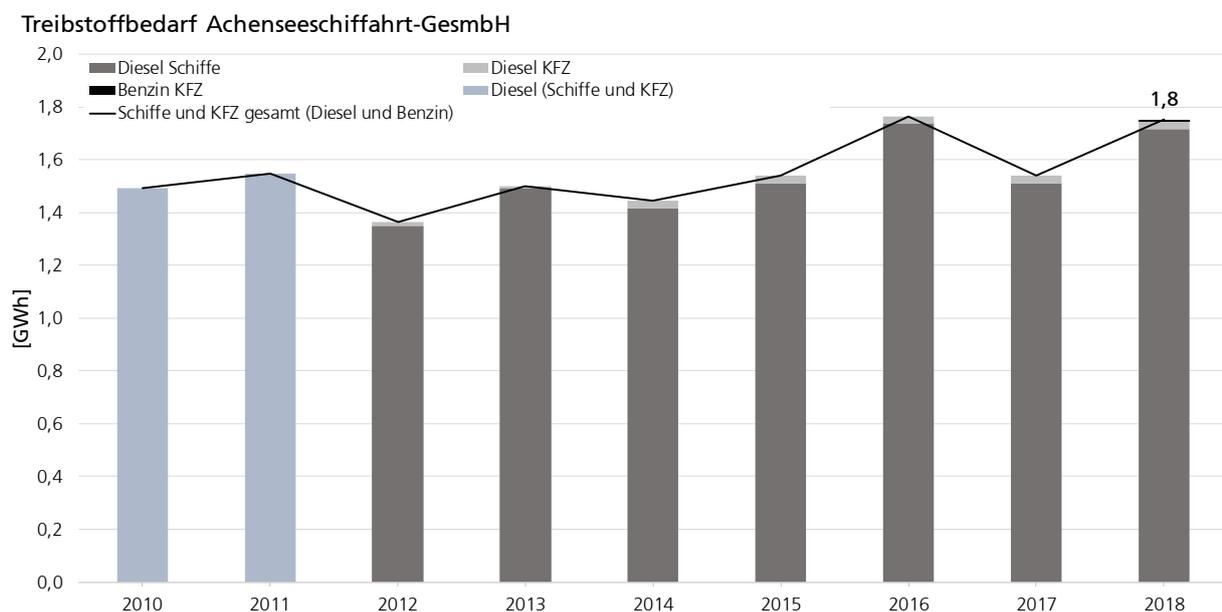
Als erste Schmalspurbahn mit Wasserstoffantrieb der Welt soll die **Zillertalbahn** nach aktueller Planung ab **2022** acht CO₂-neutrale Züge in Betrieb nehmen. Hierbei sollen bis zu 800.000 l Diesel und 2.160 t CO₂ jährlich durch Wasserstoff ersetzt werden. Die Investition für den Umbau der Infrastruktur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

- Weitere Informationen: www.zillertalbahn.at

5.3.7 Binnenseeschifffahrt

In Tirol bieten die [Achenseeschifffahrt-GesmbH](#) sowie – in deutlich reduziertem Umfang – die [Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft](#) Linien-Motorbootsbetrieb an. Während die beiden kleineren Motorschiffe der Gesellschaft am Heiterwanger See und Plansee planmäßig zwischen Ende Mai und Mitte Oktober mit sechs Rundkursen täglich verkehren, verkehren die vier Motorboote der Achenseeschifffahrtsgesellschaft zwischen Ende April und Ende Oktober bis zu neun mal sowie zu Sonderfahrten auch zwischen November und März über den See.

Über den Kraftstoffeinsatz der Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft konnten keine Informationen eruiert werden – sie dürften jedoch im Vergleich zu demjenigen der Achenseeschifffahrt-GmbH wesentlich geringer sein. Die [Entwicklung des Treibstoffbedarfs der Achenseeschifffahrt-GmbH](#) ist in Abb. 83 dargestellt.



Datengrundlage: Mitt. Achensee-Schifffahrt-GesmbH (2019).

Abb. 83: Dieseleinsatz der Tiroler Personenschifffahrt.

Inklusive geschätztem Dieseleinsatz der Heiterwang-Schifffahrtsgesellschaft dürfte der Linien-Schifffahrts-Kraftstoffbedarf Tirols im Jahr 2018 bei **rund 2 GWh** liegen.

Wiesen die [Bundesländerbilanzdaten](#) der Statistik Austria bisher für die Tiroler Binnenschifffahrt teils mehr als 10-fach überhöhte Werte aus, entsprechen die seit der Bilanz 1988-2017 publizierten Werte (STATISTIK AUSTRIA 2018) weitestgehend den bottom-up-erhobenen Werten.

6 TOP-DOWN-ANALYSEN TIROLS

6.1 Energiebilanz 2017 – Übersicht

Tab. 14 und Tab. 15 zeigen wesentliche Kennziffern der Energiebilanz 2017 im Überblick.

Tab. 14: Energieeinsatz in Tirol 2017 [TJ].

2017 [TJ]	Öl	Kohle	Gas	Erneuerbare und Abfälle	Elektr. Energie	Fernwärme	gesamt
Energieaufbringung							
Inländ. Erzeugung Rohenergie	0	0	0	41.173	0	0	41.173
Importe	42.129	1.733	13.690	2.351	26.060	0	85.964
Lager	0	-17	0	-185	0	0	-202
Aufbringung*	42.129	1.716	13.690	43.339	26.060	0	126.934
Exporte	0	0	0	2.709	26.290	0	28.999
Bruttoinlandsverbrauch**	42.129	1.716	13.690	40.630	-230	0	97.935
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz gesamt	52	0	1.455	28.472	0	0	29.979
in Kraftwerken	0	0	133	23.478	0	0	23.611
in KWK-Anlagen	0	0	690	2.949	0	0	3.639
in Heizwerken	52	0	632	2.045	0	0	2.729
Umwandlungsausstoß gesamt	46	0	1.232	26.938	0	0	28.216
davon elektr. Energie ges.	0	0	366	23.163	0	0	23.529
aus Kraftwerken	0	0	133	22.856	0	0	22.969
aus KWK-Anlagen	0	0	253	307	0	0	560
davon Wärme gesamt	46	0	866	3.775	0	0	4.687
aus KWK-Anlagen	0	0	305	2.065	0	0	2.370
aus Heizwerken	46	0	562	1.710	0	0	2.317
Sonstige Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	7	0	335	1.534	0	0	1.763
Verbrauch Sektor Energie	0	0	10	0	2.665	0	2.676
Transportverluste	0	0	1	0	1.577	798	2.376
Nichtenergetischer Verbrauch	3.532	734	0	0	0	0	4.266
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	38.544	982	12.224	12.158	19.056	3.889	86.854

* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager

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

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018)

Tab. 15: Energieeinsatz in Tirol 2017 [GWh].

2017 [GWh]	Öl	Kohle	Gas	Erneuerbare und Abfälle	Elektr. Energie	Fernwärme	gesamt
Energieaufbringung							
Inländ. Erzeugung Rohenergie	0	0	0	11.437	0	0	11.437
Importe	11.702	481	3.803	653	7.239	0	23.879
Lager	0	-5	0	-51	0	0	-56
Aufbringung*	11.702	477	3.803	12.039	7.239	0	35.259
Exporte	0	0	0	752	7.303	0	8.055
Bruttoinlandsverbrauch**	11.702	477	3.803	11.286	-64	0	27.204
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz gesamt	15	0	404	7.909	0	0	8.328
in Kraftwerken	0	0	37	6.522	0	0	6.559
in KWK-Anlagen	0	0	192	819	0	0	1.011
in Heizwerken	15	0	176	568	0	0	758
Umwandlungsausstoß ges.	13	0	342	7.483	0	0	7.838
davon elektr. Energie ges.	0	0	102	6.434	0	0	6.536
aus Kraftwerken	0	0	31	6.349	0	0	6.380
aus KWK-Anlagen	0	0	70	85	0	0	156
davon Wärme gesamt	13	0	241	1.049	0	0	1.302
aus KWK-Anlagen	0	0	85	574	0	0	658
aus Heizwerken	13	0	156	475	0	0	644
Sonstige Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	2	0	62	426	0	0	490
Verbrauch Sektor Energie	0	0	3	0	740	0	743
Transportverluste	0	0	0	0	438	222	660
Nichtenergetischer Verbrauch	981	204	0	0	0	0	1.185
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	10.707	273	3.396	3.377	5.293	1.080	24.126

* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager

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

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Auf Grundlage der Bundesländerbilanzdaten (STATISTIK AUSTRIA 2018) haben sich folgende wesentliche Änderungen von 2016 zu 2017 ergeben.

- Erhöhung der inländischen Produktion Erneuerbarer und Abfälle um rund 5 %.
- Abnahme der Importe um rund 0,8 %, wobei der Import von Erdgas um 6,3 % stieg.
- Rückgang der Energieexporte um rund 5,7 %, wobei die Exporte von Erneuerbaren und Abfällen um 106,4 % stiegen und der Export elektrischen Stroms um 10,7 % sank.
- Anstieg des Endenergieeinsatzes um rund 2,3 %, wobei die Steigerung vor allem auf die Energieträgergruppen Erdgas (plus 7,6 %) und Fernwärme (plus 6,4 %) zurückzuführen ist.

Einen Überblick zu den prozentualen Veränderungen des Jahres 2017 zum Vorjahr zeigt Tab. 16.

Tab. 16: Änderung des Energieeinsatzes in Tirol 2017 zu 2016.

2017 zu 2016	Öl	Kohle	Gas	Erneuerbare und Abfälle	Elektr. Energie	Fernwärme	Energie gesamt
Energieaufbringung							
Inländ. Erzeugung Rohenergie				+5,0%			+5,0%
Importe	+1,9%	+7,3%	+6,5%	-23,6%	-6,3%		-0,8%
Aufbringung*	+1,9%	+6,5%	+6,5%	+2,4%	-6,3%		+0,8%
Exporte				+106,4%	-10,7%		-5,7%
Bruttoinlandsverbrauch**	+1,9%	+6,5%	+6,5%	-1,0%	-85,7%		+2,9%
Umwandlung							
Umwandlungseinsatz gesamt	+6,7%		-1,5%	-0,7%			-0,7%
in Kraftwerken			-24,3%	-1,9%			-2,1%
in KWK-Anlagen			-4,7%	+8,8%			-8,1%
in Heizwerken	+6,7%		+9,3%	+35,4%			+27,7%
Umwandlungsausstoß gesamt	+5,8%		-0,9%	-0,4%			-0,5%
davon elektr. Energie gesamt			-11,9%	-1,5%			-1,7%
aus Kraftwerken			-21,5%	-1,3%			-1,4%
aus KWK-Anlagen			-6,8%	-17,4%			-12,9%
davon Wärme gesamt	+5,8%		+4,6%	+6,8%			+6,4%
aus KWK-Anlagen			-1,7%	-10,3%			-9,3%
aus Heizwerken	+5,8%		+8,4%	+38,8%			+29,2%
Sonstige Verwendung und Verluste							
Umwandlungsverluste	+13,4%		-4,9%	-5,1%			-5,1%
Verbrauch Sektor Energie			-7,5%		+45,2%		+44,9%
Transportverluste			+7,6%		0,0%	+6,4%	+2,1%
Nichtenergetischer Verbrauch	-4,0%	+23,0%					-0,2%
Energetischer Endverbrauch							
Energetischer Endverbrauch	+2,5%	-3,2%	+7,6%	-1,6%	+0,8%	+6,4%	+2,3%

* Aufbringung: Inländische Erzeugung + Importe +/- Lager

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

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

6.2 Energiebilanz 2017 – Details

6.2.1 Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch

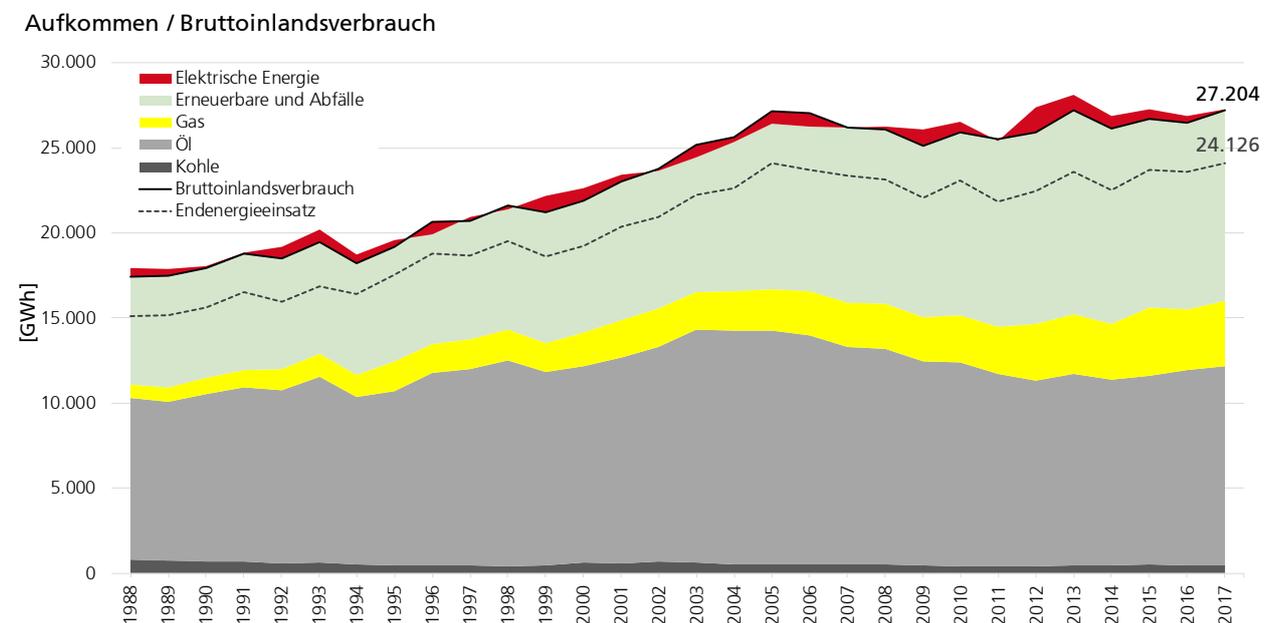
Der **Bruttoinlandsverbrauch des Jahres 2017** gemäß Statistik Austria entspricht dem Aufkommen und beziffert die Energiemenge, die im Berichtsjahr insgesamt zur Deckung des Inlandsbedarfes benötigt wurde (Abb. 84). Er setzt sich zusammen aus der Summe

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

Positive Abweichungen des Aufkommens vom Endenergieeinsatz sind durch 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 2017 verzeichnet.

Die Differenz von Aufkommen und Endenergieeinsatz stellen Umwandlungs- und Transportverluste sowie Energieeinsatz für den Sektor Energie und Nichtenergetischer Einsatz dar. Im Jahre 2017 betrug die Differenz 3.078 GWh.

Für 2017 wurde mit 27.204 GWh das **bisherige Maximum des Aufkommens** ausgewiesen – 2,9 % höher als im Vorjahr. Zwischen 1988 und 2005 nahm das Aufkommen um rund 56 % auf rund 27.200 GWh stark zu, reduzierte sich bis zum Jahre 2009 auf rund 25.100 GWh, um in der Folge tendenziell anzusteigen.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 84: Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch und Endenergieeinsatz in Tirol.

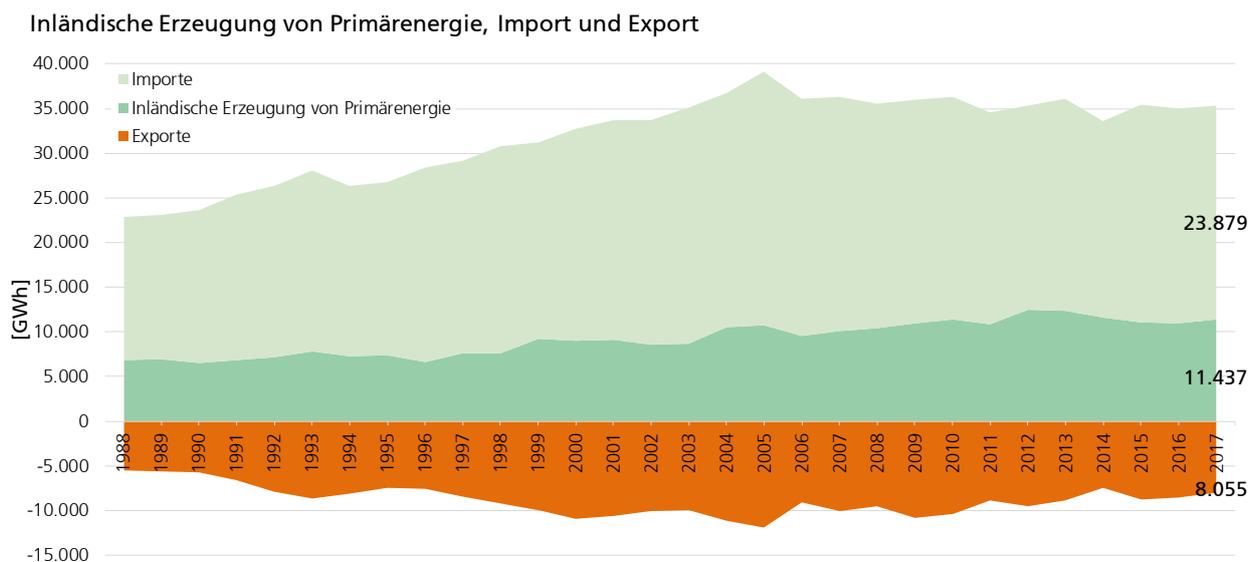
6.2.2 Inländische Erzeugung, Importe, Exporte und Lager

Abb. 85 zeigt die Entwicklung der – aufsummiert – inländischen Erzeugung von Primärenergie und Importe sowie – negativ dargestellt – die Entwicklung der Energie-Exporte.

Die **inländische Erzeugung von Primärenergie** betrug 2017 rund 11.400 GWh. Gegenüber 2012, als mit rund 12.500 GWh das bisherige Maximum der Statistik ausgewiesen wurde, sank die Erzeugung um rund 9 %. Gegenüber 1988, dem Beginn der statistischen Auswertung, stieg der Wert jedoch um rund 68 %.

Die **Primärenergie-Importe** betragen im Jahr 2017 rund 23.900 GWh und lagen damit um rund 16 % unter dem Maximalwert des Jahres 2005. Gegenüber 1988 nahmen die Importe bis 2017 um rund 48 % zu.

Die **Energie-Exporte** aus Tirol beschränken sich im Wesentlichen auf elektrischen Strom sowie Biogene Brenn- und Treibstoffe. Die Höhe der Exporte stieg von 1988 bis 2005 um rund 6.400 GWh/a bzw. rund 117 % an. Seitdem ist eine tendenzielle Abnahme der Exporthöhen ersichtlich. 2017 betrug die Höhe der Exporte rund 8.100 GWh/a – rund 33 % weniger als 2005, jedoch 46 % mehr als 1988.



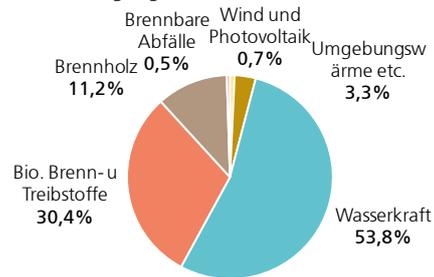
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 85: Inländische Erzeugung von Primärenergie, Importe und Exporte in Tirol.

6.2.3 Inländische Erzeugung nach Energieträgergruppen

Die **Wasserkraft** stellt die dominierende Energieform von in Tirol erzeugter Primärenergie dar. Dabei ist die Erzeugungshöhe einerseits von der Wasserführung der Gewässer, andererseits vom Anlagenbestand und damit vom Wasserkraftausbau im Lande abhängig. 2017 wurden rund 6.200 GWh Strom aus Wasserkraft gewonnen – rund **54 % aller inländisch erzeugter Energie** (Abb. 86 und Abb. 87)

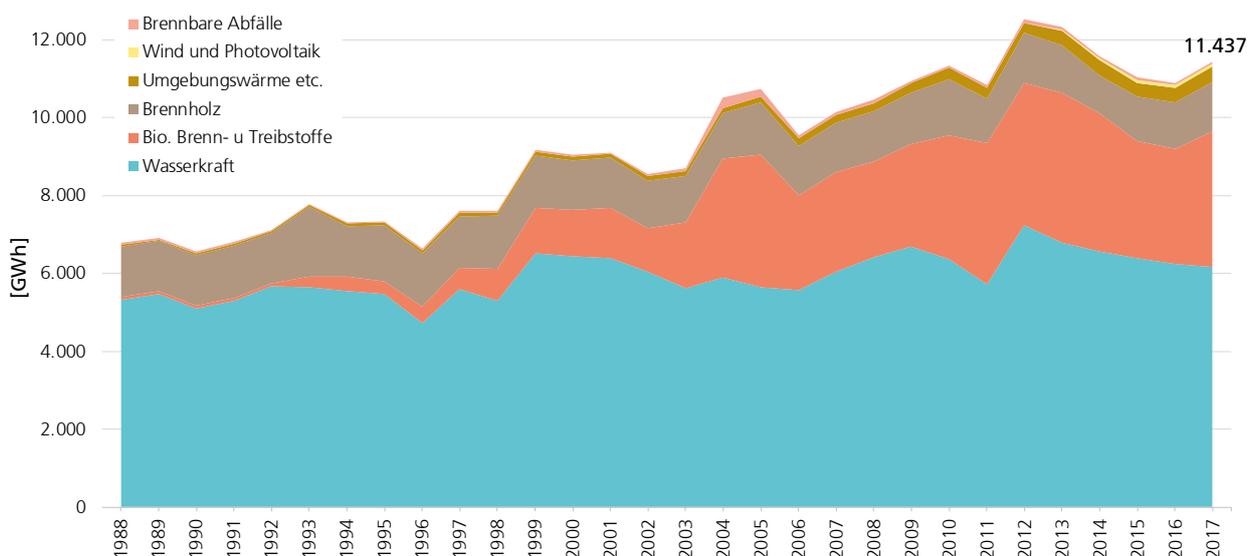
Inländische Erzeugung 2017



Gemäß Bundesländerenergiebilanz der Statistik Austria lag die tatsächliche Erzeugung der vergangenen 19 Jahre – seit 1999 – bei durchschnittlich rund 6.250 GWh/a mit einer Schwankungsbreite von 1.643 GWh/a. Für das Jahr 2012 wurde mit 7.225 GWh die maximale Energiemenge ausgewiesen. Die **Erzeugung** des Jahres **2017** ist als **leicht unterdurchschnittlich** zu bezeichnen.

Abb. 86: Anteile der Energieträgergruppen an der inländischen Erzeugung von Primärenergie 2017.

Erzeugung von Primärenergie in Tirol



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 87: Erzeugung von Primärenergie in Tirol.

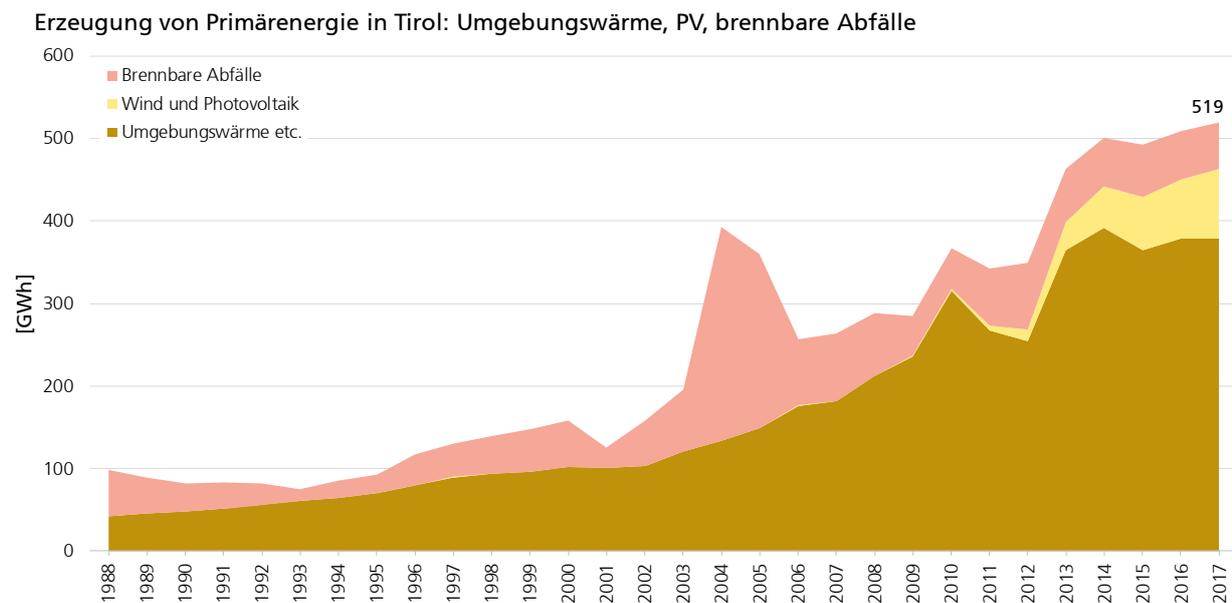
Die Erzeugung **biogener Brenn- und Treibstoffe** (ohne Importe) in Tirol stellt seit Anfang der 2000er Jahre die zweitgrößte Position dar. Die Erzeugung stieg innerhalb der vergangenen 20 Jahre um mehr als das Vierfache. Im Jahr 2017 betrug die Erzeugung in Tirol rund 3.500 GWh – rund 11 % weniger als im Jahr 2013, in dem mit rund 3.850 GWh das bisherige Maximum erzielt wurde.

Die Erzeugung von **Brennholz** in Tirol ist insgesamt als leicht rückläufig zu bezeichnen. In den vergangenen 30 Jahren wurden durchschnittlich 1.290 GWh/a an Brennholz erzeugt.

Der Erzeugungs-Wert des Jahres 1993 stellt mit rund 1.775 GWh den mit Abstand höchsten Wert der Statistik dar – bei einem gleichzeitigen Export-Wert von rund 327 GWh (STATISTIK AUSTRIA 2018). Beide Werte können auch nach Rücksprache mit der Abt. Waldschutz des Landes Tirol (13.08.2019) als **nicht**

plausibel erachtet werden. Gemäß Abt. Waldschutz kann das Jahr 1993 mit einem Gesamt-Holzeinschlag von 884.000 m³ als Normaljahr eingestuft werden. Rund 22 % bzw. rund 1.400 GWh entfielen hiervon auf Brennholz. Ein nennenswerter Export von Brennholz aus Tirol kann nach Mitteilung der Abt. Waldschutz aufgrund des traditionell hohen Eigenverbrauchs von Energieholz und bei dann notwendigen langen Transportwegen für das geringwertige Sortiment wirtschaftlich nicht angenommen werden.

Abb. 88 zeigt die Energieträger Photovoltaik, Umgebungswärme sowie brennbare Abfälle im Detail. Sie stellen im Jahr 2017 insgesamt 4,5 % aller inländisch erzeugten Energie dar. Wind wird in der Statistik dabei mit 0,004 GWh ausgewiesen.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 88: Erzeugung von Primärenergie in Tirol: Umweltwärme, Photovoltaik sowie brennbare Abfälle.

Die Erzeugung von Photovoltaik-Strom nimmt in der Statistik seit etwa 2010 eine zunehmend bedeutender werdende Stellung ein. Zwischen 2010 und 2017 hat sich die Erzeugung in diesem Bereich von rund 2 GWh auf rund 84 GWh erhöht, wobei sich die jährliche Zunahme seit 2014 etwas abschwächt. Gegenüber 2016 nahm die Erzeugung von Photovoltaik-Strom 2017 um rund 17 % zu.

Auch die Erzeugungswerte von Umgebungswärme in Tirol, die die Umweltwärme sowie die Solarthermie umfasst, steigen seit Beginn der Statistik bis etwa 2014 tendenziell an – mit deutlichen Erzeugungseinbußen in den Jahren 2011 und 2012. Seit etwa fünf Jahren stagnieren die Erzeugungswerte auf einem Niveau von etwa 375 GWh/a. Im Jahre 2017 lag die Erzeugung aus Umweltwärme bei rund 379 GWh und somit 12 GWh unter dem maximalen Wert der Statistik des Jahres 2014.

Die Erzeugung von Primärenergie im Bereich brennbare Abfälle pendelt gemäß Statistik zwischen 14 und 82 GWh/a. Lediglich für die Jahre 2004 und 2005 werden mit Werten von über 200 GWh/a deutlich höhere Erzeugungswerte ausgewiesen. Für 2017 wurde die Erzeugung brennbarer Abfälle mit rund 56 GWh ausgewiesen – leicht geringer als im Vorjahr.

6.2.4 Energie-Importe nach Energieträgern

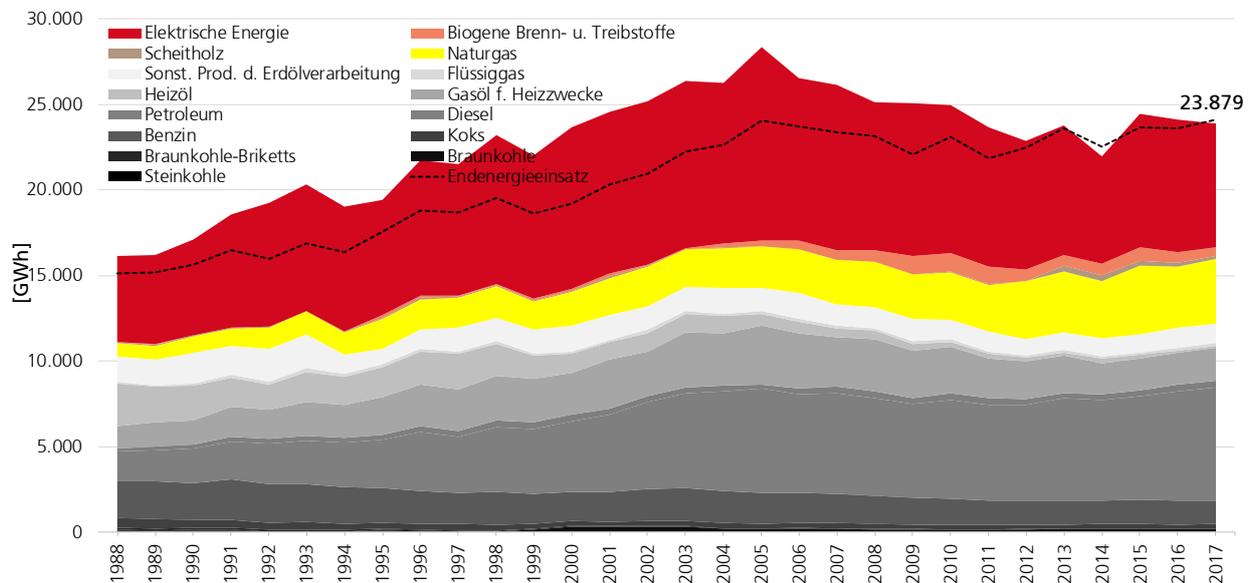
Die **Energieimporte** nach Tirol nahmen zwischen 1988 und 2005 um rund 75 % auf rund 28.400 GWh/a zu. Seitdem ist ein tendenzieller Rückgang zu verzeichnen, wobei die heutigen Werte in etwa im Niveau des Jahres 2000 liegen (Abb. 89).

Gegenüber dem Vorjahr verringerten sich die Energieimporte im Jahr 2017 um 0,8 % auf rund 23.900 GWh.

Die bedeutendsten importierten Energieträger im Jahr 2017 waren

- **Elektrische Energie** mit 7.239 GWh (-6,3 % gegenüber 2016),
- **Diesel** mit rund 6.590 GWh (+3,3 % gegenüber 2016),
- **Erdgas** mit rund 3.803 GWh (+6,5% gegenüber 2016)
- **Gasöl für Heizzwecke/Heizöl** mit rund 2.063 GWh (+3,2 % gegenüber 2016) und
- **Benzin** mit rund 1.363 GWh (-1,6% gegenüber 2016).

Energie-Importe nach Energieträgern



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 89: Importe nach Einzelenergieträgern in Tirol.

6.2.5 Energie-Importe nach Energieträgergruppen

Die Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Import zeigen ein deutliches fossillastiges Bild. 49 % der Energieimporte entfallen auf die Gruppe Öl, weitere 16 % auf Erdgas. Auf Erneuerbare Energieträger entfallen in Summe rund ein Drittel der Importe (Abb. 90).

Der längjährige Vergleich zeigt **keine signifikante Verschiebung importierter Energieträgergruppen** weg von ‚Öl‘ und ‚Gas‘ und hin ‚Erneuerbaren‘ (Abb. 91). Im Jahre 1988 lag der Anteil Fossiler importierter Energieträger bei rund 68 %, fiel bis Anfang der 2000er Jahre auf rund 61 %, um bis in die Gegenwart wieder auf rund 67 % zu steigen.

Anteile der Energieträgergruppen am Energie-Import

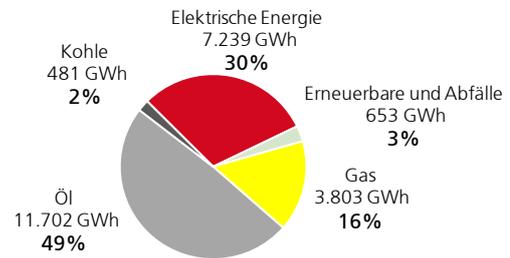


Abb. 90: Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2017.

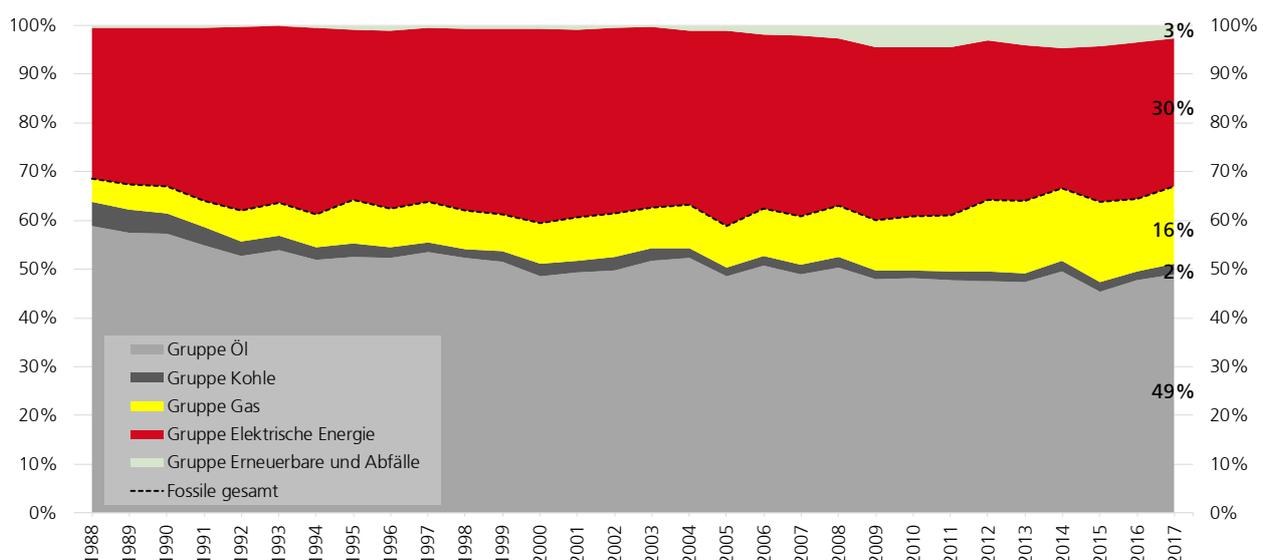
Fossile Energieträger:

Der prozentale Anteil der Energieträger der Gruppe Öl sank im Zeitraum 1988 bis 2017 von rund 59 % auf knapp unter 50 %. Dem gegenüber steht allerdings ein starker prozentualer Anstieg bei Erdgas von rund 5 % auf 16 %.

Erneuerbare Energieträger:

Der Strom-Anteil an den importierten Energieträgern lag Ende der 1980er Jahre bei rund 32 %, stieg dann bis Anfang der 2000er Jahre auf 38 % an, um gegenwärtig bei rund 31 % zu liegen. Einen starken prozentualen Anstieg an den importierten Energieträgern fällt der Gruppe Erneuerbare und Abfälle zu. Seit etwa 2004 ist diesbezüglich ein starker Anstieg von rund 1 % auf rund 5 % im Jahre 2014 festzustellen. Im Jahr 2017 betrug der Anteil rund 3 %.

Anteile von Energieträgergruppen an den Energie-Importen Tirols



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 91: Anteile der Energieträgergruppen am Gesamt-Energieimport Tirols.

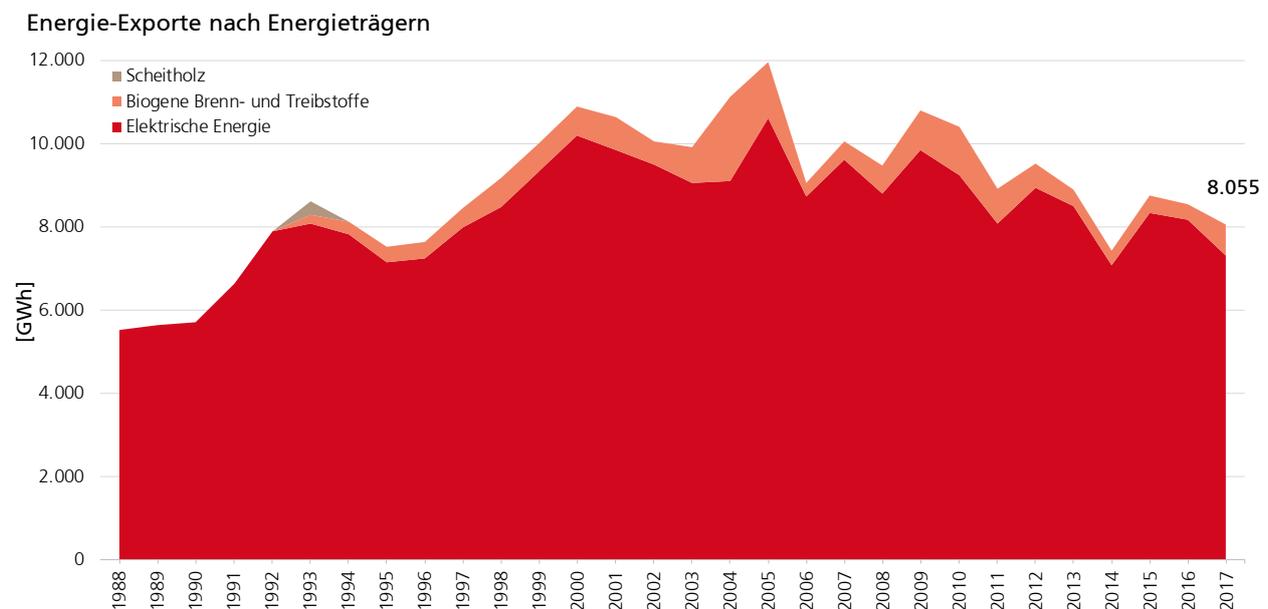
6.2.6 Energie-Exporte nach Energieträgern

2017 wurden insgesamt 8.055 GWh an Energie aus Tirol exportiert. Davon entfielen mit rund 7.300 GWh **rund 91 %** auf ‚**elektrische Energie**‘, der Rest auf ‚Biogene Brenn- und Treibstoffe‘ (Abb. 92).

Der Menge exportierter **elektrischer Energie** nahm seit 1988 bis etwa 2005 tendenziell bis auf rund 10.600 GWh/a zu. Seitdem sinkt die exportierte Menge tendenziell und erreichte im Jahr 2017 rund 7.300 GWh.

Die Exporte des Energieträgers ‚**Biogene Brenn- und Treibstoffe**‘ sind abgesehen vom Jahr 1993 vollständig der Kategorie ‚Pellets und Holzbriketts‘ zuzuordnen. Die Exportwerte weisen in den Jahren 2004/2005 sowie 2010 deutliche Spitzen auf. In den Jahren 2013 bis 2016 haben sich die Exporte bei rund 385 GWh/a eingependelt – 2017 wurde mit 752 GWh mehr als die doppelte Exportrate als im Vorjahr erzielt.

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



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 92: Energie-Exporte aus Tirol nach Energieträgern.

6.2.7 Strom – Import- und Exportvolumina

Die jährlichen Stromimporte und -exporte Tirols bewegen sich auf einem hohen Niveau und liegen in den vergangenen Jahren **rund 20 bis 30 Prozent über der inländischen Erzeugung** aus Wasserkraft.

Im Jahr 2005 wurden auf Basis der Bundesländerbilanzdaten Tirol (STATISTIK AUSTRIA 2018) mit 11.327 GWh Importen bzw. 10.616 GWh Exporten die bisherigen Maxima der statistischen Reihe ausgewiesen. **2017** wurden 7.239 GWh Strom importiert sowie 7.303 GWh exportiert, woraus sich ein **geringfügiger Stromüberschuss** in Höhe von 64 GWh errechnet.

Die Entwicklungen von Stromimporten, Stromexporten sowie die sich daraus ergebenden Salden sind den Abb. 93 und Abb. 94 zu entnehmen. Seit 2008 wurde – mit einer Unterbrechung im Jahr 2011 – mehr Strom in Tirol exportiert als importiert – wobei seit 2012 eine rückläufige Tendenz und 2017 nur mehr ein geringer Überschuss verzeichnet wurde.

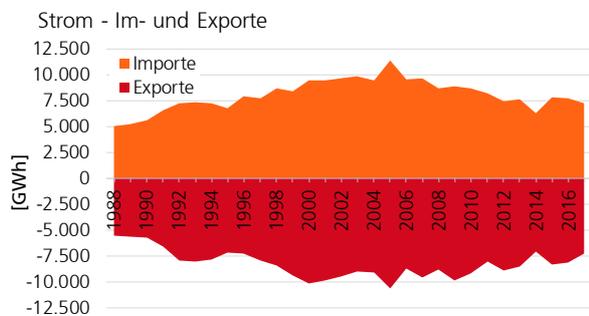


Abb. 94: Gegenüberstellung von Stromimporten und Stromexporten.

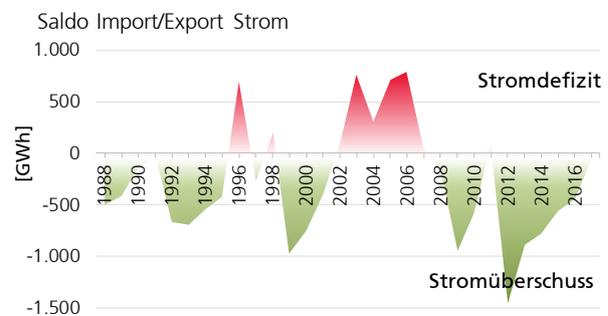
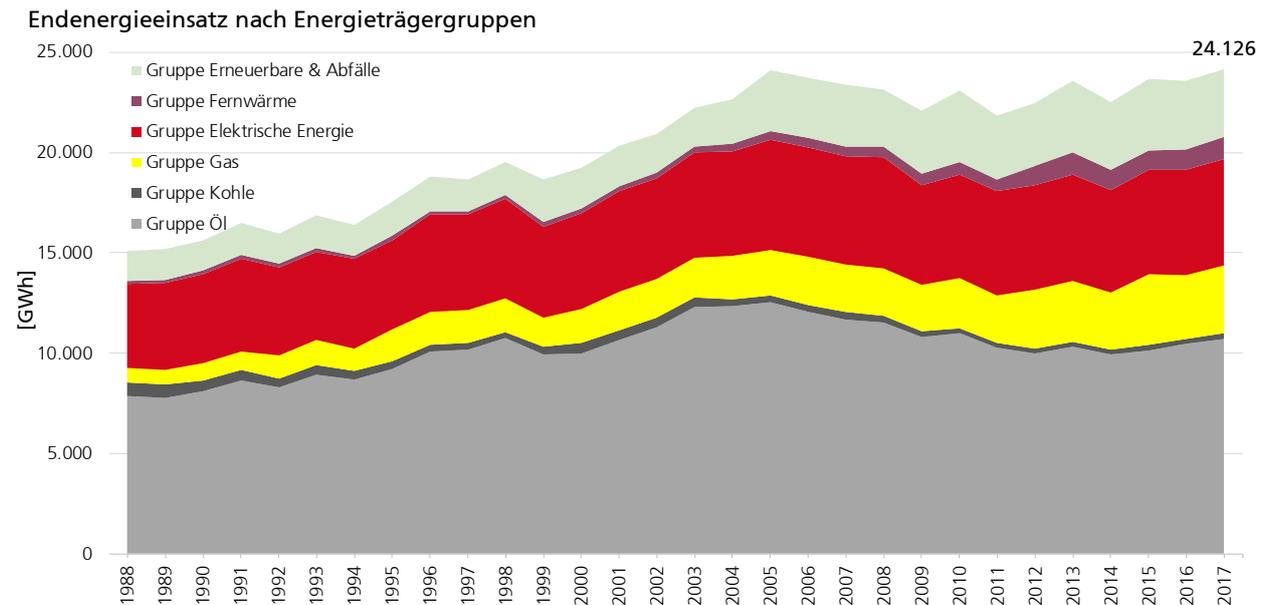


Abb. 93: Saldendarstellung aus Stromimporten und Stromexporten.

6.3 Endenergieeinsatz

6.3.1 Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen

Für das Jahr 2017 wurde seitens der Statistik Austria ein Endenergieeinsatz ausgewiesen, der auf dem Niveau des Wertes für das Jahr 2005 liegt. Mit 24.126 GWh stellt der Wert des Jahres 2017 den **bisher höchsten Endenergieeinsatz** der statistischen Reihe für das Land Tirol dar und liegt um 2,3 % über dem des Vorjahres (Abb. 95 und Tab. 17).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 95: Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.

Tab. 17: Endenergieeinsätze der Energieträgergruppen des Jahres 2017 sowie gegenüber 2005 und 2016.

Energieträgergruppe		Endenergie-Einsatz 2017		Veränderung 2017 zu 2005 [%]	Veränderung 2017 zu 2016 [%]
		[GWh]	[%]		
Fossile	Kohle	273	1,1%	-21,4%	-3,2%
	Öl	10.707	44,4%	-14,5%	+2,5%
	Gas	3.396	14,1%	+48,6%	+7,6%
Erneuerbare	Erneuerbare und Abfälle	3.377	14,0%	+12,4%	-1,6%
	Elektrische Energie	5.293	21,9%	-3,0%	+0,8%
	Fernwärme	1.080	4,5%	+134,9%	+6,4%
Gesamt		24.126	100,0%	+0,2%	+2,3%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Die Entwicklung des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppen zeigt eine **überdurchschnittliche Zunahme** des Einsatzes von **Gas** sowie von Fernwärme und Öl von 2016 nach 2017. Die Energieträgergruppe Elektrische Energie weist eine moderate Zunahme aus. Weniger stark als im Vorjahr war der Bedarf an

Kohle sowie an Erneuerbaren und Abfällen.

Gegenüber 2005 liegen die auffälligsten Änderungen bei den Energieträgergruppen Fernwärme mit plus 135 % sowie Gas mit plus 49 %. Deutliche Abnahmen im Endenergieeinsatz sind für die Gruppe Kohle mit minus 21 % sowie Öl mit minus 15 % zu vermerken (Tab. 17).

Sofern Fernwärme vollständig den Erneuerbaren Energieträgern zugewiesen wird (de facto beinhaltet Fernwärme in Tirol neben industrieller Abwärme auf Basis Fossiler Energieträger zu Zeiten von Spitzenlastabdeckungen auch Gas- und Öl-Einsätze), waren 2017 **knapp 60 %** der eingesetzten Energie den **Fossilen Energieträgern** zuzurechnen (Abb. 96). Allein 44 % entfielen dabei auf die Energieträgergruppe Öl. Knapp **ein Fünftel** des Endenergieeinsatzes war der Energieträgergruppe **Elektrische Energie**, 14 % der Gruppe **Erneuerbare und Abfälle** zuzuordnen. Auf die **Fernwärme** entfielen 4 % des Endenergieeinsatzes

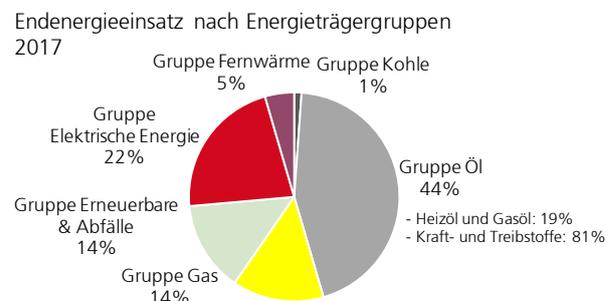


Abb. 96: Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2017.

6.3.2 Endenergieeinsatz nach Energieträgern

Tab. 18 zeigt die in Tirol eingesetzten Energieträger – unterteilt in Fossile und Erneuerbare – entsprechend ihrer eingesetzten Quantitäten.

Bei den **Fossilen** Energieträgern zeigt sich, dass der Einsatz der beiden am stärksten eingesetzten Energieträger **Diesel und Erdgas** sowohl bezüglich des Vergleichsjahres 2005 als auch des Vorjahres in 2017 **deutlich zugenommen** hat. Der Einsatz von Erdgas nahm zwischen 2005 und 2017 um annähernd 50 % zu.

Bei den **Erneuerbaren** Energieträgern dominiert der Energieträger Strom. Die Einsatzmenge dieses Energieträgers zeigt sich relativ konstant. **Deutliche Zunahmen** im Einsatz zeigen sich jedoch bei den Energieträgern **Fernwärme und Umgebungswärme** (Umweltwärme und Solarthermie), deren Einsatz sich innerhalb der vergangenen zwölf Jahre – ausgehend von einem relativ geringen Niveau – mehr als verdoppelte.

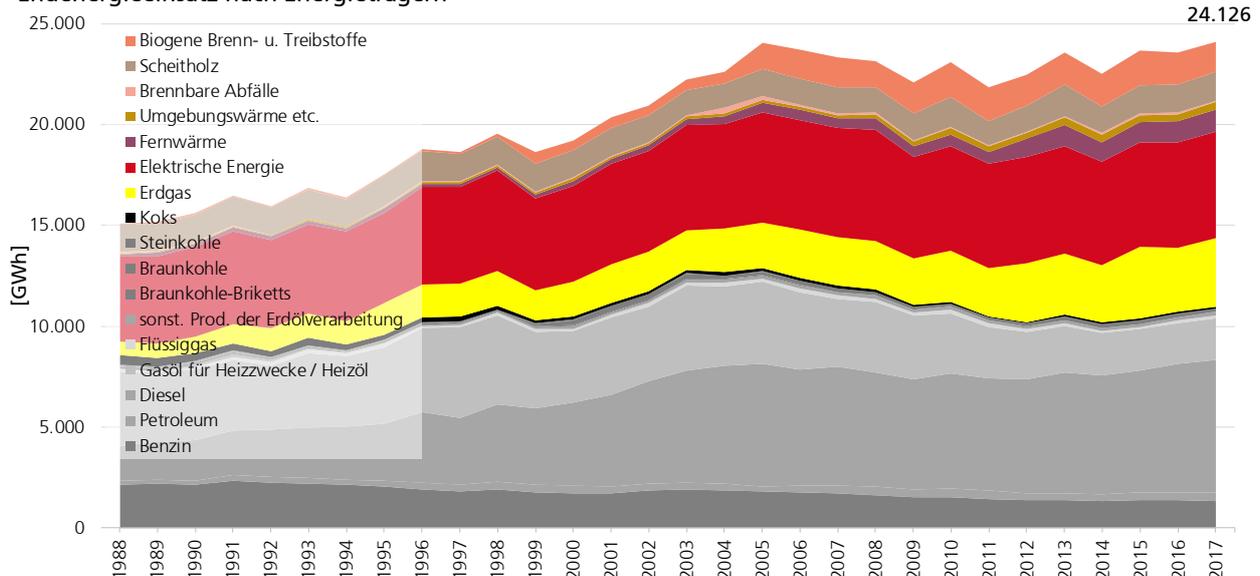
Die Entwicklung des Einsatzes von Energieträgern zwischen 1988 und 2017 zeigt Abb. 97.

Tab. 18: Endenergieeinsätze der Energieträger des Jahres 2017 sowie gegenüber 2016 und 2005.

Energieträger		Endenergie-Einsatz 2017		Veränderung 2017 zu 2005 [%]	Veränderung 2017 zu 2016 [%]
		[GWh]	[%]		
Fossile	Diesel	6.590	27,3%	+8,4%	+3,3%
	Erdgas	3.396	14,1%	+48,6%	+7,6%
	Heizöl / Gasöl für Heizzwecke	2.048	8,5%	-49,4%	+3,2%
	Benzin	1.354	5,6%	-25,7%	-1,7%
	Petroleum	400	1,7%	+58,8%	-1,9%
	Sonst. Produkte der Erdölverarbeitung	183	0,8%	+17,8%	+6,6%
	Braunkohle	149	0,6%	-4,0%	-11,8%
	Flüssiggas	132	0,5%	-23,4%	+4,0%
	Koks	112	0,5%	-17,9%	+10,9%
	Braunkohle-Briketts	7	0,0%	-74,7%	+1,6%
	Steinkohle	5	0,0%	-83,0%	+2,1%
Summe Fossile		14.376	59,6%	-5,2%	+3,5%
Erneuerbare	Elektrische Energie	5.293	21,9%	-3,0%	+0,8%
	Biogene Brenn- und Treibstoffe	1.512	6,3%	+15,6%	-4,7%
	Scheitholz	1.432	5,9%	+7,2%	+1,6%
	Fernwärme	1.080	4,5%	+134,9%	+6,4%
	Umgebungswärme etc.	377	1,6%	+153,5%	+0,1%
	Brennbare Abfälle	56	0,2%	-73,3%	-3,9%
Summe Erneuerbare		9.750	40,4%	+9,3%	-0,5%
Gesamt		24.126	100,0%	+0,2%	+2,3%

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Endenergieeinsatz nach Energieträgern



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018)

Abb. 97: Endenergieeinsatz nach Energieträgern in Tirol.

6.3.3 Endenergieeinsatz nach Sektoren

Tab. 19 und Abb. 98 zeigen die Entwicklung des Endenergieeinsatzes in Tirol seit 1988 in den Sektoren **Mobilität**, **Produktion** sowie **Sonstige / Gebäude**. Die sektorale Zuordnung einzelner Bereiche ist u.a. dem Tiroler Energiemonitoring 2017 (HERTL et al. 2017) zu entnehmen.

Der Anteil des **Sektors Sonstige / Gebäude**, der private Haushalte, private und öffentliche Dienstleistungen sowie die Landwirtschaft umfasst, betrug 1988 rund 48 %. Zwischen 1996 und 2004 nahm der prozentuale Anteil am Endenergieeinsatz des Sektors tendenziell ab, um seitdem bei etwa 40 % zu liegen. Private Haushalte, die einen Teil des Sektors Sonstige / Gebäude darstellen, wiesen 1988 einen Anteil in Höhe von 32 % des Endenergieeinsatzes auf. Der prozentuale Anteil der privaten Gebäude am Endenergieeinsatz sinkt seitdem tendenziell und liegt derzeit bei **rund 28 %** des Gesamt-Endenergieeinsatzes.

Gegenüber 2005 **erhöhte** sich der **absolute Endenergieeinsatz** des Sektors Sonstige / Gebäude **um 1,5 %**. Mit -11,2 % wurden die prozentual größten Rückgänge im Bereich Öffentliche und Private Dienstleistungen registriert. Auch in der Landwirtschaft ging der Endenergieeinsatz leicht zurück (-0,9 %). Der Bedarf privater Haushalte stieg zwar um 7,7 %, jedoch nahm die Bevölkerung im gleichen Zeitraum um 8,2 % zu (AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2017).

Der **Sektor Produktion** verzeichnete 1988 rund 24 % des Endenergieeinsatzes. Bis 2005 stieg der Wert auf 26,8 % an. Seitdem wird tendenziell eine leichte Abnahme ausgewiesen. 2017 lag der Anteil am Endenergieeinsatz mit **23,5 %** genau im langjährigen Mittel.

Gegenüber 2005 **nahm** somit der **absolute Endenergieeinsatz** des Sektors **um 12,2 % ab** – bei einem Anstieg der Bruttowertschöpfung um rund 22,5 % im gleichen Zeitraum.

Der Anteil des **Sektors Mobilität** am Endenergieeinsatz stieg zwischen 1988 und 2017 um rund neun Prozentpunkte auf rund **36 %**.

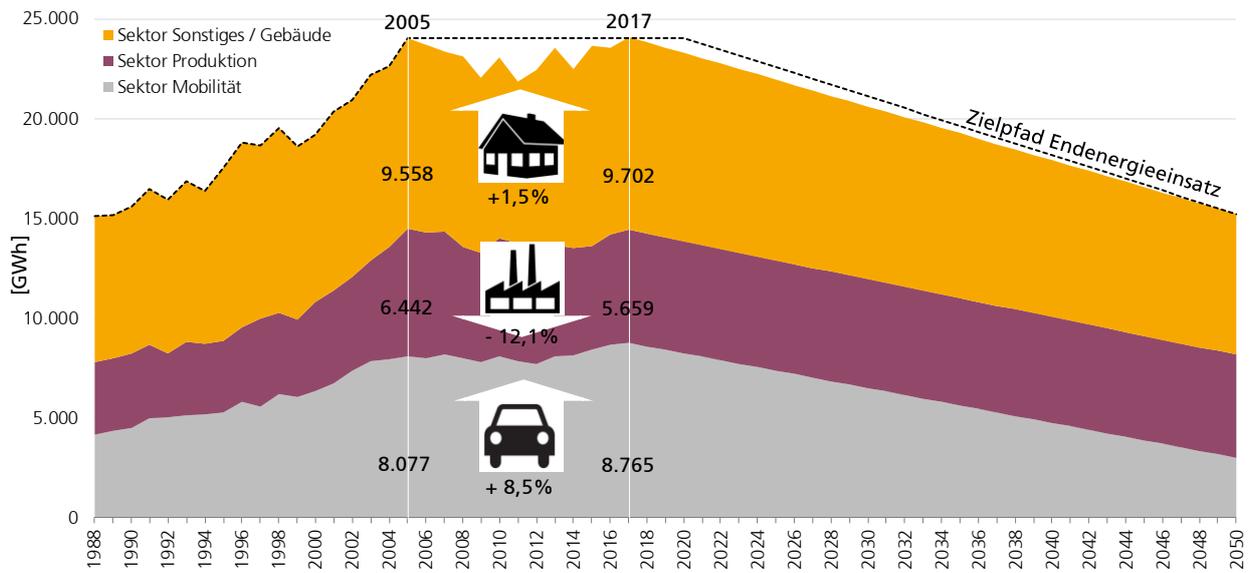
Gegenüber 2005 nahm der absolute Endenergiebedarf des Sektors Mobilität um 8,5 % zu.

Tab. 19: Endenergieeinsatz nach Sektoren 2005, 2017 und Zielwerte für 2050 gemäß Energiemix-Szenario.

[GWh/a]	2005	2017	Anteil 2017	Änderung 2017 zu 2005	Zielwerte 2050 (Energiemix-Szenario, gerundet)
Sonstige / Gebäude	9.558	9.702	40,2%	+1,5%	7.100
Produktion	6.442	5.659	23,5%	-12,1%	5.200
Mobilität	8.077	8.765	36,3%	+8,5%	3.000
Gesamt	24.077	24.126		-0,0%	15.300

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

Endenergieeinsatz nach Sektoren



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

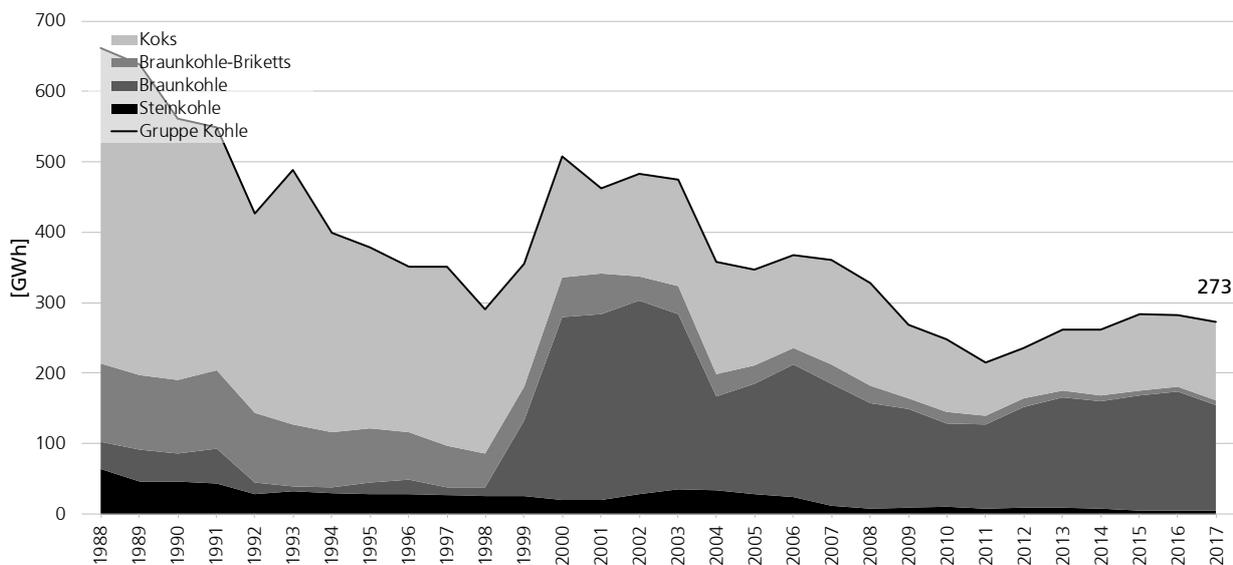
Abb. 98: Sektoraler Endenergieeinsatz 1988 bis 2017 sowie Zielpfade auf Basis Energiemix-Szenario bis 2050.

6.3.4 Endenergieeinsatz der Energieträgergruppen

6.3.4.1 Energieträgergruppe Kohle

Die Höhe des Endenergieeinsatzes der Energieträgergruppe Kohle 2017 lag bei 273 GWh und betrug damit rund **1,1 % des Gesamt-Endenergieeinsatzes**. Innerhalb der Energieträgergruppe entfielen rund **55 %** auf den Energieträger **Braunkohle** sowie rund **41 %** auf **Koks** (Abb. 99). Die Entwicklung zeigt, dass der Einsatz der Energieträgergruppe Kohle tendenziell rückläufig ist und sich in den vergangenen 30 Jahren mehr als halbiert hat.

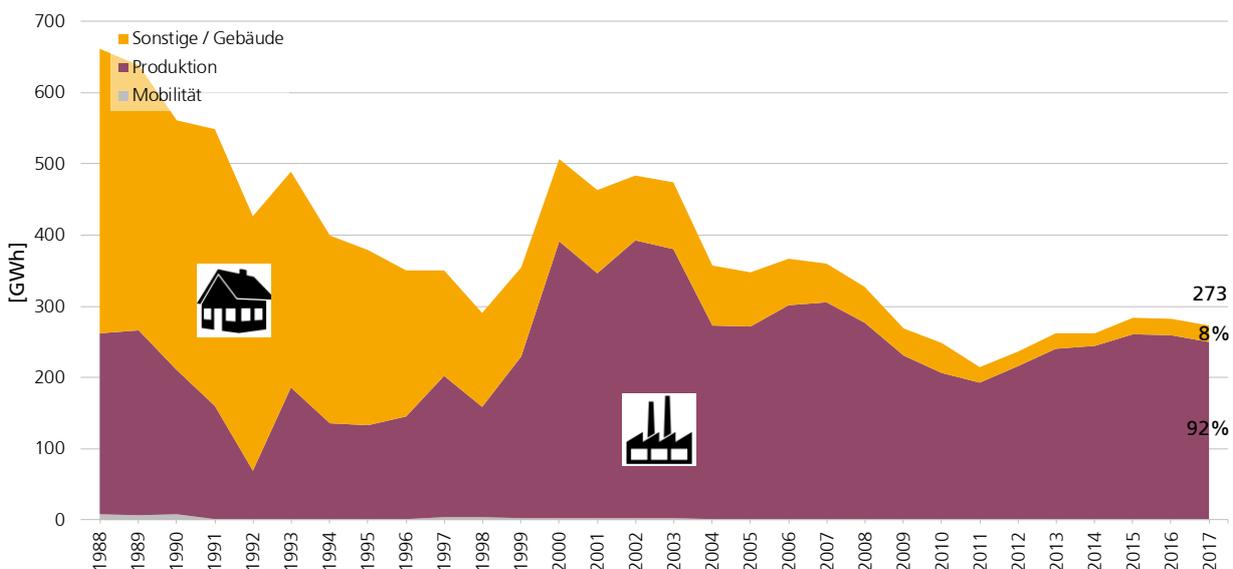
Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Kohle



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 99: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Kohle



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 100: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle – sektorale Zuordnung.

Der **Einsatzbereich** von Braun- und Steinkohle hat sich in Tirol in den vergangenen 30 Jahren **grundlegend geändert**. Abb. 101 zeigt, dass mehr als 50 % der eingesetzten Kohle bis ins Jahr 1997 im Sektor Sonstige / Gebäude verbraucht wurde. Dabei entfielen mehr als 90 % der im Sektor Sonstige/Gebäude eingesetzten Kohle auf den Bereich privater Haushalte. Anfang der 2000er Jahre lag der Anteil der im Sektor Sonstige/Gebäude eingesetzten Kohle noch bei etwa 20 %. „Heute“ liegt sein Wert bei unter 10 %.

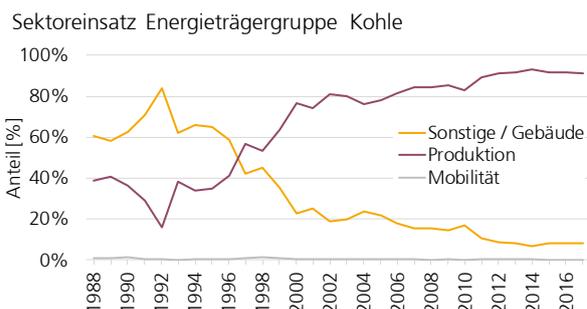


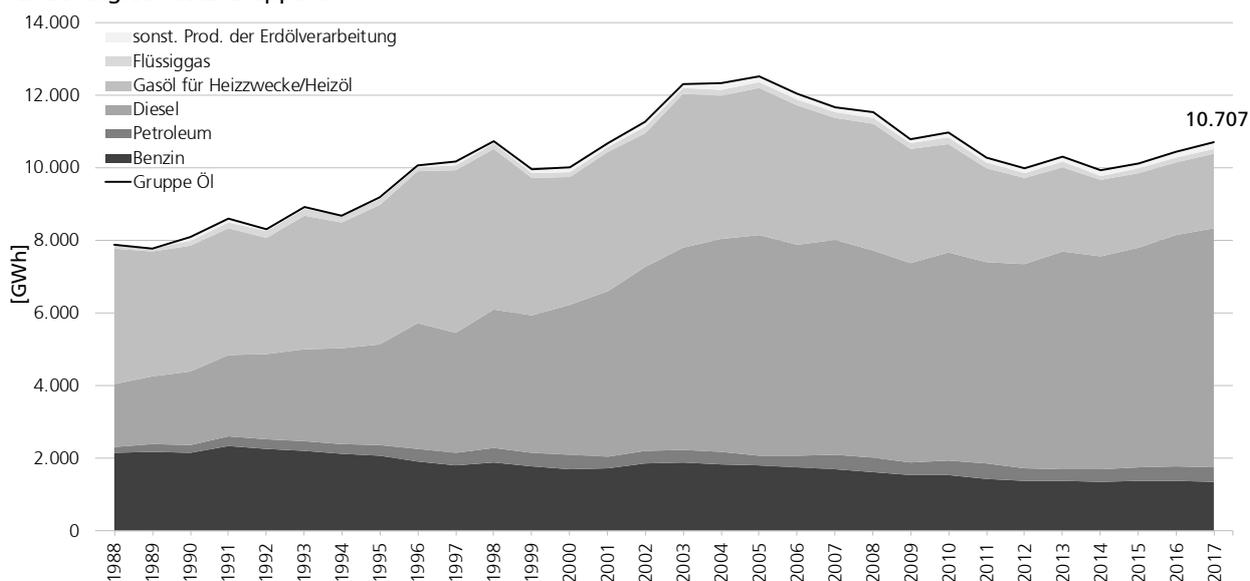
Abb. 101: Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Kohle.

Bei in etwa gleichbleibendem absoluten Einsatz von Kohle in der Produktion und einem stark reduzierten Kohle-Einsatz im Sektor Sonstige/Gebäude resultiert die in Abb. 101 dargestellte starke prozentuale Zunahme des Anteils der Kohle im Sektor Produktion.

6.3.4.2 Energieträgergruppe Öl

Im Jahre 2005 wurde der bisherige Höchststand des Einsatzes der Energieträgergruppe Öl mit rund 12.500 TJ verzeichnet. Nach einer tendenziellen Abnahme der eingesetzten Ölmenge bis 2014 stieg sie in den vergangenen drei Jahren um rund 8 % auf rund 10.700 TJ (Abb. 102). Die graphische Aufbereitung zeigt, dass sich innerhalb der Energieträgergruppe vor allem der Energieträger **Diesel stark entwickelt** hat. Betrug sein Beitrag innerhalb der Gruppe im Jahre 1988 noch 22 %, so stellte er **2017 bereits 62 %**. Die Bedeutung der Energieträger **Gasöl für Heizzwecke/Heizöl** dagegen nahm im gleichen Zeitraum von knapp 50 % auf aktuell noch **rund 20 %** ab.

Endenergieeinsatz Gruppe Öl

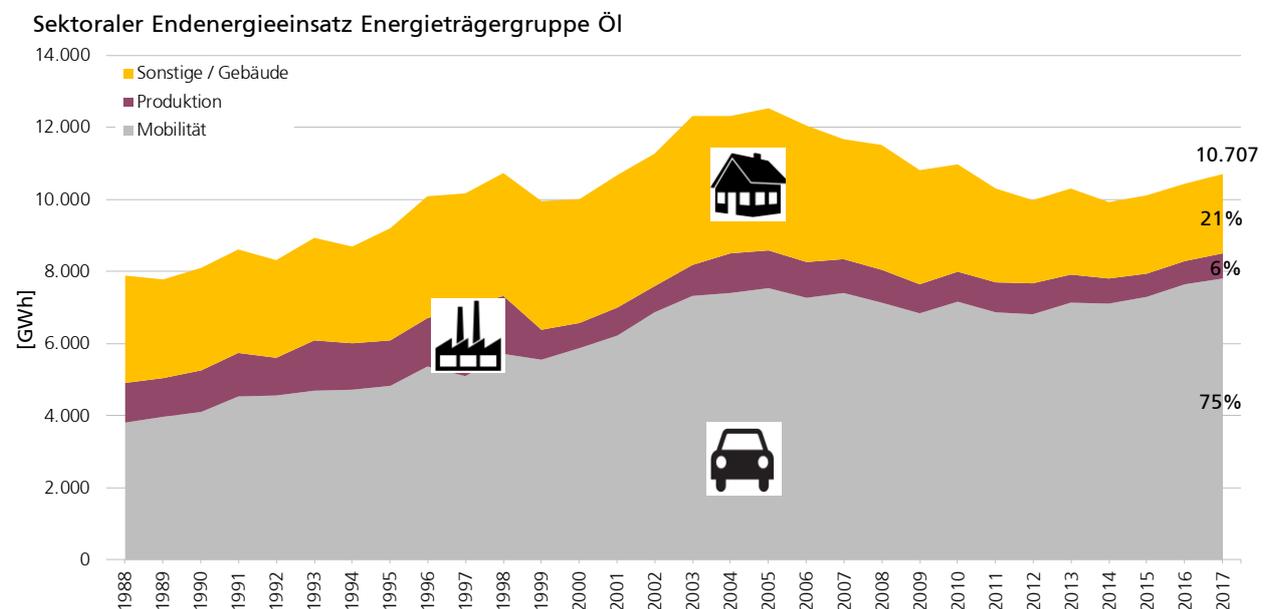


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 102: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl.

Abb. 103 zeigt die Entwicklung des sektoralen Einsatzes der Energieträger der Energieträgergruppe Öl. Für den Sektor Sonstige/Gebäude werden seit Beginn der Statistik bis ins Jahr 2003 tendenziell steigende Energieeinsätze bis auf rund 4.100 GWh/a angeführt. Seitdem sinken die diesem Sektor zugewiesenen Energiemengen, wobei die Werte seit 2014 im Niveau von rund 2.150 GWh/a und somit unter dem Wert des Jahres 1988 liegen – 80 % davon entfielen in 2017 auf private Haushalte. Ähnliche Tendenzen können auch für den Sektor Produktion angeführt werden. Nach einem tendenziellen Anstieg bis Ende der 1990er Jahre ist ein rückläufiger Öl-Bedarf auf gegenwärtig rund 650 GWh/a zu verzeichnen.

Die Entwicklung des Öl-Einsatzes des Sektors Mobilität unterscheidet sich von denen der Sektoren Produktion und Sonstige/Gebäude deutlich. Er steigt annähernd kontinuierlich an – mit einer Phase leichter Rückgänge zwischen etwa 2006 und 2015. Seit 1988 hat sich der Öl-Bedarf des Sektors bis ins Jahr 2017 mehr als verdoppelt.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 103: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Öl – sektorale Zuordnung.

Die Betrachtung der Anteile der in den Sektoren eingesetzten Öl-Mengen am Gesamt-Öl-Bedarf zeigt die abnehmende Bedeutung der Energieträgergruppe Öl in den Sektoren Produktion und Sonstige/Gebäude bei gleichzeitiger starker Zunahme im Bereich Mobilität (Abb. 104).

2017 wurde Öl zu mehr als 70 % im Bereich Mobilität eingesetzt.

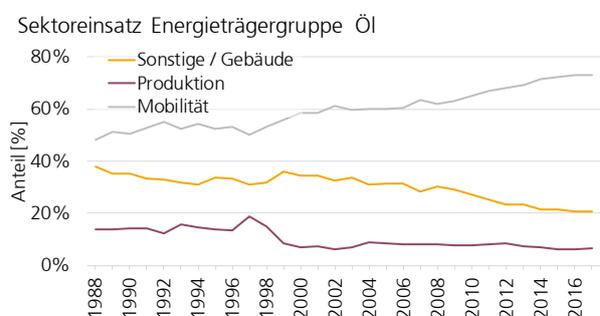
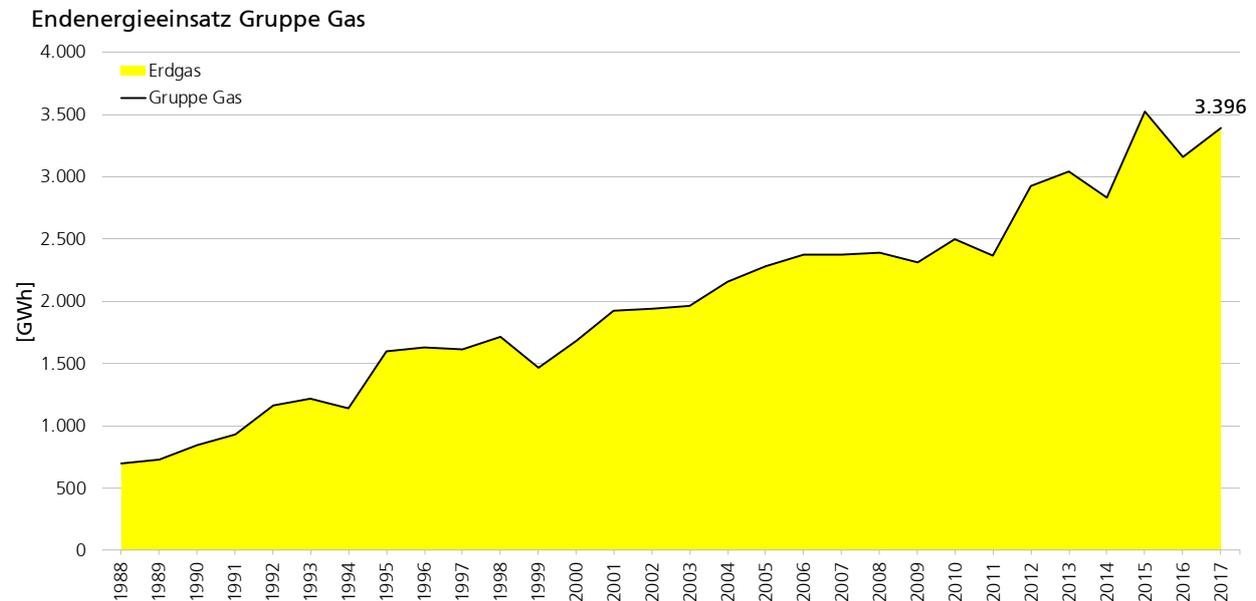


Abb. 104: Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Öl.

6.3.4.3 Energieträgergruppe Gas

Die Energieträgergruppe Gas weist seit Beginn der Statistik im Jahr 1988 einen **starken tendenziellen Anstieg** im Endenergieeinsatz auf. Zwischen 1988 und 2017 vervielfachte sich der Bedarf annähernd bis auf rund 3.400 GWh/a (Abb. 105).



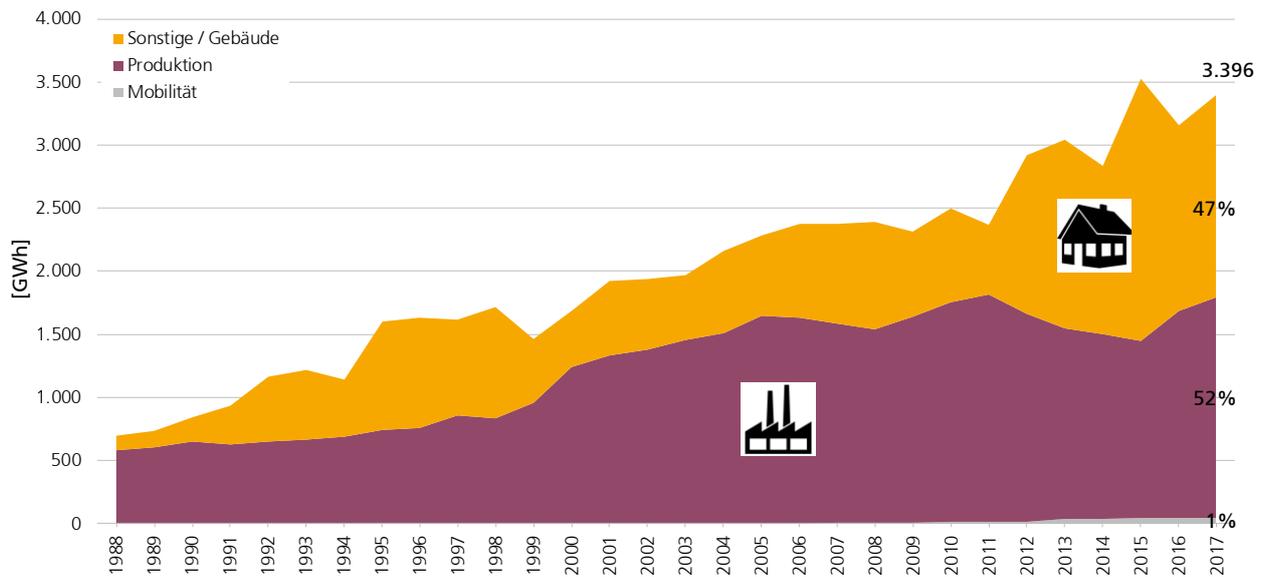
Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 105: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas.

Die Analyse der Einsatzgebiete des Erdgases zeigt gemäß Abb. 106, dass der Einsatz im **Sektor Produktion** bis 2011 tendenziell anstieg. Bis 2016 verringerte sich der Bedarf im Sektor Produktion und erreichte im Jahr 2017 in etwa wieder das Niveau des Jahres 2011.

Im **Sektor Sonstige/Gebäude** schwankte der Bedarf zwischen 1995 und 2011 um durchschnittlich knapp 700 GWh/a. Seit 2012 liegt der – tendenziell steigende – Bedarf bei durchschnittlich rund 1.550 GWh/a (Abb. 106). Im Bereich **privater Haushalte** – welcher im Sektor Sonstige/Gebäude berücksichtigt ist – verläuft der Bedarf an Erdgas **bis etwa 2004 stagnierend** auf einem Niveau von rund 200 GWh/a. Mit 2005 ist ein deutlicher Sprung auf etwa den doppelten Bedarf des Vorjahres ausgewiesen. Seitdem steigt der Erdgaseinsatz im privaten Bereich tendenziell an und erreichte **2017 rund 900 GWh/a**.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträgergruppe Gas



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 106: Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas – sektorale Zuordnung.

Die prozentuale Zuordnung des jährlich eingesetzten Erdgases auf die Sektoren zeigt einen starken Bedeutungszuwachs im Sektor Sonstige/Gebäude bis Ende der 1990er Jahre auf bis zu 54 % (Abb. 107). In der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts wurden rund 30 % des Erdgases im Sektor Sonstige/Gebäude sowie rund 70 % in der Produktion eingesetzt. In den vergangenen sechs Jahren waren die absoluten Einsätze in beiden Sektoren nahezu gleich groß. Seit etwa 2007 nimmt der Einsatz in der Mobilität zu – 2017 wurden diesem Bereich rund 1,3 % des eingesetzten Gases zugewiesen.

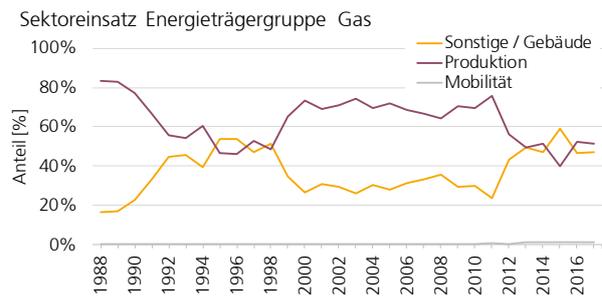
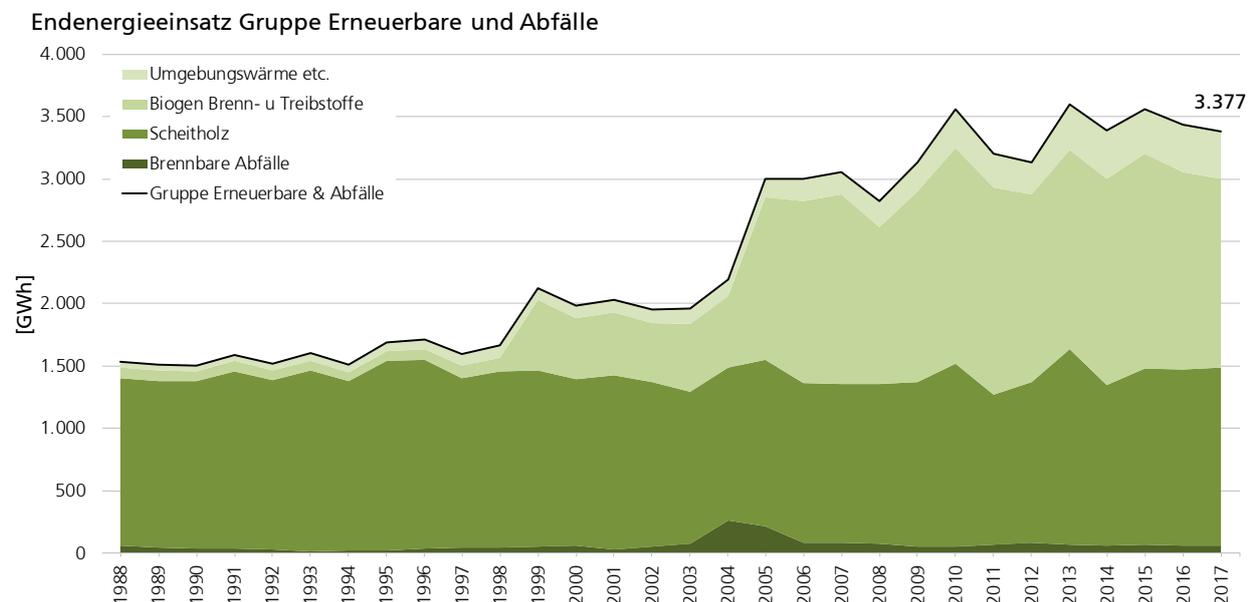


Abb. 107: Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Gas.

6.3.4.4 Energieträgergruppen Erneuerbare und Abfälle

Der Einsatz von **Scheitholz** schwankt seit Beginn der statistischen Erhebung zwischen rund 1.200 und 1.600 GWh/a und stellt damit eine **Konstante der Energieträgergruppe** Erneuerbare und Abfälle dar. Insgesamt steigt der Endenergieeinsatz der Gruppe seit Ende der 1990er Jahre stark an, was vor allem auf die Entwicklung im Bereich Biogener Brenn- und Treibstoffe sowie – weniger ausgeprägt – auf die Entwicklung der Umweltwärme zurückzuführen ist (Abb. 108). Zwischen Ende der 1990er Jahre und 2017 betrug der Energiemengeneinsatz rund 1.700 GWh/a. Brennbare Abfälle spielen innerhalb der Gruppe eine nur untergeordnete Rolle.

Seit etwa 2005 stellen die Biogenen Brenn- und Treibstoffe den anteilmäßig größten Posten innerhalb der Energieträgergruppe dar. 2017 betrug der Anteil rund 45 %, Scheitholz stellte rund 42 % innerhalb der Gruppe.

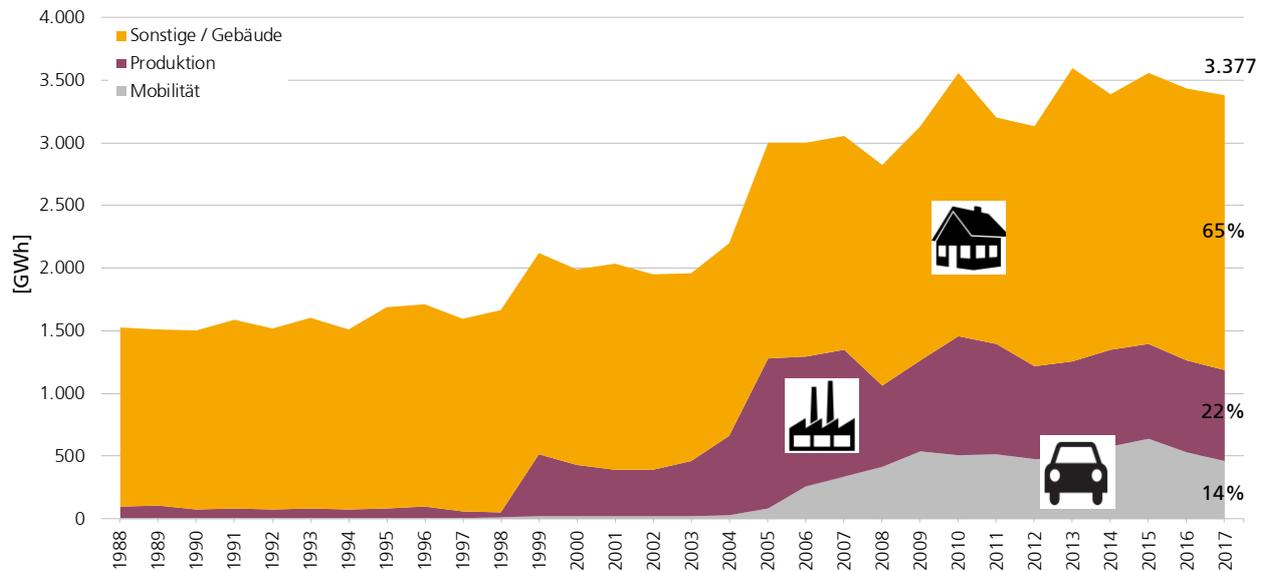


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 108: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle.

Erneuerbare und Abfälle kommen **überwiegend im Sektor Sonstige/Gebäude** in Form von **Scheitholz** zur Beheizung zum Einsatz (Abb. 109). Bis Ende der 1990er Jahre entfielen auf diesen Sektor nahezu 100 % der eingesetzten Energie. Seitdem werden die Energieträger dieser Gruppe auch verstärkt im Produktionsbereich eingesetzt. In den vergangenen Jahren betrug die hier eingesetzte Energiemenge rund 750 GWh/a. Der Einsatz Erneuerbarer im **Sektor Mobilität** begann in nennenswertem Ausmaß in den Jahren 2005/2006 in Folge der Umsetzung **Novelle der Kraftstoffverordnung** vom 04.11.2004 (BGBl. II, Nr. 417/2004) (UMWELTBUNDESAMT 2005) durch den verstärkten Einsatz biogener Kraftstoffe. Im Jahr 2017 wurden in diesem Sektor rund 14 % des Energieeinsatzes der Energieträgergruppe bzw. rund 500 GWh eingesetzt.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträger Erneuerbare und Abfälle



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018)

Abb. 109: Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle – sektorale Zuordnung.

Abb. 110 zeigt klar die oben genannten beginnenden sektoralen Einsätze der Energieträger der Gruppe – ab Ende der 1990er Jahre im Sektor Produktion und ab etwa 2005/2006 im Sektor Mobilität. Seit etwa 2008 ändert sich an den prozentualen Anteilen der eingesetzten Energieträger innerhalb der Gruppe wenig: rund 60 % werden im Bereich Sonstige-/Gebäude eingesetzt, rund 25 % in der Produktion und rund 15 % im Bereich Mobilität.

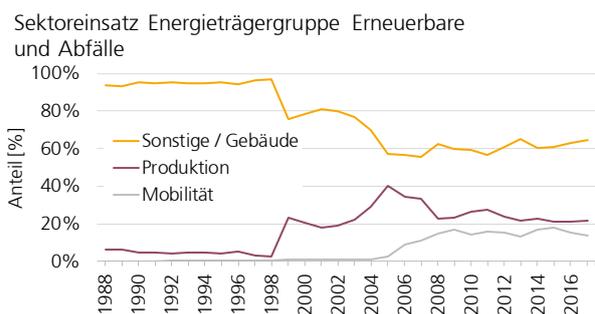


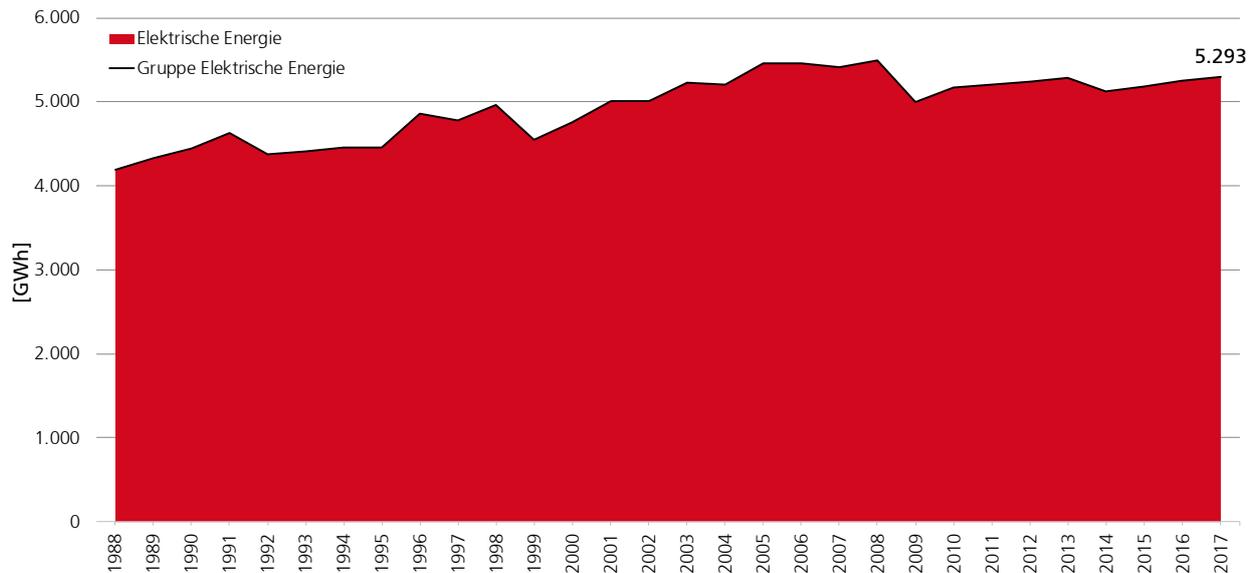
Abb. 110: Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle

6.3.4.5 Gruppe Elektrische Energie

Der Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie steigt seit 1988 tendenziell an. 1988 lag der Einsatz bei rund 4.200 GWh, 2017 bei rund 5.300 GWh (Abb. 111). Gemäß Mitteilung der Statistik Austria sind in den Statistikwerten Bedarfsdeckungen, die nicht über das öffentliche Netz bezogen werden – wie z.B. durch Wasserkraftwerk-Inselanlagen oder Photovoltaikanlagen-Eigenversorgungen – nicht enthalten.

Der höchste Strombedarf der Statistik wurde für das Jahr 2008 mit rund 5.500 GWh ausgewiesen. Im Jahr 2017 lag der Strombedarf um rund 3,8 % unter dem bisherigen Maximal-Wert.

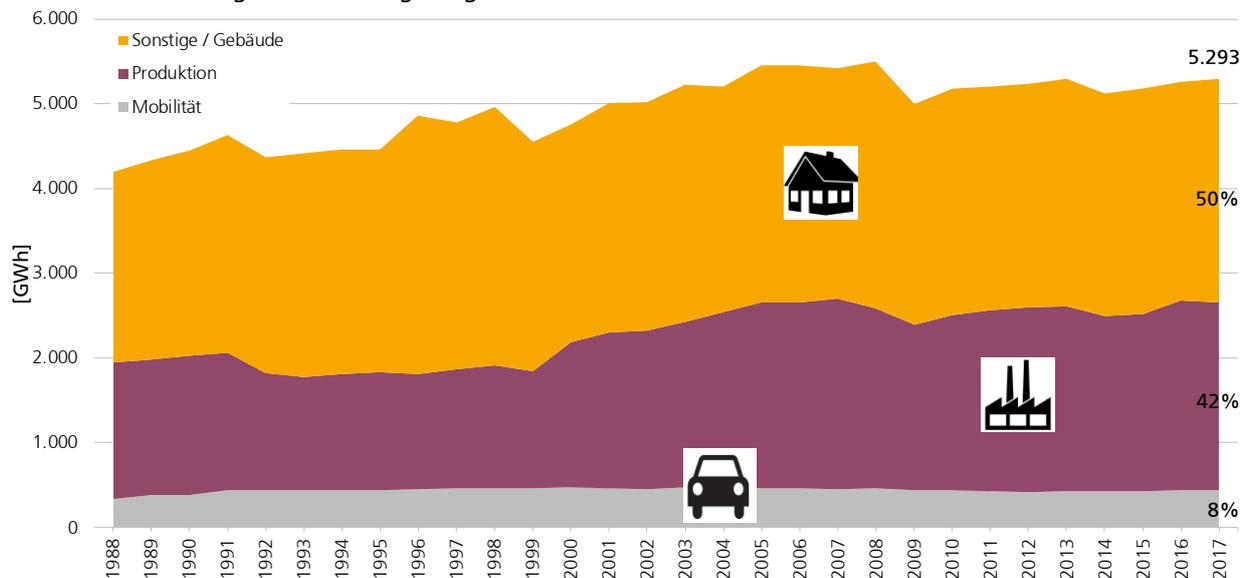
Endenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 111: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie.

Sektoraler Endenergieeinsatz Energieträger elektrischer Strom



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 112: Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie – sektorale Zuordnung.

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

Die Entwicklung des **absoluten Stromeinsatzes** in den Sektoren zeigt, dass der Bedarf in den Bereichen Mobilität und Sonstige/Gebäude in etwa stagniert (Abb. 112). Im Produktionsbereich stieg der Energieeinsatz vor allem in den Jahren 2000 bis 2005 stark an – von rund 1.400 GWh/a auf rund 2.200 GWh/a. Seither pendelt er um 2.150 GWh/a. Der Strombedarf privater Haushalte zeigt, dass es in diesem Bereich

in den Jahren 1998 bis 2003 deutliche Bedarfssteigerungen gab. Seitdem pendelt der Strombedarf bei rund 1.600 GWh/a.

Die **sektoralen Anteile** am Endenergieeinsatz sind hierbei seit knapp 20 Jahren **relativ stabil**. **Rund 50 %** des eingesetzten Stroms werden im **Gebäudebereich** eingesetzt, 40 % in der Produktion und rund 10 % in der Mobilität – hier vor allem im Eisenbahnbereich (Abb. 113). Auf den Bereich **private Haushalte** entfallen seit Anfang des Jahrhunderts **rund 30 %** des Strombedarfs.

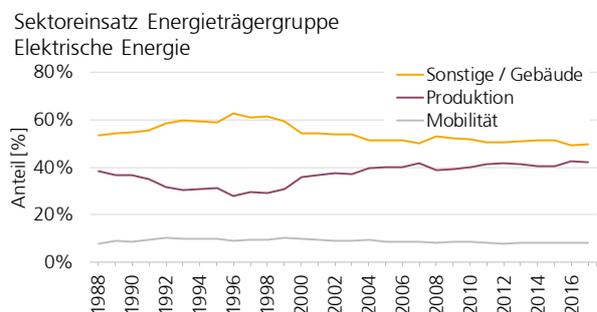
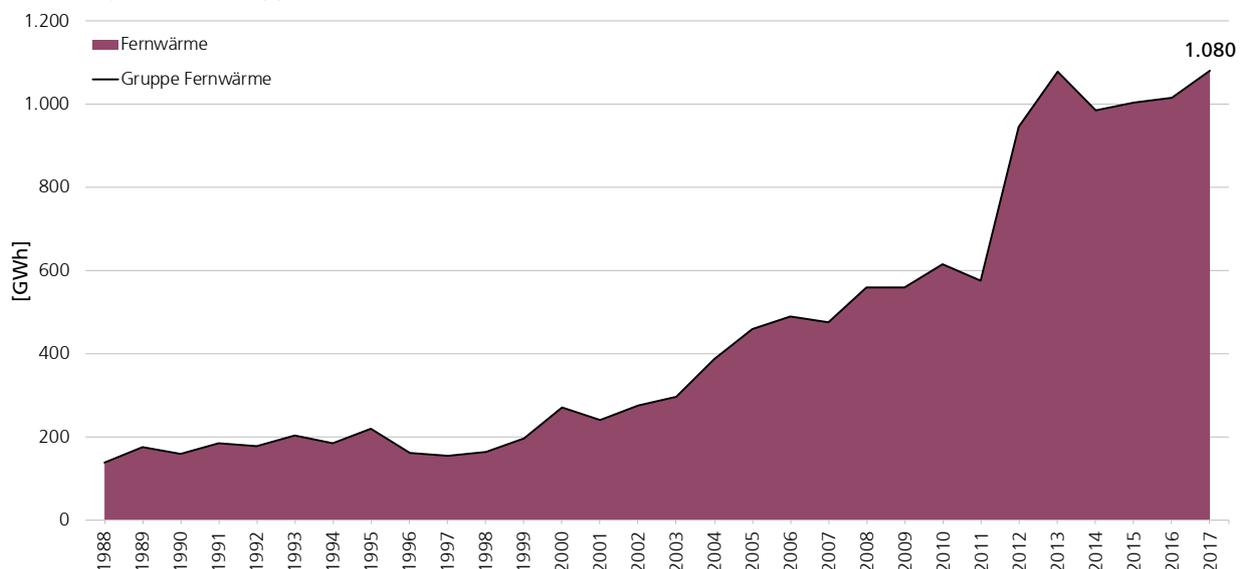


Abb. 113: Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Elektrische Energie.

6.3.4.6 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. Gegenüber Ende der 1990er Jahre hat sich der Endenergieeinsatz Fernwärme bis zum Jahr 2017 **mehr als verfünffacht** (Abb. 114).

Endenergieeinsatz Gruppe Fernwärme

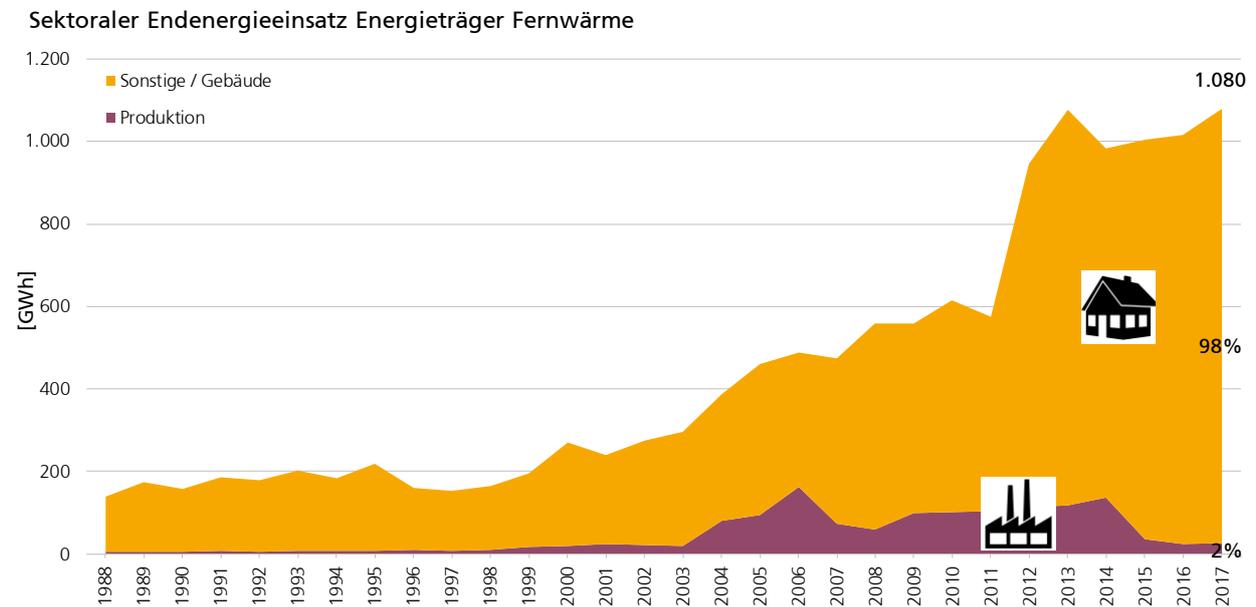


Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 114: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme

Die sektorale Betrachtung zeigt, dass der weit überwiegende Anteil der Fernwärme im **Gebäudebereich** eingesetzt wird (Abb. 115). 2017 lag der Anteil bei 98 %. Rund 50 % hiervon wurden im Jahr 2017 im Bereich **privater Haushalte** eingesetzt.

In der Produktion wurden gemäß Statistik v.a. zwischen 2003 und 2014 bedeutendere Mengen an Fernwärme eingesetzt – im Mittel rund 100 GWh/a. Seit 2015 weist die Statistik noch rund 30 GWh/a aus.



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 115: Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme – sektorale Zuordnung.

Entsprechend gestaltet sich auch die Betrachtung der **prozentualen Verteilung** der eingesetzten Fernwärme auf die Sektoren (Abb. 116). Nach einem maximalen Anteil im Jahr 2006 mit rund 33 % für die Produktion bei absolutem Fernwärmebedarfsmaximum in der Produktion bei gleichzeitig noch verhältnismäßig geringem Bedarf im Bereich Sonstige/Gebäude reduzierte sich der Anteil der Produktion auf zehn bis 20 %, seit 2015 auf rund 5 %.

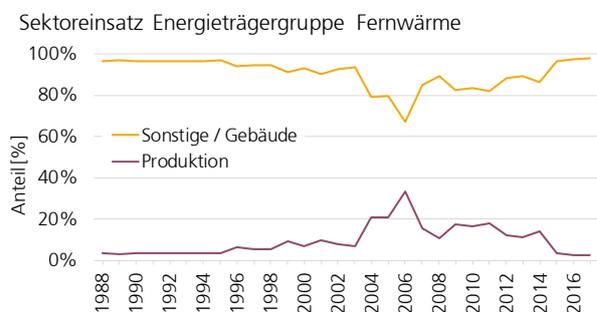


Abb. 116: Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Fernwärme.

6.3.5 Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien

Im Bereich der Dienstleistungskategorie **Wärme/Kälte**, die die Bereiche Raumheizung und Klima, Dampferzeugung und Industrieöfen umfasst, wurden 2017 gemäß STATISTIK AUSTRIA (2018) **rund 49 %** der benötigten Endenergie eingesetzt. Auf die **Mobilität** entfiel mit 37 % **mehr als ein Drittel** der eingesetzten Endenergie. Die verbleibenden 14 % des Endenergieeinsatzes entfielen auf die Kategorien Mechanische Arbeit, Licht/Kommunikation sowie Elektrochemie (Abb. 117).

Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien

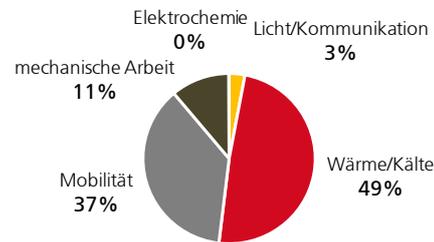


Abb. 117: Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2017.

6.4 Nutzenergieeinsatz und Verluste

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. Sie wurden über angenommene, differenzierte Wirkungsgrade für die Sektoren Sonstige / Gebäude, Produktion und Mobilität in Anlehnung an die zugrundegelegte Methodik der Studie „**Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050**“ (EBENBICHLER et al. 2018) angesetzt.

Tab. 20 gibt einen Gesamtüberblick. Die auftretenden **Verluste** beim Übergang von Endenergie- auf Nutzenergieebene summierten sich im Jahr 2017 zu rund **10.500 GWh** bzw. auf **rund 43 % des Endenergieeinsatzes**. Die mit Abstand höchsten Verluste **entfielen** dabei auf die **Mobilität** mit **rund 6.800 GWh**, 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 2017 – Gesamt

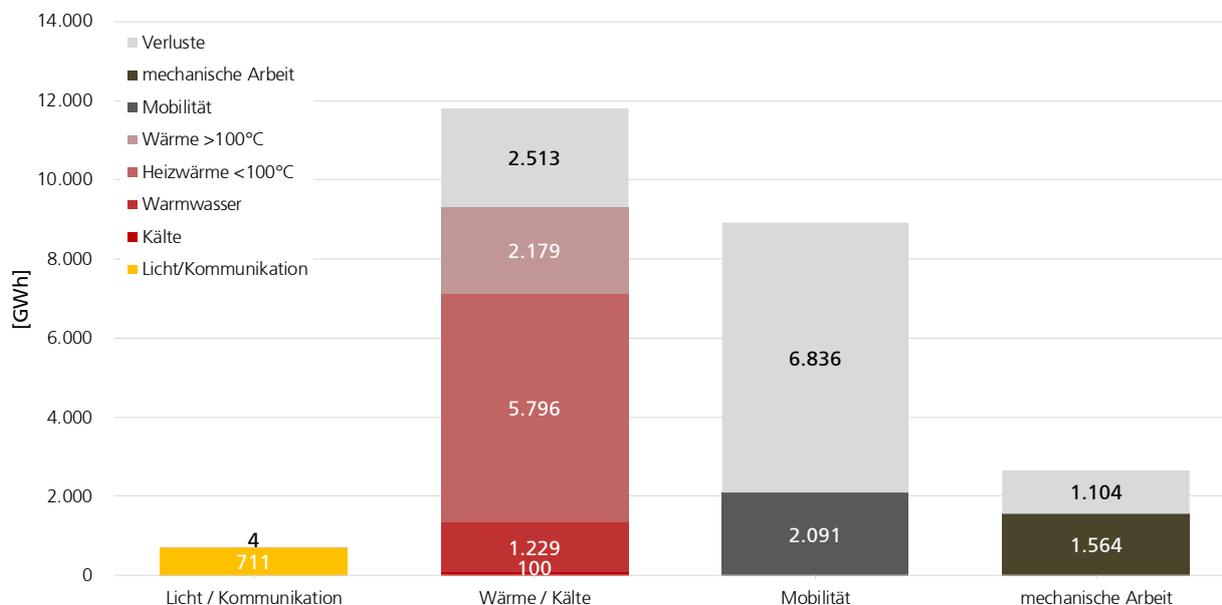
Zum End- und Nutzenergieeinsatz können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Gesamtverluste Endenergie zu Nutzenergie: 43 % des Endenergieeinsatzes
- 65 % der Gesamtverluste fallen im Bereich Mobilität an
- 24 % der Gesamtverluste fallen in der Kategorie Wärme/Kälte an
- 37 % der Gesamt-Endenergie werden im Bereich Mobilität eingesetzt
- 49 % der Gesamt-Endenergie werden in der Kategorie Wärme/Kälte eingesetzt

Tab. 20: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Gesamt 2017.

GESAMT	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	2017	[GWh]		[%]	[GWh]
Licht / Kommunikation	715	3 %	4	750	3 %
Kälte	100	0 %	1	100	0 %
Warmwasser	1.430	6 %	202	1.229	5 %
Heizwärme < 100°C	6.913	29 %	1.118	5.796	24 %
Wärme > 100°C	3.372	14 %	1.193	2.179	9 %
Mobilität	8.927	37 %	6.836	2.091	9 %
Mechanische Arbeit	2.669	11 %	1.104	1.564	6 %
Gesamt	24.126	100 %	10.457	13.669	57 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 118: Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2017.

6.4.2 Nutzenergieeinsatz Gruppe Kohle

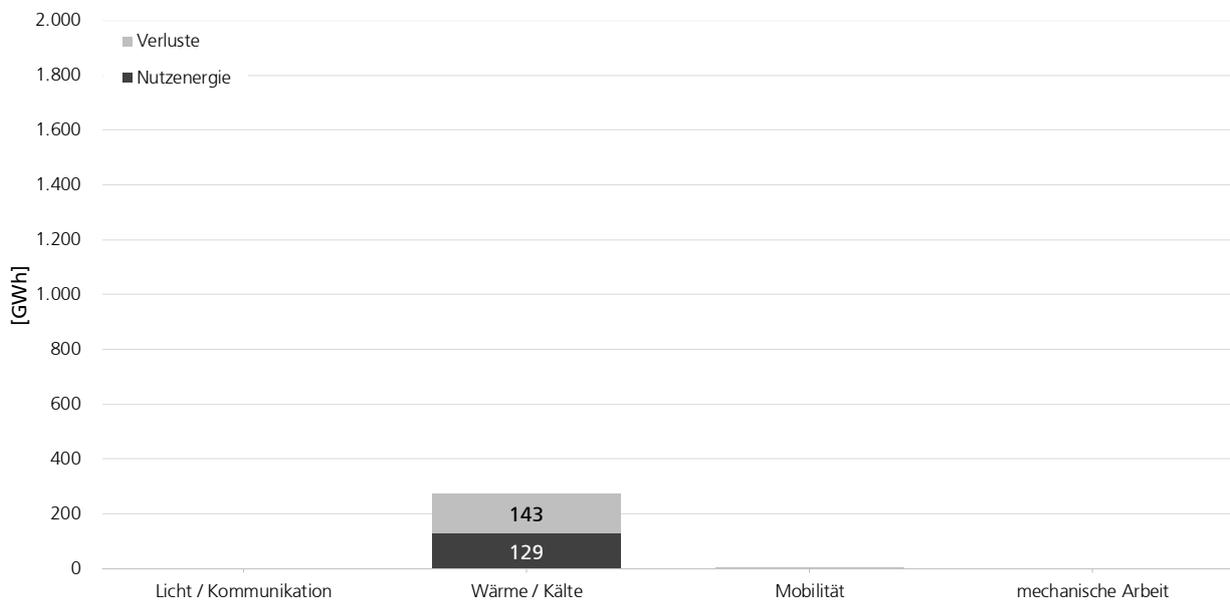
Zum End- und Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe Kohle können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Anteil Energieträgergruppe Kohle am Endenergieeinsatz gesamt: 1,1 %
- 144 GWh bzw. 53 % Verluste beim Übergang End- zu Nutzenergie
- 87 % der Nutzenergie entfallen auf die Dienstleistungskategorie Wärme >100°C

Tab. 21: Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Kohle.

KOHLE	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	2017	[GWh]		[GWh]	[GWh]
Licht / Kommunikation		0	0 %	0	0 %
Kälte		0	0 %	0	0 %
Warmwasser		1	0 %	1	0 %
Heizwärme < 100°C		22	8 %	16	6 %
Wärme > 100°C		249	91 %	112	41 %
Mobilität		0	0 %	0	0 %
Mechanische Arbeit		0	0 %	0	0 %
Gesamt		273	100 %	129	47 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 119: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Kohle.

6.4.3 Nutzenergieeinsatz Gruppe Öl

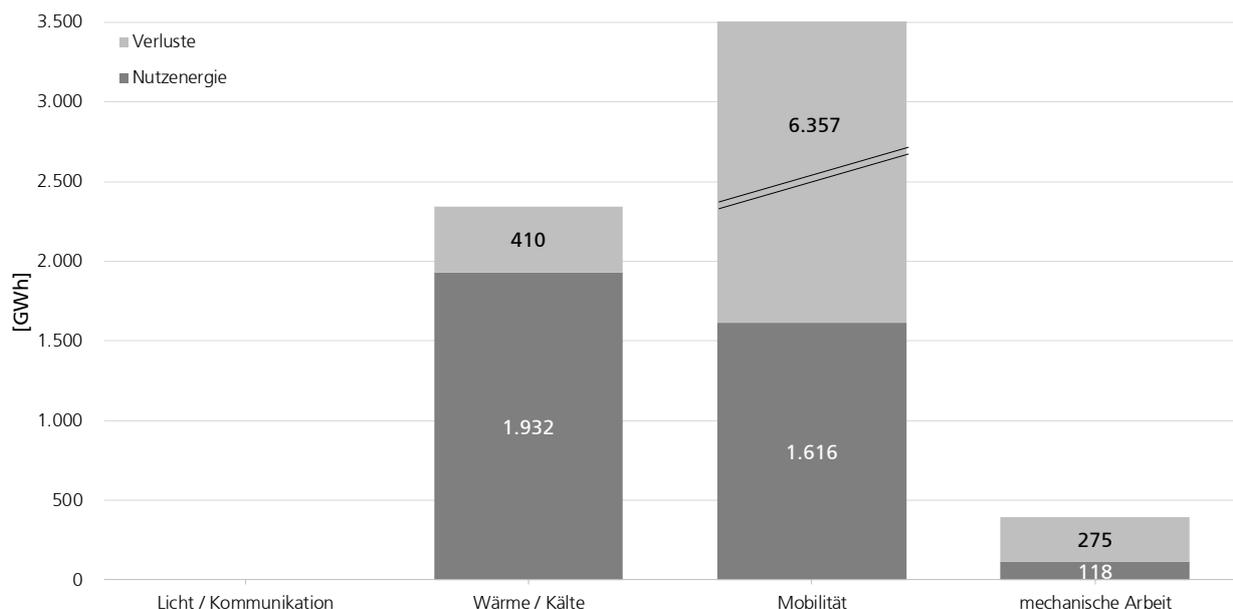
Zum End- und Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Anteil Energieträgergruppe Öl am Endenergieeinsatz gesamt: 44,4 %
- Anteil Energieträgergruppe Öl am Nutzenergieeinsatz gesamt: 26,8 %
- 7.041 GWh bzw. 66 % Verluste beim Übergang von End- zu Nutzenergie
- Nutzenergiemengen der Dienstleistungskategorien Wärme <100°C und Mobilität in etwa gleich hoch, jedoch Wirkungsgrad im Bereich Mobilität wesentlich schlechter. Daher Endenergiebedarf im Bereich Mobilität 4,5-mal höher als bei Heizwärme < 100°C

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

ÖL	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	[GWh]	[%]		[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0 %	0	0	0 %
Kälte	0	0 %	0	0	0 %
Warmwasser	275	3 %	41	234	2 %
Heizwärme < 100°C	1.739	16 %	232	1.508	14 %
Wärme > 100°C	328	3 %	137	191	2 %
Mobilität	7.972	74 %	6.357	1.616	15 %
Mechanische Arbeit	392	4 %	275	118	1 %
Gesamt	10.707	100 %	7.041	3.666	34 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 120: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Öl.

6.4.4 Nutzenergieeinsatz Gruppe Gas

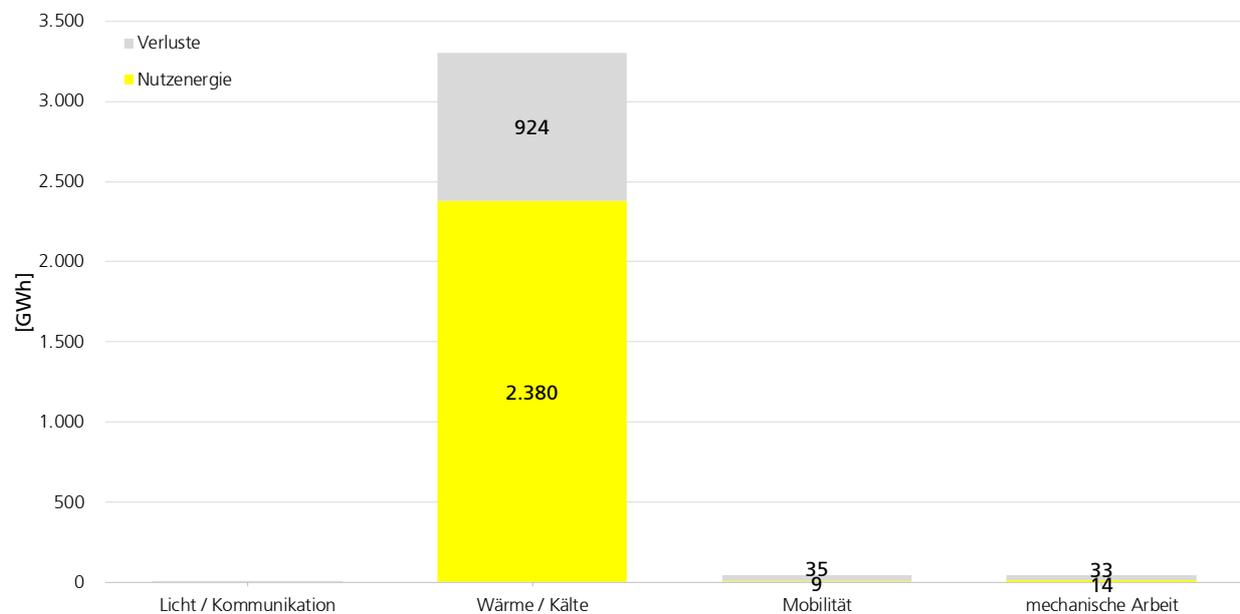
Zum End- und Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Anteil Energieträgergruppe Gas am Endenergieeinsatz gesamt: 14 %
- 992 GWh bzw. 29 % Verluste beim Übergang von End- zu Nutzenergie
- 91 % des eingesetzten Gas (Endenergie) wird zur Bereitstellung von Heizwärme bis bzw. über 100°C eingesetzt.

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

ERDGAS	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	[GWh]	[%]		[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	0	0 %	0	0	0 %
Kälte	5	0 %	0	5	0 %
Warmwasser	217	6 %	74	143	4 %
Heizwärme < 100°C	1.654	49 %	291	1.363	39 %
Wärme > 100°C	1.428	42 %	559	870	28 %
Mobilität	44	1 %	35	9	0 %
Mechanische Arbeit	47	1 %	33	14	0 %
Gesamt	3.395	100 %	992	2.403	71 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 121: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Gas.

6.4.5 Nutzenergieeinsatz Gruppe Erneuerbare und Abfälle

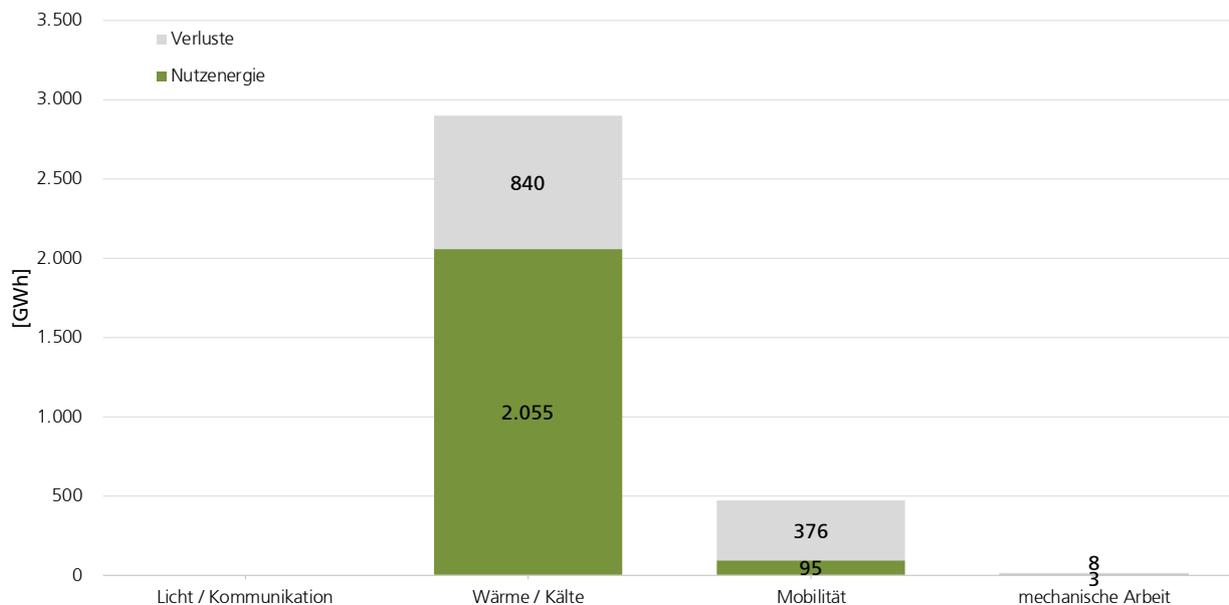
Zum End- und Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Anteil Energieträgergruppe Erneuerbare am Endenergieeinsatz gesamt: 15 %
- 1.366 GWh bzw. 36 % Verluste beim Übergang von End- zu Nutzenergie
- Einsatz Erneuerbare zu 59 % (Endenergie) bzw. zu 70 % (Nutzenergie) zur Bereitstellung von Heizwärme bis 100°C.

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

ERNEUERBARE	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	2017	[GWh]		[%]	[GWh]
Licht / Kommunikation	0	0	0 %	0	0 %
Kälte	0	0	0,5	0	0 %
Warmwasser	290	290	9 %	226	7 %
Heizwärme < 100°C	2.003	2.003	59 %	1.509	45 %
Wärme > 100°C	602	602	18 %	321	9 %
Mobilität	471	471	14 %	95	3 %
Mechanische Arbeit	11	11	0 %	3	0 %
Gesamt	3.377	3.377	100 %	2.153	64 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 122: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Erneuerbare.

6.4.6 Nutzenergieeinsatz Gruppe Elektrische Energie

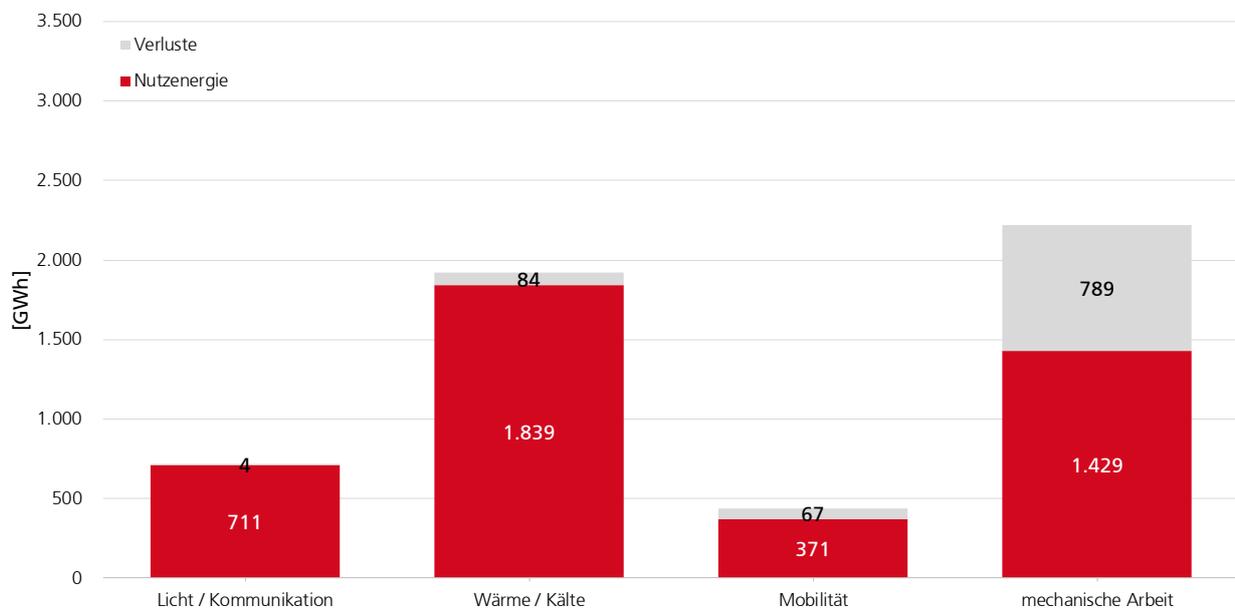
Zum End- und Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe Elektrische Energie können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Anteil Energieträgergruppe Strom am Endenergieeinsatz gesamt: 22 %
- 878 GWh bzw. 17 % Verluste beim Übergang von End- zu Nutzenergie
- Einsatz Strom in allen Bereichen, vornehmlich im Bereich mechanische Arbeit, hier jedoch mit verhältnismäßig schlechtem Wirkungsgrad.

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

STROM	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	[GWh]	[%]		[GWh]	[%]
Licht / Kommunikation	715	14 %	4	711	14 %
Kälte	96	2 %	1	95	1 %
Warmwasser	523	10 %	1	523	10 %
Heizwärme < 100°C	549	10 %	6	543	11 %
Wärme > 100°C	754	14 %	76	678	14 %
Mobilität	438	8 %	67	371	7 %
Mechanische Arbeit	2.218	42 %	789	1.429	26 %
Gesamt	5.294	100 %	943	4.350	82 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 123: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Strom.

6.4.7 Nutzenergieeinsatz Gruppe Fernwärme

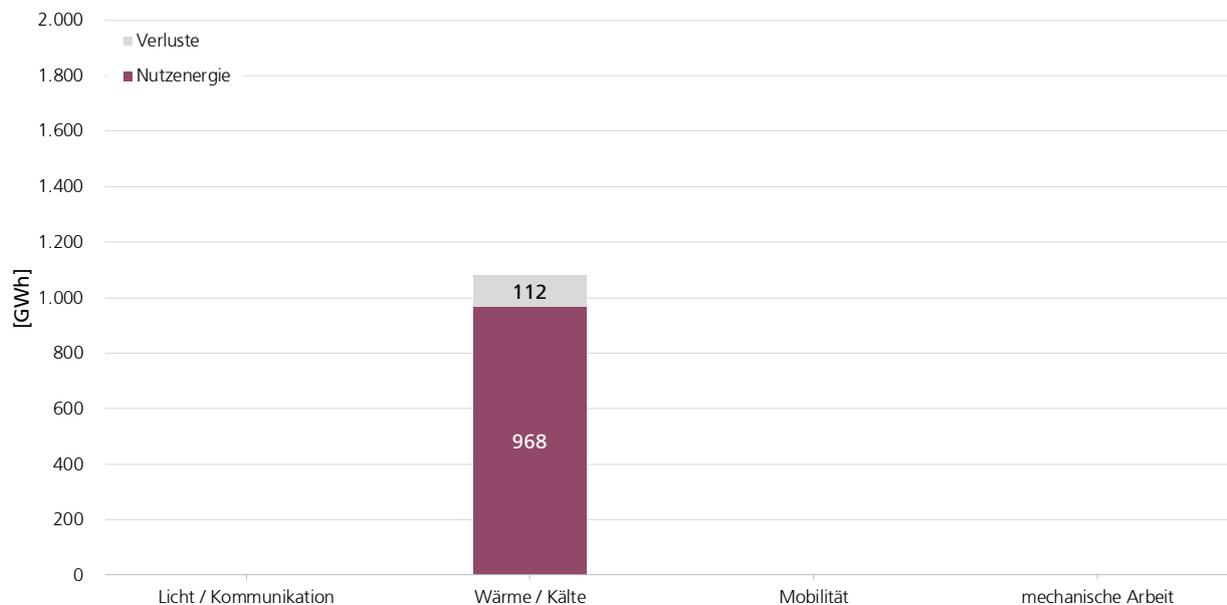
Zum End- und Nutzenergieeinsatz der Energieträgergruppe Fernwärme können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- Anteil Energieträgergruppe Fernwärme am Endenergieeinsatz gesamt: 4 %
- 106 GWh bzw. 10 % Verluste beim Übergang von End- zu Nutzenergie
- Einsatz Fernwärme vornehmlich im Bereich Heizwärmebereitstellung bis 100°C, weniger bedeutend in der Warmwasserbereitung.

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

FERNWÄRME	Endenergie		Verluste	Nutzenergie	
	[GWh]	[%]		[GWh]	[%]
2017					
Licht / Kommunikation	0	0 %	0	0	0 %
Kälte	0	0 %	0	0	0 %
Warmwasser	124	11 %	21	103	10 %
Heizwärme < 100°C	946	88 %	88	858	79 %
Wärme > 100°C	10	1 %	3	7	1 %
Mobilität	0	0 %	0	0	0 %
Mechanische Arbeit	0	0 %	0	0	0 %
Gesamt	1.080	100 %	112	968	90 %

Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).



Datengrundlage: STATISTIK AUSTRIA (2018).

Abb. 124: Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Fernwärme.

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 (Energimix-Szenario).	9
Abb. 2:	Grobdarstellung der Energieflüsse Tirols 2017.	10
Abb. 3:	Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.	17
Abb. 4:	Sektoraler Endenergieeinsatz in Tirol.	18
Abb. 5:	Entwicklung von Endenergieeinsatz privater Haushalte, Gradtagszahlen und durchschnittlicher Wohnflächen.	19
Abb. 6:	Durchschnittlicher Wärmebedarf je Einwohner und Quadratmeter Wohnfläche im Jahr in Privaten Haushalten.	20
Abb. 7:	Entwicklung von Bevölkerungszahl, Wirtschaftsentwicklung und Endenergiebedarf sowie Ziel- und Prognosepfade.	20
Abb. 8:	Einwohnerbezogener Endenergiebedarf und reale Bruttowertschöpfung.	21
Abb. 9:	Ökostromanlagen in Tirol.	23
Abb. 10:	Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Ökostrom-Anlagen.	23
Abb. 11:	Übergeordnetes Höchstspannungsnetz der APG (rot: 380kV, grün: 220 kV) (Quelle: ww.apg.at).....	24
Abb. 12:	Entwicklung der Strombilanz des Verteilnetzes Tirol (bis 2010: Regelzone Tirol).	25
Abb. 13:	Strombedarf des Verteilnetzes Tirol 2018 sowie Bezüge aus dem bzw. Abgaben in das APG-Übertragungsnetz.	26
Abb. 14:	Anteile des Strombedarfs nach Sektoren in Tirol 2018.	27
Abb. 15:	Abgabe von Strom an Endkunden in Tirol nach Sektoren.	27
Abb. 16:	Durchschnittlicher Strombedarf eines Haushaltes in Tirol und Österreich.	28
Abb. 17:	Verteilung der Bestandsanlagen auf Leistungsklassen und Regelarbeitsvermögen.	30
Abb. 18:	Leistungsklassen und Regelarbeitsvermögen sowie Anzahl der Kleinwasserkraft-Bestandsanlagen.	31
Abb. 19:	Verteilung des Regelarbeitsvermögens auf unterschiedliche Bestands-Anlagengrößen 2019.	32
Abb. 20:	Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide bestehender sowie in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen.	32
Abb. 21:	Dekadenweise Entwicklung der Anzahl erteilter wasserrechtlicher Erst-Bewilligungsbescheide bestehender sowie in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen.	33
Abb. 22:	Dekadenweiser Zubau des Regelarbeitsvermögens bestehender und in Bau befindlicher Wasserkraftanlagen auf Basis der Erst-Bewilligungsbescheide.	33
Abb. 23:	Entwicklung des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftanlagen im Bestand seit 1873 gemäß Datum der Erst-Bewilligungsbescheide.	34
Abb. 24:	Anteile am Jahresarbeitsvermögen von Bestands-Kraftwerksanlagen nach Betreibern.	34
Abb. 25:	Entwicklung und Zielpfad des Regelarbeitsvermögens von Wasserkraftwerken.	36
Abb. 26:	Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Kleinwasserkraftwerks-Ökostrom-Anlagen.	37
Abb. 27:	Anzahl und Leistung von netzgekoppelten PV-Anlagen in Tirol.	39
Abb. 28:	Durchschnittliche Anlagenleistung netzgekoppelter Photovoltaik-Anlagen.	40
Abb. 29:	Leistung und eingespeiste Energie im OeMAG-Vertragsverhältnis stehender Photovoltaik-Ökostrom-Anlagen.	41
Abb. 30:	Windkraftanlagen in Tirol.	43
Abb. 31:	Leistung der Windkraftanlagen Tirols.	43
Abb. 32:	Anzahl von Grundwasserwärmepumpen.	44
Abb. 33:	Gemeindebezogene Verteilung des Grundwasserwärmepumpenanlagen.	45
Abb. 34:	Verteilung der Grundwasser-Wärmepumpen auf Bezirke.	45
Abb. 35:	Anzahl von Kühlwasseranlagen.	46
Abb. 36:	Gemeindebezogene Verteilung von Kühlwasseranlagen.	47
Abb. 37:	Verteilung der Kühlwasseranlagen auf Bezirke.	47
Abb. 38:	Anzahl von Erdwärmesonden.	48
Abb. 39:	Gemeindebezogene Verteilung des Erdwärmewärmepumpenanlagen.	49
Abb. 40:	Verteilung der Erdwärmesonden auf Bezirke.	49

Abb. 41:	Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU.....	50
Abb. 42:	Entwicklung der Anzahl geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle seit 2007.	51
Abb. 43:	Entwicklung der Anteile geförderter Wärmepumpensysteme durch Tiroler EVU nach Wärmequelle.....	51
Abb. 44:	Tiefbohrungen in Tirol.....	54
Abb. 45:	Entwicklung der Installation verglaster Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren in Tirol und Österreich..... seit 1975.	55
Abb. 46:	Entwicklung installierter verglaster solarthermischer Flach- und Vakuumröhren-Kollektorflächen in Tirol.....	56
Abb. 47:	Prozentuale Anteile der im Jahre 2018 installierten verglasten Flach- und Vakuumröhren-Kollektor- flächen je Bundesland	56
Abb. 48:	Entwicklung KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler solarthermischer Anlagen.	57
Abb. 49:	Anzahl KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler Solarthermieanlagen in Tirol	58
Abb. 50:	Durchschnittliche Größe KPC-geförderter betrieblicher und kommunaler solarthermischer Anlagen in Tirol.	58
Abb. 51:	Biomasse-Heizwerke sowie erdgasversorgte Gebiete Tirols.....	59
Abb. 52:	Entwicklung des Ausbaus von Heizwerken mit einer thermischen Nennleistung von mehr als 400 kW..... von 82 Anlagen mit bekanntem Inbetriebnahmejahr	60
Abb. 53:	Anzahl und Leistung anerkannter Biomasse-Ökostromanlagen in Tirol.	61
Abb. 54:	Pelletsfeuerungen in Tirol – Anzahl.....	62
Abb. 55:	Pelletsfeuerungen in Tirol – Leistung.....	62
Abb. 56:	Stückholzkessel in Tirol – Leistung.	62
Abb. 57:	Stückholzkessel in Tirol – Anzahl.	62
Abb. 58:	Kombi-Kessel in Tirol – Anzahl.	63
Abb. 59:	Kombi-Kessel in Tirol – Leistung.	63
Abb. 60:	Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.....	63
Abb. 61:	Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.	63
Abb. 62:	Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Anzahl.....	64
Abb. 63:	Pelletsfeuerungen, Stückholzkessel und Hackgutfeuerungen in Tirol – Leistung.....	64
Abb. 64:	Verkaufte Biomasseöfen und -herde in Österreich.	65
Abb. 65:	Biogasanlagen mit Gasverwertung in BHKW in Tirol.	66
Abb. 66:	Anerkannte Deponie- und Klärgas-Ökostrom-Anlagen in Tirol – Anzahl und Leistung.	68
Abb. 67:	Erdgasversorgung in Tirol.	69
Abb. 68:	Entwicklung der Länge von TIGAS- und EVA-Gasversorgungsnetzen in Tirol.	70
Abb. 69:	Erdgasabsatz in Tirol (TIGAS und EVA).....	70
Abb. 70:	Gasabsatz der TIGAS-Erdgas Tirol GmbH nach Absatzort 2018.....	71
Abb. 71:	Übersichtsplan Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck (Ausbaustand Ende 2017).	72
Abb. 72:	Anzahl von Wärme-Einspeisern, Kunden und Wärmeabsatz der Fernwärmeschiene Wattens – Innsbruck. ..	73
Abb. 73:	Änderungen des Energieeinsatzes im Linien- und Flächenverkehr zwischen 2010 und 2017 auf Gemeindeebene.....	76
Abb. 74:	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken an ausgewählten Dauerzählstellen sowie Bevölkerungsentwicklung.....	77
Abb. 75:	Transportiertes Gütervolumen auf Schiene und Straße am Brenner.	79
Abb. 76:	Erdgas- und Biogas-Tankstellen in Tirol – Stand 31.12.2018.	80
Abb. 77:	Anzahl und Erdgasabsatz an Tankstellen in Tirol.	81
Abb. 78:	Zulassungszahlen von Erdgas-betriebenen PKW in Tirol.	81
Abb. 79:	Elektro-Tankstellen in Tirol.	83
Abb. 80:	Zulassungszahlen von Elektro-betriebenen PKW in Tirol.....	84
Abb. 81:	Zulassungszahlen Wasserstoff-betriebener Brennstoffzellen-PKW in Österreich.	86
Abb. 82:	Bestehende, öffentlich zugängliche Wasserstoff-Tankstellen in und im Umkreis von Tirol.	87
Abb. 83:	Dieseinsatz der Tiroler Personenschifffahrt.	88
Abb. 84:	Aufkommen / Bruttoinlandsverbrauch und Endenergieeinsatz in Tirol.	92
Abb. 85:	Inländische Erzeugung von Primärenergie, Importe und Exporte in Tirol.	93
Abb. 86:	Anteile der Energieträgergruppen an der inländischen Erzeugung von Primärenergie 2017.	94

Abb. 87:	Erzeugung von Primärenergie in Tirol.	94
Abb. 88:	Erzeugung von Primärenergie in Tirol: Umweltwärme, Photovoltaik sowie brennbare Abfälle.	95
Abb. 89:	Importe nach Einzelenergieträgern in Tirol.	96
Abb. 90:	Prozentuale Anteile von Energieträgergruppen am Energie-Import in Tirol 2017.	97
Abb. 91:	Anteile der Energieträgergruppen am Gesamt-Energieimport Tirols.	97
Abb. 92:	Energie-Exporte aus Tirol nach Energieträgern.	98
Abb. 93:	Saldendarstellung aus Stromimporten und Stromexporten.	99
Abb. 94:	Gegenüberstellung von Stromimporten und Stromexporten.	99
Abb. 95:	Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol.	100
Abb. 96:	Anteile am Endenergieeinsatz nach Energieträgergruppen in Tirol 2017.	101
Abb. 97:	Endenergieeinsatz nach Energieträgern in Tirol.	102
Abb. 98:	Sektoraler Endenergieeinsatz 1988 bis 2017 sowie Zielpfade auf Basis Energiemix-Szenario bis 2050.	104
Abb. 99:	Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle.	105
Abb. 100:	Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Kohle – sektorale Zuordnung.	105
Abb. 101:	Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Kohle.	106
Abb. 102:	Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Öl.	106
Abb. 103:	Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Öl – sektorale Zuordnung.	107
Abb. 104:	Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Öl.	107
Abb. 105:	Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas.	108
Abb. 106:	Endenergieeinsatz der Energieträgergruppe Gas – sektorale Zuordnung.	109
Abb. 107:	Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Gas.	109
Abb. 108:	Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle.	110
Abb. 109:	Endenergieeinsatz der Energieträger der Gruppe Erneuerbare und Abfälle – sektorale Zuordnung.	111
Abb. 110:	Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Erneuerbare und Abfälle.	111
Abb. 111:	Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie.	112
Abb. 112:	Endenergieeinsatz des Energieträgers Elektrische Energie – sektorale Zuordnung.	112
Abb. 113:	Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Elektrische Energie.	113
Abb. 114:	Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme.	113
Abb. 115:	Endenergieeinsatz des Energieträgers Fernwärme – sektorale Zuordnung.	114
Abb. 116:	Sektoraler Einsatzbereich der Energieträgergruppe Fernwärme.	114
Abb. 117:	Prozentuale Anteile am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2017.	115
Abb. 118:	Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien in Tirol 2017.	116
Abb. 119:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Kohle.	117
Abb. 120:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Öl.	118
Abb. 121:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Gas.	119
Abb. 122:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Erneuerbare.	120
Abb. 123:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Strom.	121
Abb. 124:	Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungskategorien – Energieträgergruppe Fernwärme.	122

9 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Rückwirkende Änderungen der Bundesländerbilanzdaten – Beispiele	14
Tab. 2:	Leuchtturmprojekte der #mission2030.	16
Tab. 3:	Energiepolitische Ziele und Zwischenziele bis 2050.	16
Tab. 4:	Energieträgereinsatz 2017.....	18
Tab. 5:	Anteil der Sektoren am Endenergieeinsatz.....	19
Tab. 6:	Entwicklung der Strombilanz des Verteilnetzes Tirol.....	25
Tab. 7:	Strombilanz des Verteilnetzes Tirol 2018 (Monatswerte).	26
Tab. 8:	Entwicklung der Strombilanz sowie im Mittel 2008 – 2017 nach Sektoren in Tirol und Österreich.	28
Tab. 9:	Umgesetzte Tiefbohrungen und deren Verwendungszweck.	53
Tab. 10:	Leistungswerte von Biomasse-Heizwerken mit einer thermischen Leistung von mehr als 400 kW.....	61
Tab. 11:	Fahrleistungen und Energieeinsatz von Linien- und Flächenverkehr in Tirol 2010 und 2017.	75
Tab. 12:	Entwicklung durchschnittlicher täglicher Verkehrsstärken an ausgewählten Dauerzähl- stellen, Bevölkerungszahl und touristischer Nächtigungen.....	78
Tab. 13:	Anteile des Gütervolumens auf Straße und Schiene am Brenner (Nordrampe) in den Jahren 2017 und 2018.....	79
Tab. 14:	Energieeinsatz in Tirol 2017 [TJ].	89
Tab. 15:	Energieeinsatz in Tirol 2017 [GWh].....	90
Tab. 16:	Änderung des Energieeinsatzes in Tirol 2017 zu 2016.	91
Tab. 17:	Endenergieeinsätze der Energieträgergruppen des Jahres 2017 sowie gegenüber 2005 und 2016.	100
Tab. 18:	Endenergieeinsätze der Energieträger des Jahres 2017 sowie gegenüber 2016 und 2005.	102
Tab. 19:	Endenergieeinsatz nach Sektoren 2005, 2017 und Zielwerte für 2050 gemäß Energiemix-Szenario.....	103
Tab. 20:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Gesamt-Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Gesamt 2017.....	116
Tab. 21:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Energieträgergruppe Kohle.	117
Tab. 22:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Energieträgergruppe Öl.....	118
Tab. 23:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Energieträgergruppe Gas.	119
Tab. 24:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Energieträgergruppe Erneuerbare.....	120
Tab. 25:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Energieträgergruppe Strom.	121
Tab. 26:	Endenergie, Nutzenergie und Verluste am Endenergieeinsatz nach Dienstleistungs- kategorien – Energieträgergruppe Fernwärme.	122

10 LITERATURVERZEICHNIS

- AdTLR (2005): Verkehrsentwicklung in Tirol 1995-2004. 8 S.
- AdTLR (2006): Verkehrsentwicklung in Tirol 2004-2005. 3 S.
- AdTLR (2007): Verkehrsentwicklung in Tirol 2005-2006. 3 S.
- AdTLR (2008): Verkehrsentwicklung in Tirol 2006-2007. 4 S.
- AdTLR (2009): Verkehrsentwicklung in Tirol 2007-2008. 5 S.
- AdTLR (2010): Verkehrsentwicklung in Tirol 2008-2009. 4 S.
- AdTLR (2011): Deklaration. Gemeinsames Verständnis zur künftigen Wasserkraftnutzung in Tirol. 1 S.
- AdTLR (2011): Verkehrsentwicklung in Tirol 2009-2010. 4 S.
- AdTLR (2012): Verkehrsentwicklung in Tirol 2010-2011. 4 S.
- AdTLR (2013): Verkehrsentwicklung in Tirol 2011-2012. 4 S.
- AdTLR (2014): Verkehrsentwicklung in Tirol 2012-2013. 4 S.
- AdTLR (2015): Verkehrsentwicklung in Tirol 2013-2014. 4 S.
- AdTLR (2016): Verkehrsentwicklung in Tirol 2014-2015. 5 S.
- AdTLR (2017): Aktionsprogramm E-Mobilität 2017-2020. 28 S.
- AdTLR (2017): Verkehrsentwicklung in Tirol 2015-2016. 4 S.
- AdTLR (2018): Verkehr in Tirol - Bericht 2017. 60 S.
- AdTLR (2018): Demographische Daten Tirol 2017. 127 S.
- AdTLR (2018): Verkehrsentwicklung in Tirol 2016-2017. 4 S.
- AdTLR (2019): Verkehr in Tirol - Bericht 2018. 56 S.
- AdTLR (2019): Verkehrsentwicklung in Tirol 2017-2018. 4 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 (2006): Verkehr in Tirol - Bericht 2005. 96 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): Verkehr in Tirol - Bericht 2010. 47 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 (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.
- BMNT (2018): Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes für Österreich. Periode 2021-2030. 182 S.
- BMNT & BMVIT (2018): #mission2030. Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. 64 S.
- BMWfJ (2010): Eckpunkte der Energiestrategie Österreich. 20 S.
- BIERMAYR, P. & DIBAUER, C. & EBERL, M. & ENIGL, M. ET AL. (2017): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2016. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft. 242 S.
- BIERMAYR, P. & DIBAUER, C. & EBERL, M. & ENIGL, M. ET AL. (2018): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2017. 257 S.
- BIERMAYR, P. & DIBAUER, C. & EBERL, M. & ENIGL, M. ET AL. (2019): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2018. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Windkraft. 253 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.
- E-CONTROL (2019): Ökostrombericht 2019. Unsere Energie schafft Bewusstsein. 79 S.
- E-CONTROL (2019): Marktstatistik Elektrizitätsmarkt in Österreich (Öffentliches Netz). Abgabe an Enderbraucher (b) nach Netzgebieten (Datenstand: Juli 2019). 1 S.
- E-CONTROL (2019): Marktstatistik Elektrizitätsmarkt in Österreich (Öffentliches Netz). Verbraucherstruktur (Datenstand: Juli 2019). 1 S.
- EBENBICHLER, R. & HERTL, A. & STREICHER, W. & FISCHER, D. ET AL. (2018): Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050. Endbericht. 220 S.
- EBENBICHLER, R. & HERTL, A. & STREICHER, W. & FISCHER, D. ET AL. (2018): Ressourcen- und Technologieeinsatz-Szenarien Tirol 2050. Energieflussbild Ist-Stand 2016. 1 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. 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.
- 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.
- 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): Bestand an Kraftfahrzeugen 2011. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2013): Bestand an Kraftfahrzeugen 2012. 14 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 (2017): Bestand an Kraftfahrzeugen 2016. Absolut, Anteile und Veränderung zum Vorjahr. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2017): Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2016. 61 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2018): Bestand an Kraftfahrzeugen 2017 nach Fahrzeugarten. Absolut, Anteile und Veränderung zum Vorjahr. 14 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2018): Bundesländer-Energiebilanzen Tirol 1988-2017. 62 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2018): Nutzenergieanalyse für Tirol 1993 - 2017. 27 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2019): Kfz-Bestand 31.12.2018. 9 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2019): Fahrzeug-Bestand am 31.12.2018 nach Fahrzeugarten. Absolut, Anteile und Veränderung zum Vorjahr. 9 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2019): Wohnungsgröße von Hauptwohnsitzwohnungen nach Bundesländern (Zeitreihe). 2 S.
- STEINBRENER, J. (2011): Sedimentologische und geochemische Untersuchung der Tiefbohrung Wattens I (Tirol). 152 S.
- TIGAS (2019): Attraktive Förderung: "Umweltprämie". 1 S.
- TIGAS (2019): Geschäftsbericht 2018. 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. S.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2011): Geschäftsbericht 2010. 1-80 S.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2012): Geschäftsbericht 2011. 79 S.
- TIGAS-ERDGAS TIROL GMBH (2013): Geschäftsbericht 2012. 84 S.
- 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.
- 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 (2012): Biogas-Monitoring Tirol. Befundaufnahme / Evaluierung bestehender Biogas-Anlagestrukturen. 76 S.
- WEIDNER, R. (2008): Entwicklung der Tiroler Energieaufbringung von 1962 - 2020. Grenzen und Möglichkeiten. 1-43 S.
- ZAMG (2016): Gradtagszahlen Station Innsbruck-Flughafen 1988 bis 2015. 3 S.
- ZAMG (2019): Gradtagszahlen Station Innsbruck Flughafen 2016 bis 2018. 1 S.



11 ANHANG





