Energiebericht Steiermark 2016

_ Energiebilanz Steiermark

_ Erneuerbare Energie

_ Energieflussbild Steiermark

_ Energieverwendung

_ Emissionsbilanz

_ Energiebuchhaltung Landesgebäude

Ich tu's für unsere Zukunft

Das Land Steiermark

Energie und Wohnbau

Impressum

Herausgeber
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung Energie und Wohnbau (FAEW)
Referat Energietechnik und Klimaschutz
Landhausgasse 7, 2. Stock,8010 Graz
Telefon: +43 316 877-4381
Fax: +43 316 877-4569
E-Mail: wohnbau@stmk.gv.at

Redaktion
Dieter Preiß, Referat Energietechnik und Klimaschutz
Udo Bachhiesl, Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation
Christian Sakulin, Energie Agentur Steiermark
Theresa Urbanz, Energie Agentur Steiermark

Titelbild-Collage
Fotoquellen: Siehe Energiebericht-Beispiele 2015/2016

Layout
Martin Janderka, Referat Kommunikation Land Steiermark

Lektorat
Wolfgang Jilek

Fachinformationen zur Energiestrategie Steiermark 2025 (Revision 2015) unter:
www.energie.steiermark.at

Fachinformationen zum Klimaschutzplan Steiermark 2030 unter:
http://www.technik.steiermark.at/cms/ziel/67473811/DE/

Graz, im März 2017

Foto: Siegfried Gallhofer

Die Steiermark als europäische Vorzeigeregion

Der steigende Energieverbrauch stellt eine große Belastung für Klima und Umwelt dar. Mit den damit verbundenen negativen Folgen werden wir in vielfacher Hinsicht konfrontiert. Eine nachhaltige Energiezukunft und der effiziente Umgang mit Energie reduziert einerseits die Abhängigkeit von fossilen Importen und verbessert andererseits wesentlich die CO_2-Bilanz der Steiermark. Darüber hinaus schaffen Investitionen in die breite Palette von erneuerbaren Energieformen heimische Wertschöpfung und sichern damit Arbeitsplätze. Darum stehe ich als Landesrat voll und ganz hinter einer ambitionierten regionalen Klima- und Energiepolitik und damit für eine lebenswerte Steiermark mit einer umweltfreundlichen Energieversorgung. Das heißt, es gibt mehr denn je die Notwendigkeit, ambitionierte Maßnahmen umzusetzen, auch wenn diese von einzelnen Betroffenen und Sektoren auch kritisch betrachtet werden und ihre positive Wirkung erst über einen längeren Zeitraum spürbar wird.

Ziel des jährlichen Energieberichts ist es, Daten über die Energiesituation der Steiermark bereit zu stellen. Die dokumentierte Entwicklung und die Analyse energiewirtschaftlich relevanter Rahmenparameter bildet die Grundlage für strategische und zukunftsweisende Entscheidungen. Im Bereich der erneuerbaren Energien sind wir auf einem guten Weg. Aufholbedarf besteht allerdings noch bei der Energieeffizienz.

Die Steiermark soll als eine der europäischen Vorzeigeregionen mit seiner Umwelt- und Klimapolitik wieder über ihre Grenzen hinaus aufzeigen. Es ist mir daher ein großes Anliegen, dass verlässliches und gut aufbereitetes Datenmaterial über die Energiebilanz der Steiermark, die Entwicklung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz, deren wirtschaftliche Bedeutung sowie generell über die Wichtigkeit des Klimaschutzes vorliegt.

Ihr

Anton Lang
Landesrat für Erneuerbare Energien und Klimaschutz

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG UND GRUNDLAGEN

1.1 ALLGEMEINES ZUM ENERGIEBERICHT

Im ersten Energieplan des Landes Steiermark 1984 [1] war neben den Grundsätzen und Zielen einer zukunftsorientierten Energieplanung sowie einem Maßnahmenkatalog unter dem Titel Bestandsanalyse ein erster Energiebericht integriert. Um die Entwicklungen auf dem Gebiet der Energiewirtschaft in der Steiermark regelmäßig mitverfolgen zu können, wird nun ein jährlicher Energiebericht erstellt.

Die angeführten Zahlen und Daten beziehen sich größtenteils auf die offizielle Energiestatistik von Statistik Austria [2], welche aus Gründen der Erhebung etwas zeitverzögert veröffentlicht wird. Im vorliegenden Energiebericht 2016 bilden daher die Daten des Jahres 2015 die Grundlage. Aufgrund von auftretenden nachträglichen Änderungen in den statistischen Daten der vergangenen Jahre kann es im Vergleich zu bisher veröffentlichten Energieberichten zu Abweichungen einzelner Werte kommen, da immer die Werte der letztgültigen aktuellen Energiestatistik herangezogen werden. Eine wesentliche Veränderung im Vergleich zu den letzten Jahren ergibt die Umstellung der Bilanzierung im Bereich der Kraftstoffe Benzin und Diesel durch Statistik Austria [3]. Mit der aktuellen Energiestatistik wurde die ursprüngliche Verbrauchszuordnung über die unmittelbar an Tankstellen abgegebenen Mengen auf eine Regionalisierung über die Verkehrsstatistik auch rückwirkend umgestellt. Diese Veränderung ist bei der Interpretation der Daten entsprechend zu berücksichtigen.

Um die zeitliche Entwicklung entsprechend gut darstellen und nachvollziehen zu können, wird als Betrachtungszeitraum 2003–2015 gewählt. Zur besseren Lesbarkeit des gesamten Energieberichtes werden zu den jeweiligen statistischen Informationen auflockernde Best-Practice-Beispiele aus der Steiermark auf jeweils zwei Seiten ausführlich beschrieben sowie Kurzinformationen zu weiteren interessanten Projekten in der Steiermark in Infoboxen angegeben.

1.2 EUROPÄISCHE UND INTERNATIONALE ENERGIE- UND KLIMAPOLITIK

Auf europäischer Ebene wurden die Zielsetzungen im Rahmen der europäischen Strategie „Energie 2020“ [4] festgelegt. Bis zum Jahr 2020 sollen die Treibhausgasemissionen um 20 % reduziert, der Anteil erneuerbarer Energien auf 20 % ausgebaut sowie die Energieeffizienz um 20 % verbessert werden.

Im Zuge der Weiterentwicklung der europäischen Energiestrategie haben sich die Mitgliedsstaaten auf neue Rahmenbedingungen bis 2030 geeinigt. [5] Diese Ziele sollen der Europäischen Union helfen, ein wettbewerbsfähiges, sicheres und nachhaltiges Energiesystem zu entwickeln, um vor allem die avisierte Reduktion der Treibhausgasemissionen zu erreichen. Die konkreten Zielsetzungen bis 2030 umfassen

- eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 % im Vergleich zum Niveau 1990,
- eine Erhöhung des Anteiles erneuerbarer Energie auf 27 % sowie
- eine Verbesserung der Energieeffizienz um 27 %.

Mit dieser Strategie sollen starke Signale für die Investition in neue Energieinfrastruktur geben werden, um somit einen möglichst kosteneffizienten Dekarbonisierungspfad bis 2050 zu erreichen, wobei bis zu diesem Zeitpunkt die Treibhausgasemissionen um 80–95 % gegenüber dem Stand 1990 gesenkt werden sollen. [6]

Die Energiepolitik der Europäischen Union ist in den internationalen Kontext eingebettet, und maßgebliche Änderungen haben sich im Rahmen der Klimakonferenz im Dezember 2015 in Paris ergeben. Es einigten sich dabei mehr als 195 Staaten auf ein Klimaabkommen, welches die globale Erwärmung langfristig auf zwei Grad oder weniger begrenzen sowie bis zum Ende dieses Jahrhunderts die Wirtschaft CO_2-neutral gestalten soll.

Mit Ende 2016 wurde auf europäischer Ebene ein neues Maßnahmenpaket, das sogenannte „EU-Winterpaket", zur Überarbeitung der strategischen Ausrichtung im Energiesektor vorgestellt. Im Rahmen dieser teilweise nicht kritiklosen Vorschläge werden vor allem die Themen Energieeffizienz, Erneuerbare Energie, Gebäude sowie der Elektrizitätsmarkt als Schwerpunkte genannt und entsprechende Adaptierungen der relevanten Richtlinien vorgeschlagen.

1.3 ENERGIEPOLITISCHE ZIELE IN ÖSTERREICH

Die energiepolitischen Ziele Österreichs sind in der im Jahr 2010 veröffentlichten und dem Ministerrat vorgelegten „Energiestrategie Österreich" beschrieben [7], welche im Rahmen eines umfassenden partizipativen Prozesses erstellt wurde. Ziel dieser Energiestrategie, die nie beschlossen wurde, ist die Entwicklung eines nachhaltigen Energiesystems, das Energiedienstleistungen für den Privatkonsum sowie für Unternehmen auch in Zukunft zur Verfügung stellt und gleichzeitig die EU-Vorgaben im Klima- und Energiebereich umsetzt. Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit, Kosteneffizienz, Energieeffizienz, Sozialverträglichkeit und Wettbewerbsfähigkeit wurden als Rahmenvorgaben in der österreichischen Energiestrategie fixiert.

Im Vorfeld der laufenden Überarbeitung der österreichischen Energiestrategie wurde Mitte 2016 das Grünbuch für eine integrierte Energie- und Klimastrategie [8] vorgelegt, welches die Grundlage für eine informierte und faktenbasierte Diskussion darstellt. Wesentliches Element der neuen Energie- und Klimastrategie wird die Anpassung der Zielsetzungen und Maßnahmen an die Beschlüsse im Rahmen der Klimakonferenz in Paris vom Dezember 2015 sowie an die aktuellen EU-Zielvorgaben sein.
Bis Sommer 2017 soll die gemeinsame integrierte Energie- und Klimastrategie der Bundesregierung fertig gestellt und im Ministerrat beschlossen werden. Ziel ist eine Strategie, die aus volkswirtschaftlicher Sicht das Optimum für Österreich bringt, indem sie Rahmenbedingen für Investitionen und damit Wachstum und Arbeitsplätze schafft. Die Schwerpunkte umfassen neben erneuerbarer Energie, Energieeffizienz und Infrastruktur auch Innovation und Forschung sowie die Forcierung von Umwelt- und Energietechnologien. Dabei werden soziale, wirtschaftliche und technologische Veränderungsprozesse berücksichtigt. Das Zielquadrat Nachhaltigkeit, Wettbewerbsfähigkeit, Leistbarkeit, Versorgungssicherheit sowie die EU Energiestrategie 2030 und die Pariser Klimaziele bilden den Rahmen für diese überarbeitete Energiestrategie. [9]

1.4 ZIELE DES LANDES STEIERMARK

Die Steiermark hat sich als eines der ersten Bundesländer Österreichs bereits frühzeitig mit Fragen der energiewirtschaftlichen Entwicklung beschäftigt und dementsprechende strategische Planungen durchgeführt. Bereits im Rahmen des Landesenergieplans 1984 [1] hat die Steiermark der zentralen Bedeutung einer gesicherten Energieversorgung Rechnung getragen und dies mit den Energieplänen 1995 und 2005 fortgeführt. Die aktuellen energiewirtschaftlichen Ziele des Landes Steiermark sind in der „Energiestrategie Steiermark 2025“ [10] festgelegt. Diese Ziele umfassen die Senkung des Energiebedarfs, den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger – die mehr Unabhängigkeit garantieren – sowie die Intensivierung des Klimaschutzes und zugleich die Sicherstellung einer leistbaren Versorgung. Zentraler Gedanke der Energiestrategie 2025 ist es, den Energieeinsatz spürbar zu reduzieren und den Restbedarf mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern zu decken. Dies soll unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung von Biomasse sowie von Fragen der Infrastruktur und der Innovation erfolgen. Die in der Europäischen Union, in Österreich und in der Steiermark formulierten Ziele in Bezug auf die Anteile an erneuerbarer Energie sind nur dann erreichbar, wenn der Energieverbrauch in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen, Gewerbe, Industrie etc. verringert werden kann. Die Energiestrategie 2025 besteht aus einer Vielzahl von Aktivitäten, die fünf zentrale Maßnahmenbereiche umfassen:

- Energieeffizienz & Energiesparen,
- Erneuerbare Energie,
- Fernwärme & Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung,
- Infrastruktur, Raumordnung & Mobilität,
- Forschung & Bildung sowie Energieberatung.

Entsprechend einem Beschluss des Steirischen Landtages [11] im Jahr 2015 wurde festgelegt, dass der bisher parallel erstellte Klimaschutzplan Steiermark [12] und die Energiestrategie 2025 zu einem strategischen Dokument zusammengefasst werden sollen. Ziel ist es, eine Gesamtstrategie (Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030) in einem Beteiligungsprozess (analog der Genese des Klimaschutzplans) zu erarbeiten und der Landesregierung zum Beschluss bzw. dem Landtag vorzulegen. Die Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 soll somit eine zentrale Säule für die Zukunftsgestaltung der Energiewirtschaft unter klimapolitischen Gesichtspunkten in der Steiermark werden.

1.5 ENTWICKLUNG AUSGEWÄHLTER ENERGIEWIRTSCHAFTLICH RELEVANTER RAHMENPARAMETER

Für die Interpretation der in diesem Energiebericht dargestellten Zahlen und Fakten ist aus energiewirtschaftlicher Sicht auch die Berücksichtigung relevanter Rahmenparameter von Bedeutung. Nachfolgend wird daher die Entwicklung der Bevölkerung, des steirischen Bruttoregionalproduktes sowie der Heizgradsummen dargestellt. Die Erzeugungskoeffizienten für Wasserkraft werden als weitere Indikatoren im zugehörigen Unterkapitel Wasserkraft dargelegt.

Bevölkerung

Die steirische Bevölkerung ist in den letzten Jahren stetig gewachsen und hat im Jahr 2015 einen Höchstwert von 1.225.187 Menschen erreicht, wobei ab dem Jahr 2013 der Bevölkerungszuwachs im Vergleich zu den vergangenen Jahren stark zugenommen hat. Nach einer Phase eines nur leichten Bevölkerungszuwachses in den Jahren 2006 bis 2012, stieg die Zuwachsrate ab 2013 wieder merklich an. Im Vergleich zum Jahr 2014 ist die Bevölkerung im Jahr 2015 um ca. 7.300 (+0,6 %) Menschen gewachsen.

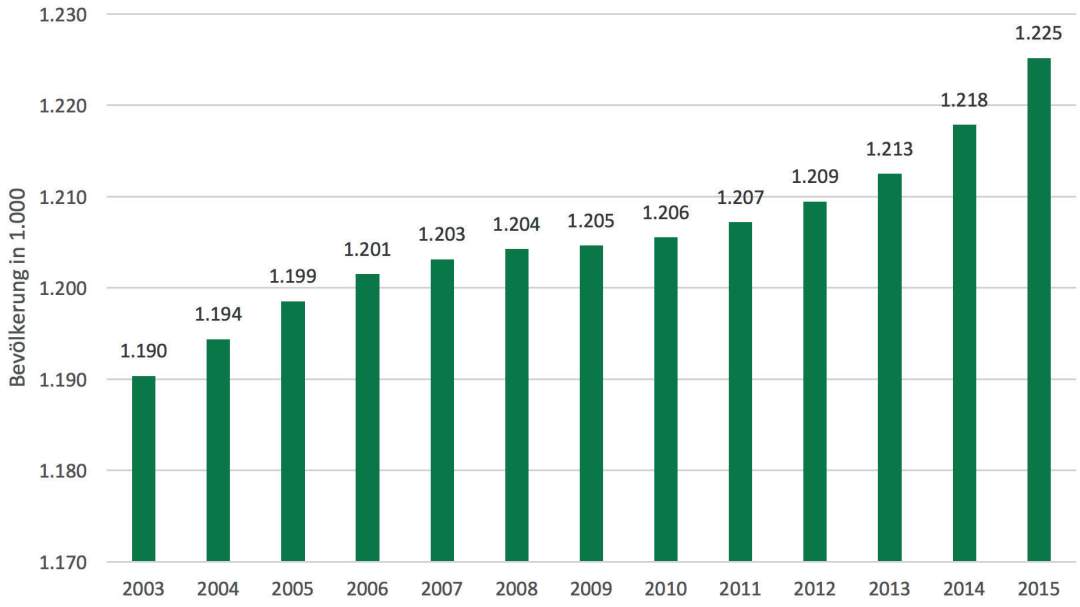


Abbildung 1: Entwicklung der steirischen Bevölkerung (Anmerkung: Das Diagramm startet bei 1,17 Mio. Einwohnern) [13]

Bruttoregionalprodukt Steiermark

Das Bruttoregionalprodukt (BRP) ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP) auf regionaler Ebene, wobei die hier für 2015 angegebenen Werte vorläufige Zahlen sind. In Österreich gab es im Jahr 2015 einen Anstieg des BIPs in der Höhe von +9.478 Mio. Euro bzw. +2,8 %. Im Bundesländervergleich hatte Wien 2015 mit 86.847 Mio. Euro (+2,7 %) das höchste BRP, und das Schlusslicht bildet das Burgenland mit 7.962 Mio. Euro. In der Steiermark betrug das BRP im Jahr 2014 42.400 Mio. Euro und stieg im Jahr 2005 auf 43.326 Mio. Euro, was einer Steigerung von ca. 2,1 % entspricht und im österreichweiten Vergleich somit die vierte Stelle bedeutet (Abbildung 2).

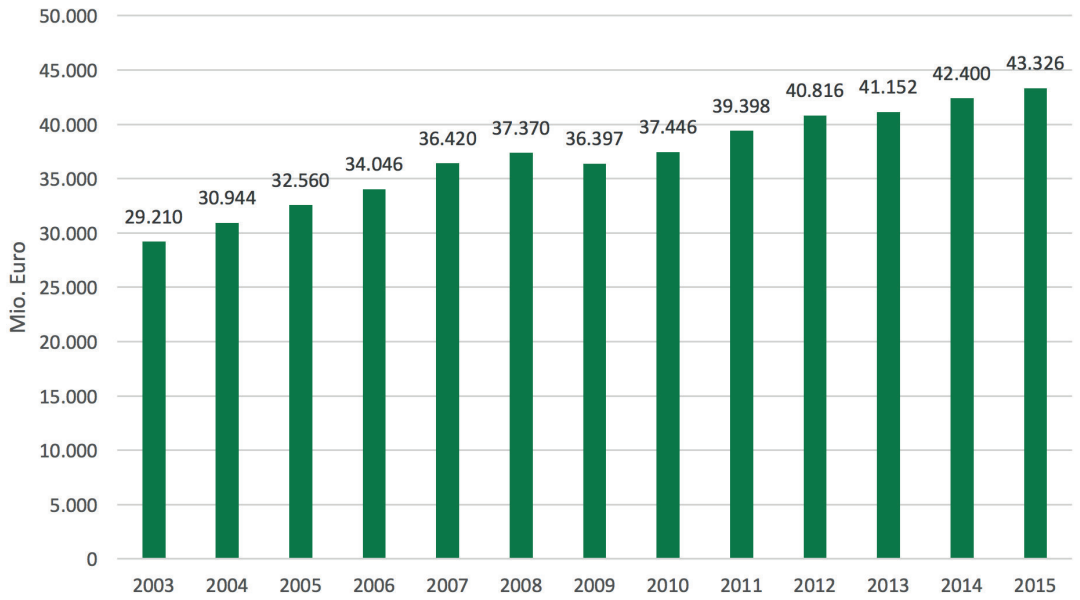


Abbildung 2: Entwicklung des Bruttoregionalproduktes der Steiermark [14]

Heizgradsummen

Der Einfluss der Witterung – insbesondere der saisonale Temperaturverlauf – spielt bei der Interpretation energiewirtschaftlicher Entwicklungen eine bedeutende Rolle. Die Heizgradsumme stellt die Verbindung zwischen der Witterung und dem witterungsabhängigen Energiebedarf her. Sie wirkt sich vor allem auf den Energieverbrauch für die Raumwärmebereitstellung in Gebäuden aus. Dabei wird ein Tag, an welchem die mittlere tägliche Außentemperatur unter einer bestimmten Heizgrenztemperatur (z. B. 12°C) liegt, als Heiztag bezeichnet. Die Temperaturdifferenz zwischen der mittleren täglichen Außentemperatur eines Heiztages und einer bestimmten Rauminnentemperatur (z. B. 20°C) wird Heizgradtag genannt. Werden diese Heizgradtage über einen bestimmten Zeitraum (z. B. Jahr) aufsummiert, so ergibt sich die Heizgradsumme.

In Abbildung 3 werden die jährlichen Heizgradsummen für Graz für den Zeitraum 1997–2016 dargestellt. Die Analyse zeigt, dass 2003 das kälteste und 2014 das wärmste Jahr im Betrachtungszeitraum 1997–2016 war. Die eingetragene Trendlinie zeigt einen fallenden Verlauf. Das Jahr 2015 war grundsätzlich etwas kälter als 2014, allerdings ebenfalls ein unterdurchschnittliches Jahr.

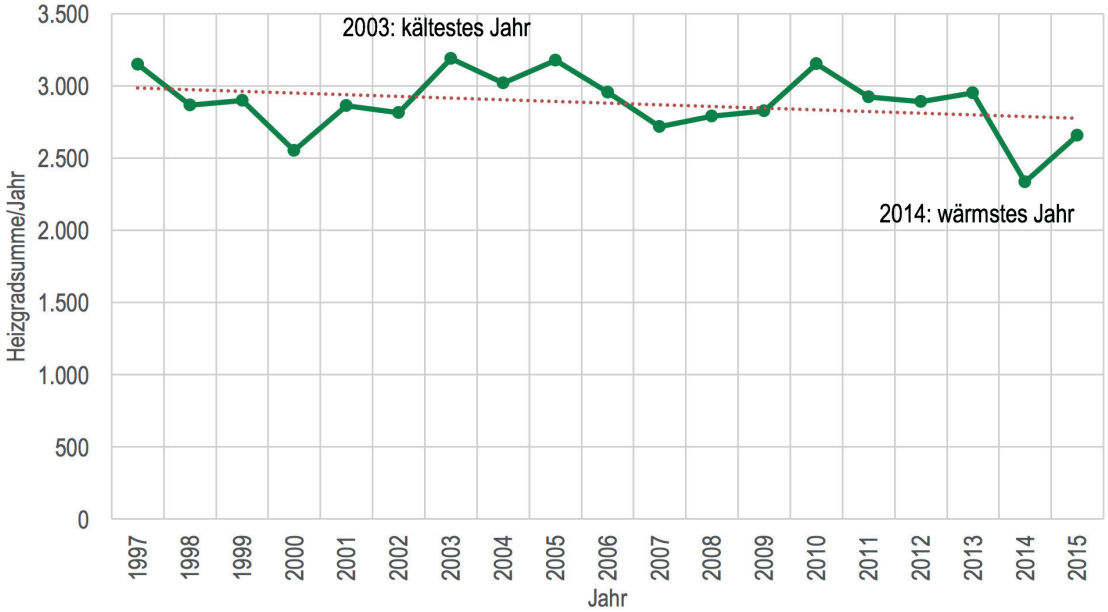


Abbildung 3: Entwicklung der Heizgradsummen für Graz (Datenquelle: ZAMG Steiermark)

Die Nationale Ozean-und Atmosphärenbehörde (NOAA) und die Raumfahrtbehörde Nasa teilten in einer gemeinsamen Pressekonferenz im Jänner 2017 mit, dass das Jahr 2016 weltweit das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen 1880 gewesen ist.

2 ENERGIEBILANZ STEIERMARK

2 ENERGIEBILANZ STEIERMARK

Die langfristige historische Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs der Steiermark ist in Abbildung 4 dargestellt. Generell war in der Steiermark ein tendenziell kontinuierlicher Anstieg des Energieverbrauches festzustellen, wobei der bisherige Höchstwert im Jahr 2005 mit 234 PJ erreicht wurde.

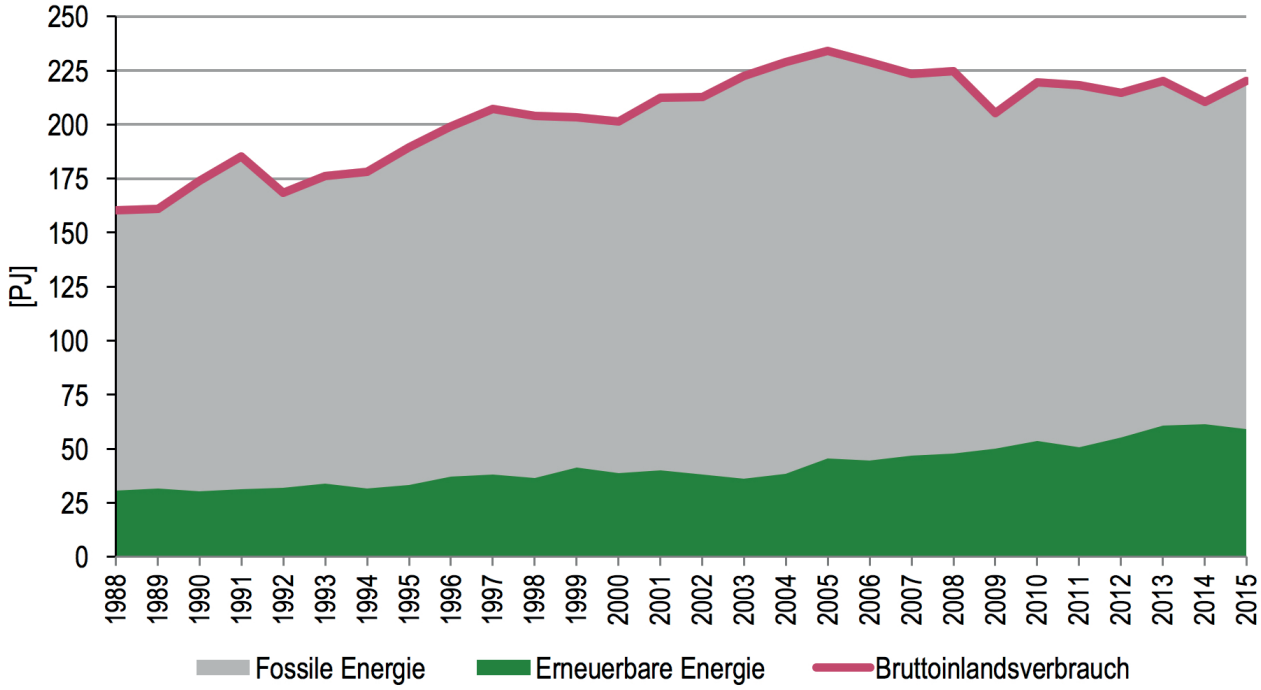


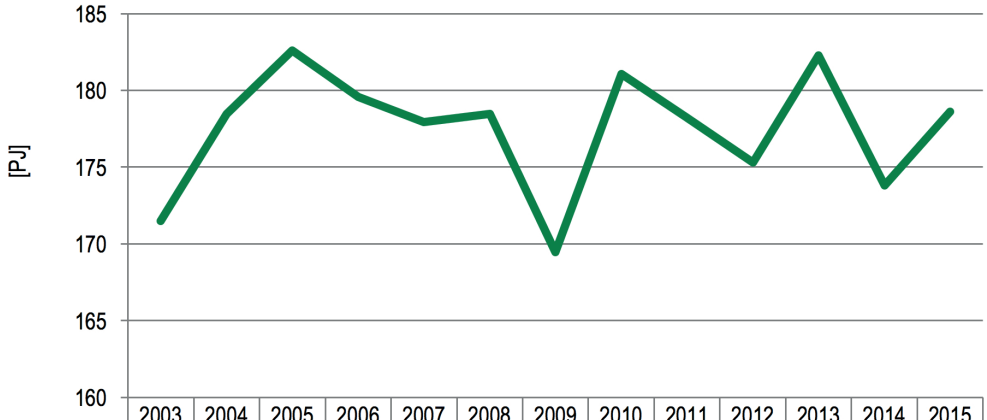
Abbildung 4: Historische Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauchs der Steiermark 1988–2015 [2]

Danach ist ein fallender Trend erkennbar, wobei in privaten Haushalten der Rückgang am deutlichsten zu verzeichnen ist. Ein weiterer Grund für diese Entwicklung in den letzten Jahren kann sicherlich die in Europa stattgefundene Finanz- und Wirtschaftskrise genannt werden, welche insgesamt zu einem Produktionsrückgang und somit zu einer geringeren Energienachfrage geführt hat – was besonders im Jahr 2009 mit einem außergewöhnlich niedrigen Wert von 205 PJ sichtbar wurde. Ein weiterer Einflussfaktor sind die jeweiligen Witterungsverhältnisse und hier ist vor allem das Jahr 2014 zu nennen, da hier seit vielen Jahren die niedrigste Heizgradsumme verzeichnet wurde. In der Steiermark konnten im Jahr 2015 rund 58 PJ – das sind etwa 26 % des Bruttoinlandsverbrauchs – durch inländische Erzeugung abgedeckt werden (siehe Tabelle 1). Der restliche Anteil der steirischen Energieversorgung in der Höhe von 74 % wurde durch Energieimporte bereitgestellt, welche sich hauptsächlich aus Erdöl, Naturgas und Kohle sowie deren Produktformen zusammensetzten. Die Energieimporte erhöhten sich im Vergleich zum Vorjahr um 7,7 %. Die Energieexporte über die Bundeslandgrenzen hinaus stiegen um mehr als 29 % im Vergleich zu 2014.

	2014		2015		Veränderung
	in PJ	in GWh	in PJ	in GWh	2014 → 2015
Inländische Erzeugung von Rohenergie	60,8	16.877	58,0	16.116	-4,7%
Energieimporte	165,2	45.878	178,9	49.704	7,7%
Energie auf Lager (-Lagerung +Entnahme)	-1,6	-454	2,7	741	161,3%
Energieexporte	13,8	3.826	19,4	5.387	29,0%
Bruttoinlandsverbrauch	**210,5**	**58.474**	**220,2**	**61.174**	**4,4%**
Energetischer Endverbrauch	**173,8**	**48.276**	**178,6**	**49.611**	**2,7%**

Tabelle 1: Energiebilanz Steiermark 2015 mit Darstellung der Veränderung zum Jahr 2014 [2]

Der energetische Endverbrauch, der nun für alle weiteren Betrachtungen zur Darstellung herangezogen wird, ist der Energieverbrauch der Endverbraucher (Bruttoinlandsverbrauch abzüglich Umwandlungsverluste) in den Bereichen Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft sowie Dienstleistungen. Im Jahr 2003 betrug der energetische Endverbrauch 171,5 PJ und im Jahr 2015 178,6 PJ (siehe Abbildung 5).



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energetischer Endverbrauch	171,5	178,5	182,6	179,6	177,9	178,5	169,5	181,1	178,2	175,3	182,3	173,8	178,6

Abbildung 5: Energetischer Endverbrauch in der Steiermark in den Jahren 2003–2015 [2]

Kennzeichnend ist, dass es im Zeitraum 2003–2005 zu einem relativ starken Anstieg des energetischen Endverbrauchs gekommen ist und dieser nach einem Spitzenwert im Jahr 2005 von 182,6 PJ eine fallende Entwicklung aufzeigt, was vor allem wiederum auf die Finanz- und Wirtschaftskrise zurückzuführen ist. Im Vergleich zum Jahr 2014 ist der energetische Endverbrauch um ca. 2,7 % auf 178,6 PJ gestiegen.

2.1 FOSSILE ENERGIE

Fossile Energieträger sind durch biologische und physikalische Vorgänge wie Veränderungen des Erdinneren und der Erdoberfläche über lange Zeiträume entstanden. Im Wesentlichen werden darunter Erdöl, Naturgas und Kohle verstanden. Hauptbestandteil ist immer Kohlenstoff, welcher bei der Verbrennung zu CO_2 umgewandelt wird. Erdöl ist nach wie vor der bedeutendste Energieträger der Welt. Über ein Drittel der von uns benötigten Energie beziehen wir aus Erdöl [15]. Fossile Energieträger sind grundsätzlich endlich, wobei die Schätzungen bezüglich der zur Verfügung stehenden Ressourcen bzw. Reserven und der damit verbundenen Reichweiten starken Schwankungen unterliegen [16].

Die Steiermark selbst verfügt über keine förderungswürdigen fossilen Energieträger und ist dementsprechend stark von Importen aus dem Ausland abhängig. Trotzdem spielt die Steiermark beispielsweise für den Öl- und Gastransport sowie die Lagerung eine zentrale Rolle, da die infrastrukturell überregional sehr bedeutende Leitungsverbindungen durch die Steiermark verlaufen (siehe Abbildung 6) und darüber hinaus auch Rohöl-/Produktlager vorhanden sind.

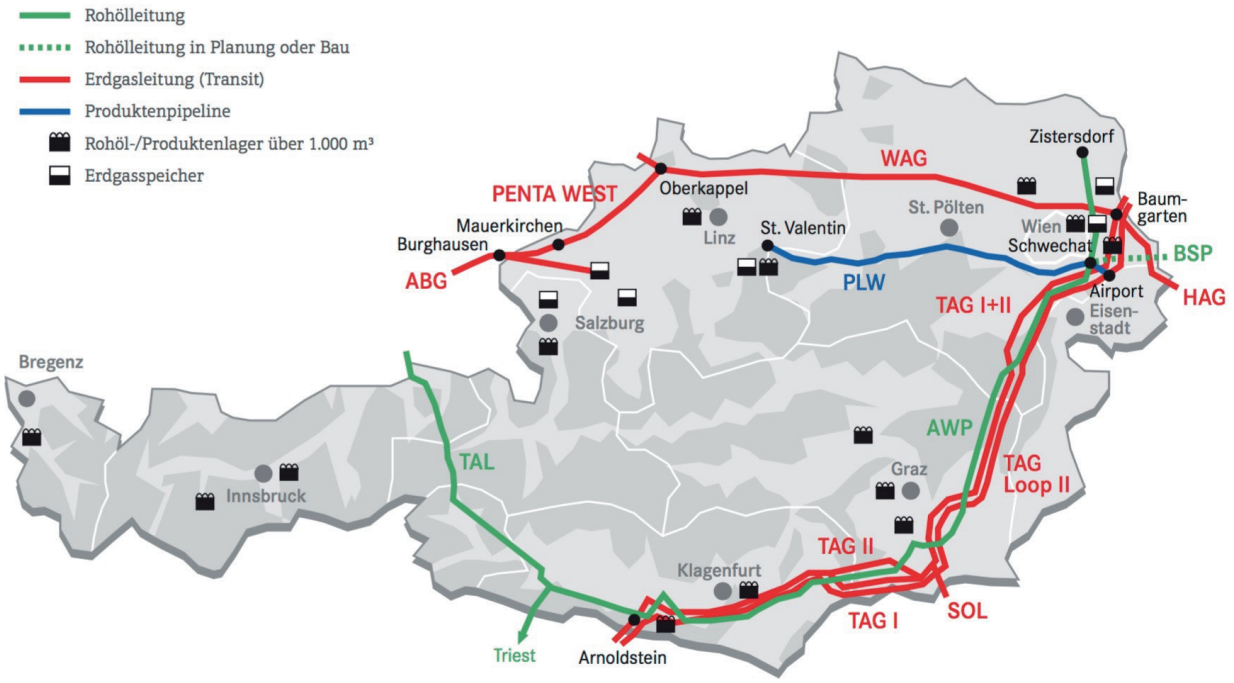


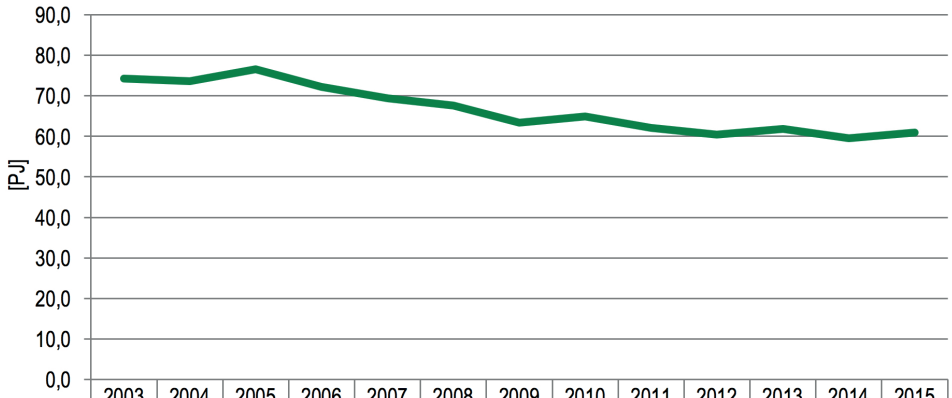
Abbildung 6: Erdöl- und Naturgasleitungen in Österreich und der Steiermark [17]

Der internationale Erdgastransport wird über ein dichtes Leitungsnetz, welches sich von der Russischen Föderation über Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion, die Slowakei, die Tschechische Republik und Österreich bis zu den Zielregionen in West- und Südeuropa erstreckt, durchgeführt. Die Importe bzw. der Transit nach Italien, Slowenien, Kroatien, Deutschland, Frankreich und Ungarn erfolgen über die TAG (Trans- Austria-Gasleitung, 380 km), die SOL (Süd-Ost-Gasleitung, 26 km), die WAG (West- Austria-Gasleitung, 245 km), die HAG (Hungaria-Austria-Gasleitung, 46 km) und die PENTA West (95 km). [18]

2.1.1 Mineralöl und -produkte

Erdöl ist weiterhin der weltweit wichtigste Energielieferant und erreichte im Jahr 2015 global betrachtet einen Anteil von 35 % am Primärenergieverbrauch. In den nächsten Jahren kann aus rohstoffgeologischer Sicht auch bei einem moderaten Anstieg die Versorgung mit Erdöl gewährleistet werden. Sowohl die Förderung als auch die Ressourcen stiegen im Berichtsjahr, während die Reserven leicht zurückgegangen sind. Die kurzfristige Entwicklung des Erdölpreises ist nicht vorhersagbar, und der Preisrückgang des Erdöls setzte sich auch 2015 aufgrund des anhaltenden Überangebots fort, jedoch sind für die Zukunft Preissteigerungen zu erwarten. Die konventionelle Erdölförderung ist für die weltweite Versorgung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen von zentraler Bedeutung. Der Anteil der konventionellen Erdölreserven an den Gesamtreserven liegt bei etwa 80 % und der Anteil der Gesamtproduktion bei rund 90 %. Erdöl ist der einzige Energierohstoff, bei dem in den kommenden Jahrzehnten eine steigende Nachfrage wahrscheinlich nicht mehr gedeckt werden kann. Bei anhaltend niedrigen Investitionen der Förderindustrie infolge des Erdölpreisverfalls, besteht bereits mittelfristig die Gefahr von Versorgungsengpässen, da der Förderrückgang produzierender Felder nicht mehr ausreichend kompensiert werden kann. [18]

Insgesamt verbucht das Erdöl mehr als ein Drittel des gesamten Energieeinsatzes in der Steiermark und stellt somit den größten Anteil am energetischen Endverbrauch dar. Abbildung 7 zeigt die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Mineralöl in der Steiermark, und es ist ausgehend vom Jahr 2005 mit 76,6 PJ trotz eines leichten Anstieges um 1,4 PJ von 2014 auf 2015 ein sinkender Trend zu erkennen.

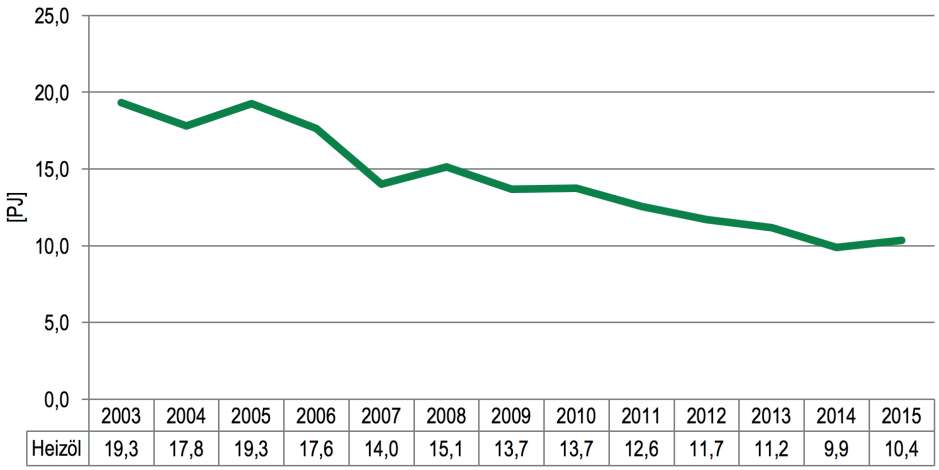


	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mineralöl	74,3	73,6	76,6	72,3	69,3	67,6	63,3	64,9	62,1	60,4	61,9	59,6	61,0

Abbildung 7: Energetischer Endverbrauch von Mineralöl in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

2.1.1.1 Heizöl

In der Steiermark werden zu Heizzwecken so genannte Heizöle leicht und extraleicht verwendet, die vollständig importiert werden. Der energetische Endverbrauch 2015 lag mit 10,4 PJ leicht über dem Verbrauchswert von 2014, allerdings ist im Vergleich zu 2003 nahezu eine Halbierung zu erkennen. (siehe Abbildung 8).



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizöl	19,3	17,8	19,3	17,6	14,0	15,1	13,7	13,7	12,6	11,7	11,2	9,9	10,4

Abbildung 8: Energetischer Endverbrauch von Heizöl und Gasöl für Heizwerke in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

Ein Grund für den sinkenden Einsatz von Heizöl und Gasöl für Heizzwecke liegt einerseits in den stetig verbesserten thermischen Anforderungen an neu zu errichtende Gebäude und andererseits an der fortschreitenden Sanierung älterer Gebäude in der Steiermark sowie an der Forcierung von Heizsystemen auf Basis erneuerbarer Energie oder Fernwärme.

Land Steiermark: Ich tu's Komfortsanierung

Es gibt viele Möglichkeiten, sein Haus komfortabler zu machen, den Energieverbrauch zu reduzieren oder gar selbst Strom und Wärme für sich selbst zu erzeugen. Zwanzig Jahre alte Fenster entsprechen nicht mehr den heutigen Standards. Ähnlich ist es bei Heizungen. Im Einzelfall ist es ratsam, ExpertInnen hinzu zu ziehen, welche die Ist-Situation und die Möglichkeiten abschätzen und berechnen. Bei einer fundierten Energieberatung wird ein genaues Sanierungskonzept erarbeitet auf das Bauplaner und qualifizierte ausführende Unternehmen sich verlassen können. Ein gut saniertes Haus ist nicht nur erfreulich für die Geldtasche es ist auch gut für die Umwelt und die eigene Behaglichkeit im Wohnbereich. Über das Ich tu's Programm „Komfortsanierung" des Landes Steiermark wurden Familien in der Steiermark bei Ihren Sanierungsvorhaben begleitet und speziell unterstützt Maßnahmen mit Sanierungsberater und Bauplaner zu erarbeiten und

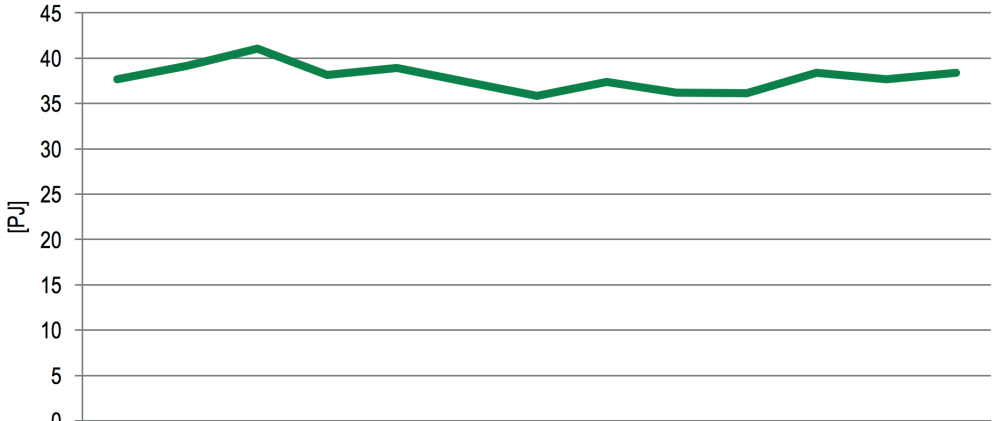
Familie Hallaczek (Dagmar und Rudolf mit Kindern: Magdalena, Johanna, Nikolaus, Maximilian und Veronika) v.l.n.r. Foto: Chris Zenz

umzusetzen. Ein stellvertretendes Bespiel ist die Familie Hallaczek (Bild), die in einer ersten Runde die oberste Geschoßdecke gedämmt hat, die Fenster ausgetauscht hat und für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eine thermische Solaranlage errichtet hat. Die nächsten, bereits eingeleiteten Schritte sind die Dämmung der Fassade und die Umstellung der Heizung von Heizöl auf Pellets.

2.1.1.2 Treibstoffe

Die Statistik Austria hat rückwirkend eine Korrektur der Regionalisierung der Kraftstoffe Benzin und Diesel ab dem Berichtsjahr 2007 anhand der Verkehrsstatistik zum Kraftfahrzeugbestand vorgenommen. [3] Dies bedeutete für die Steiermark im Vergleich für das Jahr 2014 eine Erhöhung der Energiemenge bei den genannten Treibstoffen von insgesamt 11,3 PJ.

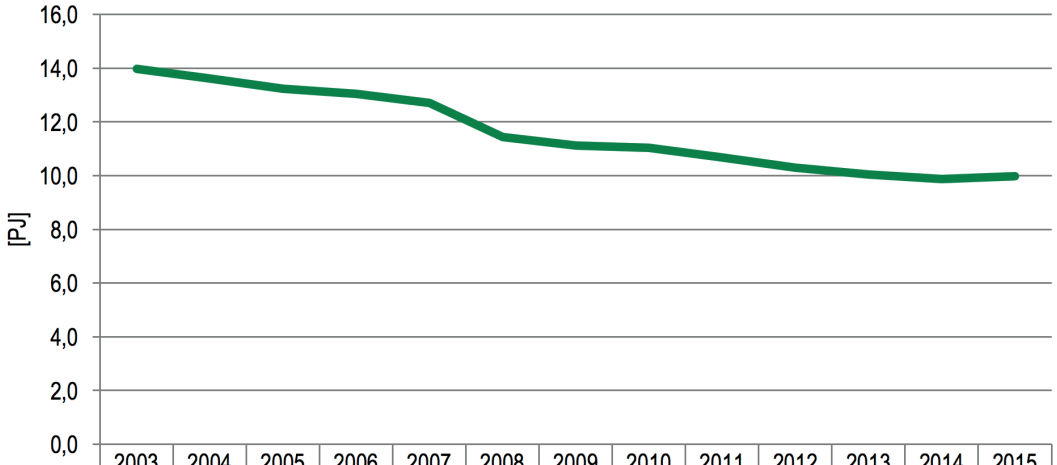
Aufgrund des anhaltenden Trends in der Vergangenheit zur Verwendung von Dieselfahrzeugen erhöhte sich die Nachfrage nach Diesel von 2001 auf 2005 um rund 30 %. In den letzten Jahren war tendenziell ein gleichbleibender Dieselverbrauch erkennbar, wobei sich der Dieselverbrauch von 37,6 PJ im Jahr 2014 auf 38,4 PJ im Jahr 2015 leicht erhöhte und somit wieder das Niveau des Jahres 2013 erreicht hatte (siehe Abbildung 9).



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Diesel	37,7	39,2	41,1	38,2	38,9	37,4	35,8	37,4	36,2	36,1	38,4	37,6	38,4

Abbildung 9: Energetischer Endverbrauch von Diesel in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

Im Gegensatz zu der Entwicklung beim Dieselverbrauch ist die Nachfrage nach Benzin seit 2003 rückläufig (siehe Abbildung 10), hat im Jahr 2015 einen Wert von 10 PJ erreicht und liegt somit um 0,1 PJ höher als im Jahr 2014.



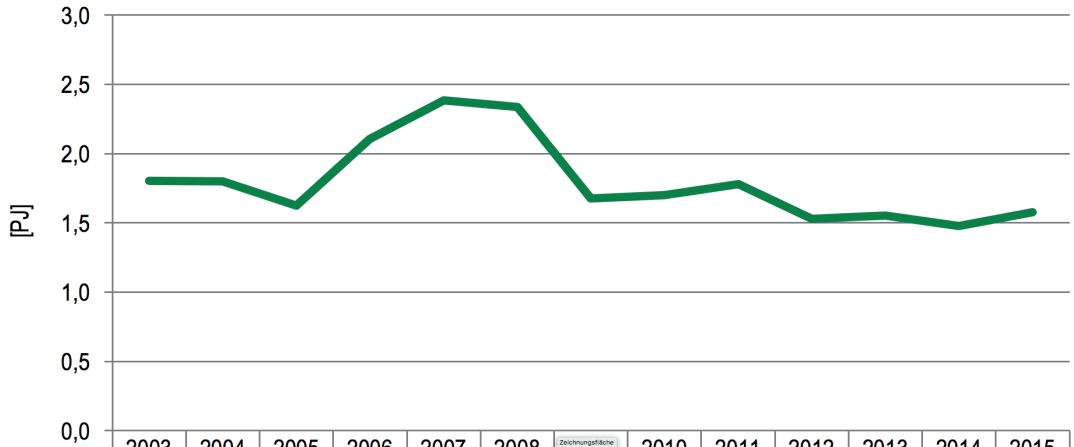
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Benzin	14,0	13,6	13,2	13,1	12,7	11,4	11,1	11,0	10,7	10,3	10,0	9,9	10,0

Abbildung 10: Energetischer Endverbrauch von Benzin in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

Die ständig schwankenden und tendenziell ansteigenden Rohölpreise, sowie das Bestreben nach einer Reduktion der Schadstoffemissionen durch den Verkehr führen dazu, verstärkt alternative Antriebe zu entwickeln und zu nutzen. Zwei Möglichkeiten stellen so genannte Hybridautos, die eine Kombination aus Verbrennungsmotor und Elektromotor verwenden, sowie Elektroautos, die einzig einen Elektromotor als Antriebseinheit nutzen, dar. Auch die Wasserstofftechnologie in Kombination mit Brennstoffzellen wird verstärkt als Alternative im Mobilitätsbereich diskutiert.

2.1.1.3 Petroleum

Petroleum ist ein flüssiges Gasgemisch von Kohlenwasserstoffen, das durch fraktionierte Destillation von Erdöl gewonnen wird. Petroleum wird als Brennstoff für Petroleumlampen sowie als Reinigungsmittel, insbesondere um damit stark haftende Fett- und Schmutzrückstände von Metalloberflächen zu entfernen, verwendet. In der Steiermark wird kein Petroleum hergestellt und wird daher vollständig importiert. In den Jahren 2001 bis 2005 blieb die Nachfrage nach Petroleum weitgehend konstant. In den Jahren 2006 bis 2008 stieg die Nachfrage nach Petroleum in der Steiermark stark an. Dieser Nachfrageanstieg zeigte sich durch einen Verbrauchszuwachs von 44 % im Jahre 2007 gegenüber dem Jahr 2005 (siehe Abbildung 11). Ab dem Jahr 2009 pendelte sich der energetische Endverbrauch an Petroleum wieder auf dem Niveau von 2001–2005 ein und zeigt in den letzten Jahren einen fallenden Trend. Im Vergleich zu 2014 hat sich im Jahr 2015 der energetische Endverbrauch an Petroleum in der Steiermark von 1,5 PJ auf 1,6 PJ leicht erhöht.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Petroleum	1,8	1,8	1,6	2,1	2,4	2,3	1,7	1,7	1,8	1,5	1,6	1,5	1,6

Abbildung 11: Energetischer Endverbrauch von Petroleum in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

TIM – „TÄGLICH. INTELLIGENT. MOBIL“

tim ist ein innovatives Mobilitätskonzept der Holding Graz, hervorgegangen aus dem vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) geförderten Projekt „KombiMo II“ – kombinierte Mobilität für Graz. Zahlreiche erfahrene Partner aus Forschung, Politik und Industrie unterstützten dabei die Umsetzung von zentralisierten Mobilitätshotspots in Graz. Diese bieten erstmals die Chance, nachhaltige Fortbewegungsmöglichkeiten miteinander zu verbinden und auf alternative Verkehrsmittel umzusteigen. Den Kundinnen und Kunden steht nach vorheriger Registrierung eine breite Produkt- und Servicepalette zur Verfügung. Seit 26. September 2016 ist der erste Grazer Standort am Hasnerplatz in Betrieb. Weitere vier tim-Standorte sollen im Jahr 2017 folgen, um ein engmaschiges Angebotsnetz im Grazer Stadtgebiet bieten zu können. Die Mobilitätshotspots sind zudem durch die direkte Anbindung an die ÖV-Haltestellen leicht erreichbar, für die Anreise mit dem Rad wurden Fahrradabstellplätze zur Verfügung gestellt.
Derzeit werden den KundInnen am Standort Hasnerplatz (e-)Carsharing, Leihwagen, e-Taxis oder e-Tankstellen zum Laden des privaten e-Autos angeboten. Zur Nutzung der Dienstleistungen wird die tim-Mitgliedskarte benötigt. Nach der persönlichen Anmeldung im tim-Service-Center und einer kurzen Fahrzeugeinschulung wird dann die tim-Karte ausgestellt.

Je nach gewünschter Nutzungsdauer kann auf verschiedene Leihvarianten zurückgegriffen werden. Für den Kurz-

WICHTIGE DATEN IM ÜBERBLICK

Betreiberin	Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH
Start	26. September 2016
Services	Günstiges (e-)Carsharing, Leihwägen, e-Taxis, kostenlose e-Tankstellen zum Laden des privaten e-Autos
Tarife Carsharing inkl. 80 km	ab € 4,– pro Stunde für e-Autos bzw. ab € 6,– pro Stunde
Tarife Leihwagen inkl. 200 km	Bis zwei Tage € 76,80 pro Tag, danach günstigere Tagespreise gemäß Tarifblatt auf tim-graz.at

Fotos: Holding Graz/Emanuel Droneberger

zeitbedarf bietet sich das Carsharing-Modell an. Ab einer Stunde stehen zwei VW e-Golf oder ein VW Passat bzw. VW Touran zur Verfügung. Für eine längerfristige Beanspruchung, beispielsweise von mehreren Tagen, können auch Leihwagen genutzt werden.

Besonders stolz ist Holding-Graz Vorstandsdirektorin Barbara Muhr auch auf das erste barrierefreie e-Carsharing-Fahrzeug Österreichs in der tim-Flotte. „Damit können ab sofort auch Menschen mit Handicap saubere und innovative Mobilität in Graz nutzen“, freut sich Muhr. Personen mit Handicap, welche das von der Firma „Lopic GmbH – Reha Technik Graz“ umgebaute Fahrzeug bereits getestet haben, zeigten sich mit dem umgebauten e-Golf hochzufrieden.

Die Reservierung der beschriebenen Fahrzeuge kann einfach über die tim-Buchungsplattform mit den persönlichen Zugangsdaten oder direkt am tim-Standort über die Infosäule erfolgen. Mit der individuellen tim-Karte muss dann nur noch das gebuchte (e-)Auto aufgeschlossen werden und die Fahrt kann beginnen. Das Parken in den grünen und blauen Zonen der Stadt Graz ist übrigens für e-Autos bis zu 3 Stunden kostenlos. Die Rückgabe des gebuchten Autos erfolgt wieder am tim-Standort durch das Verriegeln mit der tim-Karte.

Mit der tim-Karte ist es außerdem möglich, private Elektrofahrzeuge bei den tim-Elektrotankstellen aufzuladen (kostenlos bis auf Widerruf). Zusätzlich gibt es an jedem tim-Standort auch einen Stellplatz für die tim-e-Taxis. Diese können einfach und bequem per Telefon unter +43 316/878 oder +43 316/889 bestellt werden. Die Bezahlung kann auf Wunsch bargeldlos mit der tim-Karte als Sammelrechnung am Ende des Monats mittels Kontoabbuchung erfolgen.

Für die Anmeldung ist eine einmalige Registrierungsgebühr in Höhe von € 15,00 fällig (entfällt für Verbund-Jahres-/Halbjahreskarten-BesitzerInnen). Die monatliche Mitgliedsgebühr beträgt € 7,00. Eine 50%-ige Vergünstigung gibt es für jede weitere angemeldete Person im gleichen Haushalt. Bei ausschließlicher Nutzung der e-Tankstellen oder der tim-e-Taxis ist diese Gebühr nicht zu bezahlen. Das Carsharing- und Leihwagenangebot ist für alle mit einem gültigen Führerschein der Klasse B (kein Probeführerschein!) zugänglich. Die Nutzung der tim-e-Taxis mit Sammelrechnungsfunktion ist schon ab 14 Jahren möglich.

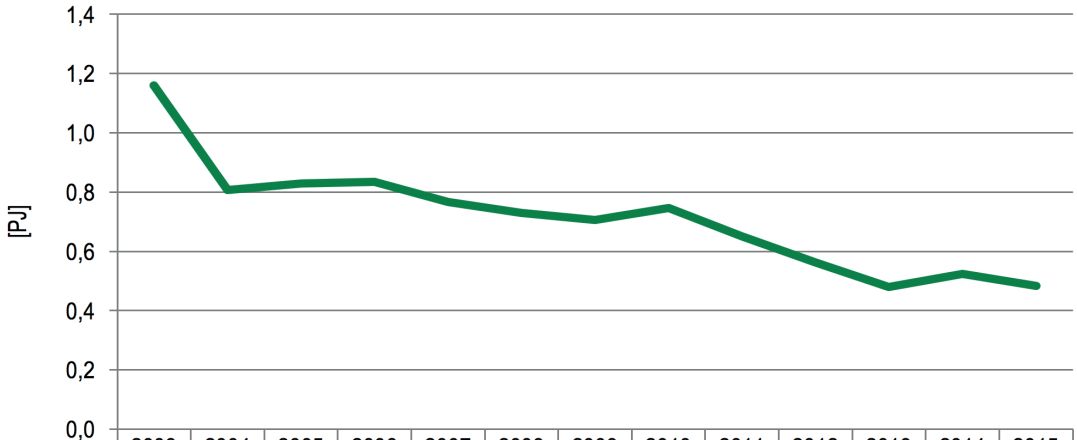
Über 300 Kunden konnten seit dem Projektstart schon gewonnen werden. Durch tim wurde ein weiterer Grundstein für ein umweltfreundliches und nachhaltiges Grazer Mobilitätssystem gelegt.

Rückfragen und Kontakt:
tim-Service-Center (Mo–Fr 8 bis 18 Uhr)
Steyrergasse 116, 8010 Graz, Tel.: +43 316 887 4755
E-Mail: office@tim-graz.at, www.tim-graz.at

Projektpartner:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Fördergeber), Stadt Graz, Energie Graz, Wirtschaftskammer Steiermark, TU Graz, FH Joanneum, e-mobility, quintessenz, IBV Fallast

2.1.1.4 Flüssiggas

Flüssiggas setzt sich vor allem aus Butan und Propan sowie Buten und Propen zusammen und wird vollständig in die Steiermark importiert. Im Jahr 2015 wurden in der Steiermark dem energetischen Endverbrauch 0,5 PJ Flüssiggas zugeführt. Dieser Wert entspricht nur mehr einem Drittel des im Jahr 2001 genutzten Flüssiggases (siehe Abbildung 12).



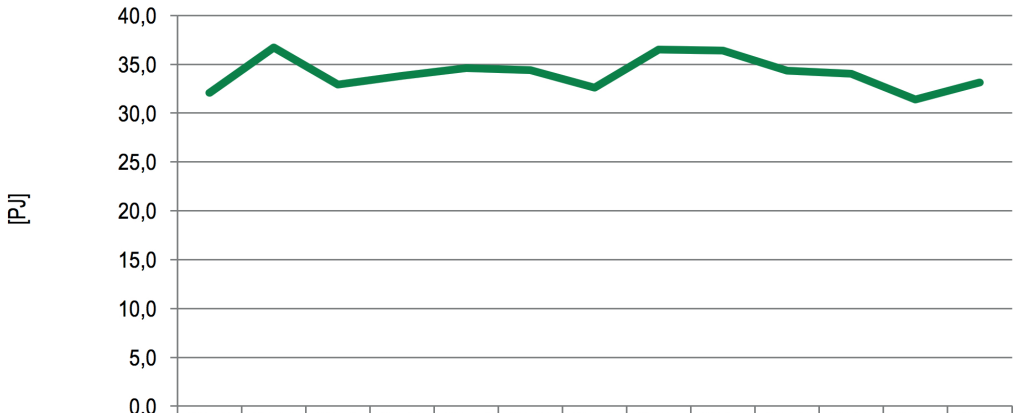
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Flüssiggas	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5

Abbildung 12: Energetischer Endverbrauch von Flüssiggas in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

2.1.2 Naturgas

Die Bezeichnung Naturgas wird definitionsgemäß vom englischen Begriff „natural gas“ abgeleitet und bedeutet fossiles Erdgas. Aus rohstoffgeologischer Sicht kann die Naturgasversorgung der Welt noch über Jahrzehnte gewährleistet werden, da Naturgas weltweit noch in sehr großen Mengen vorhanden ist. Etwa 80 % der globalen Naturgasreserven befinden sich in den Ländern der OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) sowie der GUS (Gemeinschaft Unabhängiger Staaten) und sind fast ausschließlich konventionell. Im Nahen Osten liegen die größten Naturgasvorräte und im Jahr 2015 ist der weltweite Handel mit Naturgas erneut gestiegen. Dabei hat der leitungsgebundene Transport mehr zugenommen als der Handel mit LNG (Liquefied Natural Gas, Flüssignaturgas), obschon letzterer sein bisher größtes Handelsvolumen erreichte. Die engere Anbindung der verschiedenen Naturgasmärkte durch ein großzügiges LNG Angebot hat zu einer globalen Annäherung der Preise beigetragen. In den nächsten Jahren werden dem Markt wachsende Mengen an LNG zur Verfügung stehen und grundsätzlich zu mehr Wettbewerb und einer entspannten Versorgungslage führen. Aufgrund der rückläufigen Naturgasförderung in Europa wächst die Abhängigkeit von Importen in der EU. [19]

Die Steiermark spielt beim Naturgastransport eine zentrale Rolle, da über die Trans-Austria-Gasleitungen (TAG) durch die Steiermark Naturgas für Italien, Slowenien und Kroatien geleitet wird (siehe Abbildung 6). Naturgas wird vollständig in die Steiermark importiert, der energetische Endverbrauch lag im Jahr 2015 bei 33,2 PJ und hat sich im Vergleich zu 2014 um 1,8 PJ erhöht, befindet sich aber trotzdem noch unter dem Durchschnitt der letzten Jahre (siehe Abbildung 13).



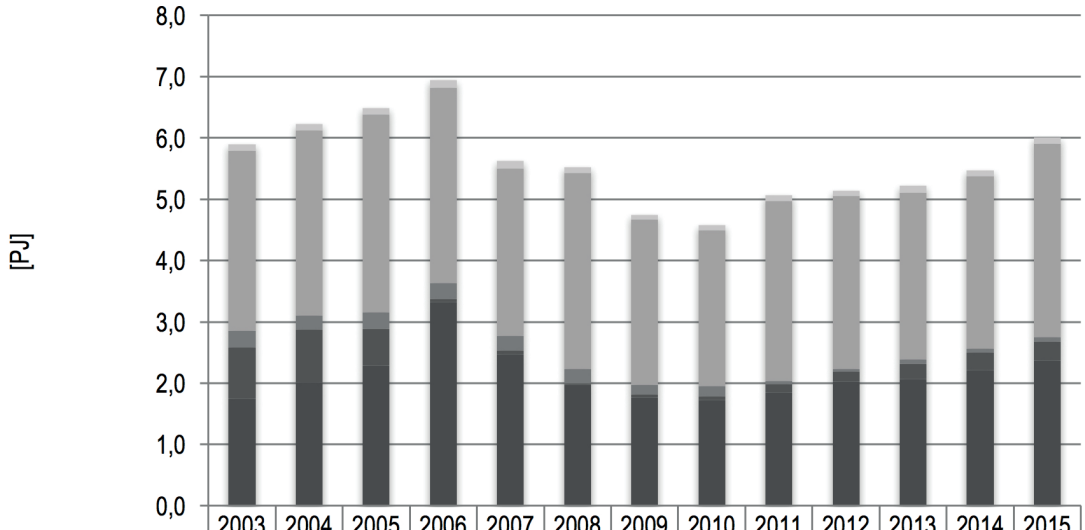
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Erdgas (Naturgas)	32,1	36,7	32,9	33,8	34,6	34,4	32,6	36,5	36,4	34,3	34,0	31,4	33,2

Abbildung 13: Energetischer Endverbrauch von Naturgas in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

2.1.3 Kohle

Die Reserven und Ressourcen an Hartkohle und Weichbraunkohle können aus geologischer Sicht den erkennbaren Bedarf für viele Jahrzehnte grundsätzlich decken. Mit einem Anteil von rund 55 % an den Reserven und rund 89 % an den Ressourcen verfügt Kohle über das größte Potenzial von allen nicht-erneuerbaren Energierohstoffen. Aufgrund aktueller Entwicklungstendenzen wird Kohle auch zukünftig global eine bedeutende Rolle bei einem zu erwartenden Anstieg des weltweiten Primärenergieverbrauchs einnehmen. Aktuell sinken allerdings die globale Förderung und der Verbrauch von Kohle aufgrund eines verminderten Bedarfs in den vergangenen zwei Jahren. Auf dem Weltmarkt für Hartkohle deuten die Preiserhöhungen zumindest kurzfristig auf eine Beendigung des jahrelangen Überangebotes hin. Die Entwicklung der globalen und damit auch der europäischen Kohlenpreise wird maßgeblich durch die aktuelle Situation in Asien bestimmt. [19]

Der energetische Endverbrauch von Kohlen erreichte in der Steiermark im Jahr 2006 einen Höchststand von 6,9 PJ und verringerte sich im weiteren Verlauf bis auf einen Tiefstand von 4,6 PJ im Jahr 2010. Ab diesem Jahr stieg der Kohleverbrauch in der Steiermark wieder kontinuierlich an und erreichte im Jahr 2015 einen Wert von 6,0 PJ. Innerhalb der Kategorie Kohle machte 2015 Koks mit 3,1 PJ (52 %) den größten Anteil aus, gefolgt von Steinkohle mit 2,4 PJ (39 %). Wesentlich geringere Bedeutung haben Braunkohle mit 0,3 PJ (5 %), Braunkohle-Briketts mit 0,1 PJ (1 %) und Gichtgas mit 0,1 PJ (1 %) (siehe Abbildung 14).



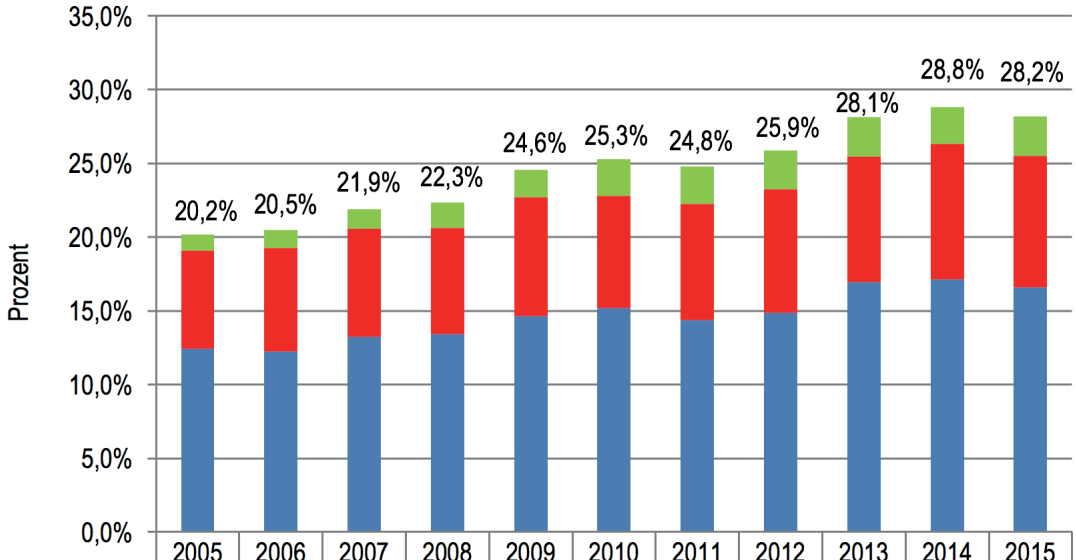
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gichtgas	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Koks	2,9	3,0	3,2	3,2	2,7	3,2	2,7	2,5	2,9	2,8	2,7	2,8	3,1
Braunkohle-Briketts	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Braunkohle	0,8	0,9	0,6	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Steinkohle	1,7	2,0	2,3	3,3	2,5	2,0	1,8	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4

Abbildung 14: Energetischer Endverbrauch von Kohlen in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

2.2 ERNEUERBARE ENERGIEN

Erneuerbare Energien sind für die Weiterentwicklung der globalen Energieversorgung von zentraler Bedeutung. Rund 14 % des globalen Primärenergieverbrauchs wurden 2015 durch erneuerbare Energien und hier vor allem von „klassischen“ regenerativen Energiequellen wie feste Biomasse und Wasserkraft gedeckt. Der Anteil der „modernen“ Energien wie Windkraft und Solartechnologien ist derzeit trotz eines rasanten weltweiten Ausbaus noch vergleichsweise gering. Der Beitrag zur global installierten Leistung der Stromerzeugung ist erheblich. Knapp 77 % des globalen Ausbaus der installierten Stromerzeugungskapazitäten erfolgten 2015 durch den Zubau von erneuerbaren Energien. Weltweit sind 1.985 GW aus erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung installiert. Dies entspricht rund 30 % der geschätzten globalen Stromerzeugungskapazität. China ist marktführend und verdrängt bei der Photovoltaik mit 43 GW installierter Leistung zur Stromerzeugung Deutschland auf den zweiten Platz (39 GW). Weltweit besteht ein wachsendes Interesse an der Nutzung erneuerbarer Energien und aktuell haben rund 173 Staaten konkrete Ziele zum weiteren Ausbau formuliert. Mit der zunehmenden Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten sowie der Bedrohung durch den Klimawandel wird die Bedeutung der erneuerbaren Energieträger für den Wärmesektor, die Stromproduktion und den Transportbereich als Basis für eine zukünftige Energieversorgung vor allem auch in der Europäischen Union immer größer. [19]

Laut Energiebilanz der Statistik Austria hat sich der Anteil der erneuerbaren Energien in der Steiermark in den letzten Jahren ausgehend von 20,2 % im Jahr 2005 auf 28,2 % im Jahr 2015 in der Steiermark grundsätzlich positiv entwickelt, obwohl im Vergleich zu 2014 im Jahr 2015 ein leichter Rückgang zu verzeichnen ist (siehe Abbildung 15).



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fernwäme	1,1%	1,2%	1,3%	1,7%	1,9%	2,5%	2,5%	2,6%	2,7%	2,5%	2,7%
Elektrische Energie	6,7%	7,0%	7,3%	7,2%	8,0%	7,6%	7,9%	8,4%	8,5%	9,1%	8,9%
Endverbrauch	12,4%	12,2%	13,2%	13,4%	14,7%	15,2%	14,4%	14,9%	17,0%	17,1%	16,6%

Abbildung 15: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark 2005–2015 nach EU-Definition [2]

In Tabelle 2 werden wesentliche Kennzahlen zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Steiermark für das Jahr 2015 im Überblick dargestellt. Rund 61 % oder 33,5 PJ entfallen auf Wärme, 32 % oder 17,5 PJ auf Strom und 8 % oder 4,2 PJ auf Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien.

Endenergiebereitstellung durch erneuerbare Energie	[PJ]	[GWh]
Erneuerbare Wärme	**33,5**	**9.300**
Biomasse (fest, flüssig, gasförmig)	20,0	5.542
Fernwärme (erneuerbarer Anteil)	5,2	1.452
Laugen	6,0	1.675
Solarthermie	1,3	365
Umgebungswärme	0,9	245
Geothermie	0,1	21
Erneuerbarer Strom	**17,5**	**4.861**
Wasserkraft	13,7	3.794
Windkraft	0,8	217
Biomasse (fest, flüssig, gasförmig)	1,1	298
Laugen	1,1	318
Photovoltaik	0,8	234
Geothermie	0,0	0
Erneuerbare Kraftstoffe	**4,2**	**1.175**
Biokraftstoffe	4,2	1.175
Summe energetischer Endverbrauchs aus Erneuerbaren	**55,2**	**15.336**

Tabelle 2: Beiträge erneuerbarer Energien in der Steiermark im Jahr 2015 nach EU-Definition [2]

Der Anteil erneuerbarer Energieträger am gesamten Wärme- und Raumkühlungseinsatzes betrug 2015 in der Steiermark 39 %. Für die elektrische Energie zur Wärmegewinnung wurden der Importmix (Entso-E, 2016) und der Erzeugungsmix aus der Energiebilanz Steiermark herangezogen. Bezieht man die „Erneuerbare Wärme“ auf den Endenergieverbrauch der Steiermark so beträgt ihr relativer Anteil im Jahr 2015 21 %. [39]

Die Aufteilung der thermischen Verwendung erneuerbarer Energien im Detail ist in Abbildung 16 dargestellt. Die Nutzung fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse macht mit 20 PJ (59,6 %) den größten Anteil aus, welcher sich im Wesentlichen aus Brennholz, holzbasierten Energieträgern, sonstigen festen biogenen Energieträgern und Biogas zusammensetzt. Die Nutzung von Laugen liegt mit 6,0 PJ (18 %) an zweiter Stelle, dicht gefolgt von der Fernwärmenutzung mit 5,2 PJ (15,6 %). Geringere Anteile machen die Solarthermie mit 1,3 PJ (3,9 %) und Umgebungswärme mit 0,9 PJ (2,6 %) aus. Die Wärmebereitstellung aus Geothermie erreicht hierbei einen Wert von 0,1 PJ (0,2 %) und macht somit den geringsten Anteil aus.

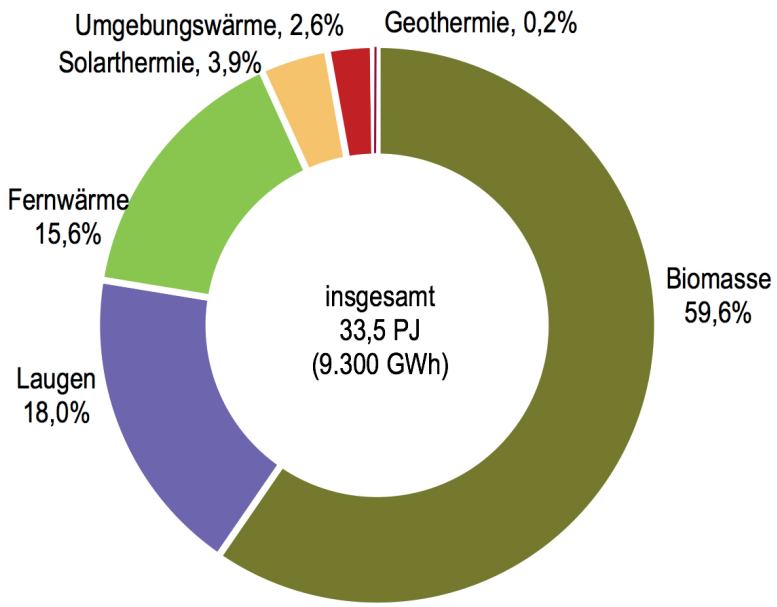


Abbildung 16: Anteile der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in der Steiermark 2015 [2]

Im Bereich der elektrischen Energie war die Wasserkraft mit 13,7 PJ (78,1 %) führend, wozu auch die jüngst in der Steiermark errichteten größeren Wasserkraftwerke wie beispielsweise die Murkraftwerke in Kalsdorf und Gössendorf entsprechend beigetragen haben. An zweiter Stelle lag mit ca. 1,15 PJ (6,5 %) die Stromerzeugung aus Laugen sowie mit ca. 1,07 PJ (6,1 %) aus biogenen Energien, wozu insbesondere die erneuerbaren Anteile von Müll, holzbasierte Stromerzeugung, Biogas und sonstige biogene flüssige Stromerzeugung zählten. Eine noch verhältnismäßig geringe Rolle spielten Photovoltaik mit 0,84 PJ (4,8 %) sowie Windkraft mit 0,78 PJ (4,5 %) (siehe Abbildung 17).

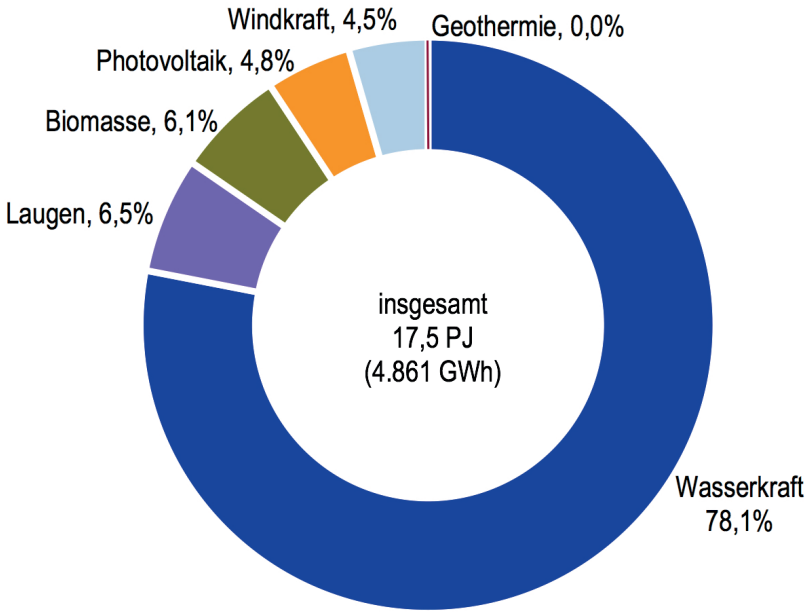


Abbildung 17: Anteile der Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2015 [2]

In Tabelle 3 sind die Anteile anrechenbarer erneuerbarer Energie in der Steiermark im Vergleich 2014/2015 dargestellt, wobei einerseits nach Einsatzzwecken und andererseits nach Sektoren differenziert wird.

Anteile anrechenbarer erneuerbarer Energie in der Steiermark	2014	2015
Anteil erneuerbarer Energie insgesamt	**28,8%**	**28,2%**
Anteile nach Einsatzzwecken		
Anteil anrechenbare Erneuerbare in der Elektrizitätserzeugung	44,4%	44,1%
Anteil anrechenbare Erneuerbare in der Fernwärmeerzeugung	45,7%	45,9%
Anteil anrechenbare Erneuerbare im Verkehr (exkl. elektrische Energie)	6,7%	7,6%
Anteil anrechenbare Erneuerbare im Energetischen Endverbrauch (EEV)	36,5%	34,8%
Anteile nach Sektoren		
Anteil anrechenbare Erneuerbare im EEV des Verkehr (inkl. elektrischer Energie)	8,1%	9,1%
Anteil anrechenbare Erneuerbare im EEV der Industrie	31,5%	28,0%
Anteil anrechenbare Erneuerbare im EEV der Dienstleistungen	36,4%	39,7%
Anteil anrechenbare Erneuerbare im EEV Haushalte	55,3%	55,4%
Anteil anrechenbare Erneuerbare im EEV Landwirtschaft	49,9%	51,8%

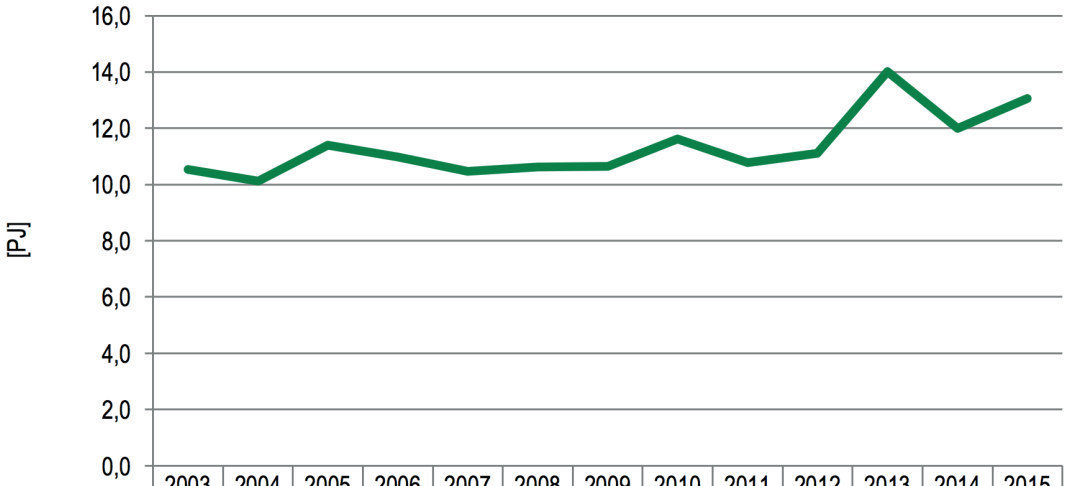
Tabelle 3: Anteile anrechenbarer erneuerbarer Energie in der Steiermark nach EU-Definition

2.2.1 Biogene Energie

Bioenergie wird aus pflanzlichen und tierischen Substanzen gewonnen. Gerade in Zeiten der – insbesondere aufgrund der geforderten Reduktion von Treibhausgasemissionen sowie unsicheren Preisentwicklungen – schwieriger werdenden Nutzung fossiler Energieträger spielt Bioenergie eine zunehmend bedeutendere Rolle. Biomasse ist ein äußerst vielseitiger Energieträger und steht sowohl in fester, flüssiger und gasförmiger Form zur Verfügung.

2.2.1.1 Biomasse fest

Die thermische Nutzung der Biomasse – hauptsächlich handelt es sich dabei um den Einsatz von Brennholz – wird in erster Linie aus heimischer Produktion gedeckt und belässt somit die Wertschöpfung in der Region. Neben den reinen Heizwerken gab es 2015 72 anerkannte Biomasse-fest-Anlagen zur Stromerzeugung mit einer Engpassleistung von 75,2 MW, was im österreichweiten Vergleich ca. 16 % entspricht. [20] Die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von fester Biomasse ist in Abbildung 18 dargestellt und zeigt im Jahr 2013 einen Spitzenwert von 13,9 PJ, welcher sich nach einem Rückgang im Jahr 2014 auf ein relativ hohes Niveau bei 13 PJ im Jahr 2015 entwickelte.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Feste Biomasse	10,5	10,1	11,4	11,0	10,5	10,6	10,7	11,6	10,8	11,1	14,0	12,0	13,0

Abbildung 18: Energetischer Endverbrauch von fester Biomasse in den Jahren 2003–2015 in PJ [2]

Die Steiermark zählt in Europa zu den Regionen mit der dichtesten Biomassenutzung – mit über 320 Nah- und Fernwärmenetzen sowie rund 170 kleinen und mittleren Netzen (siehe Abbildung 19).

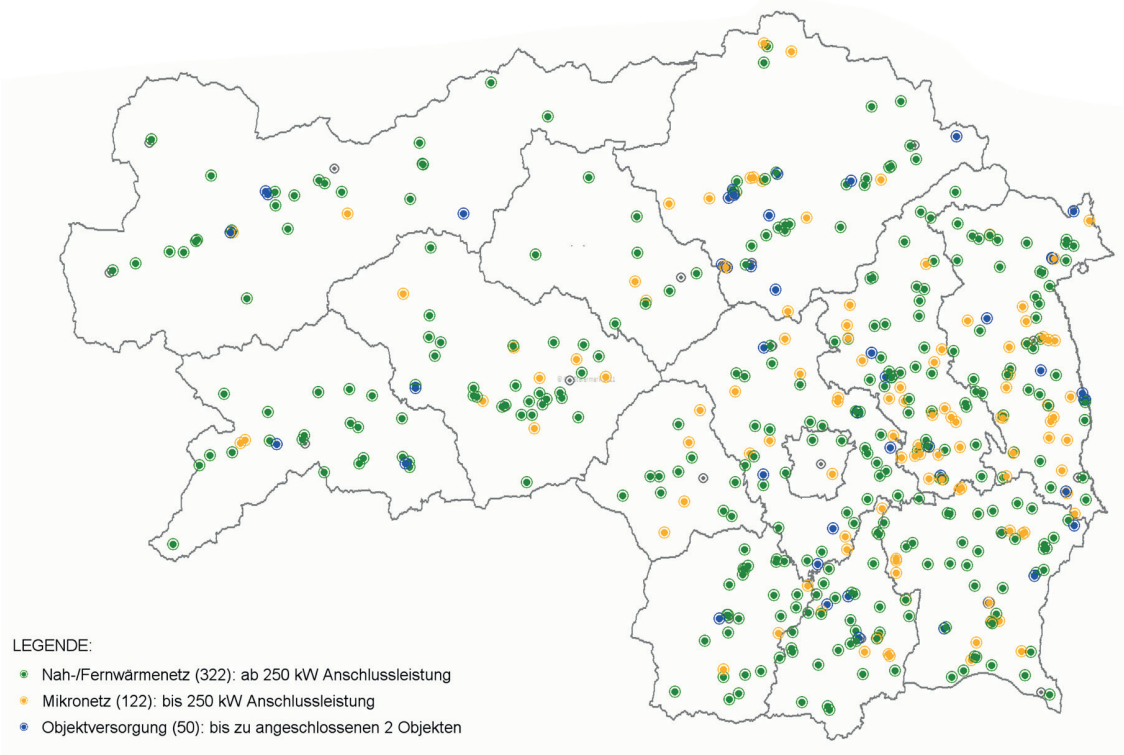


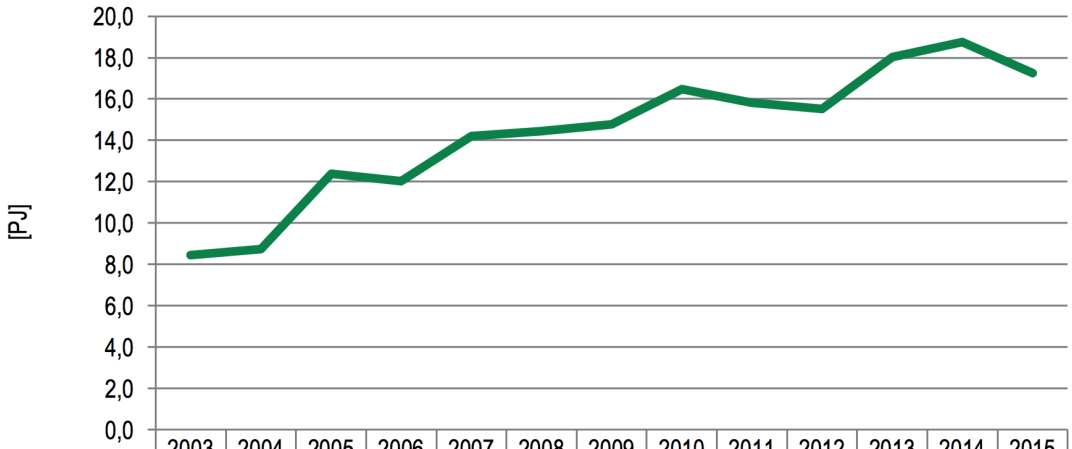
Abbildung 19: Biomasse-Heizwerke und KWK-Anlagen in der Steiermark (Stand 2015) [21]

2.2.1.2 Biomasse flüssig

Zur flüssigen Biomasse werden vor allem die aus Raps und anderen ölreichen Pflanzen wie der Sonnenblume gewonnenen Pflanzenöle und deren Raffinerieprodukte gerechnet (Biodiesel). Es besteht auch die Möglichkeit, Pflanzenöl direkt als Treibstoff zu nutzen, in dem die Motoren für den Einsatz von Pflanzenöl adaptiert werden. Zur Stromerzeugung aus flüssiger Biomasse waren in der Steiermark 2015 insgesamt 21 Anlagen anerkannt, welche eine Engpassleistung von 1,63 MW aufwiesen. Bezogen auf Österreich entspricht dies einem Anteil von etwa 6 % [20].

2.2.1.3 Biomasse gasförmig

Bei der Biogasproduktion kommt der biologische Abbau organischer Masse (Pflanzen) unter Luftabschluss (anaerober Prozess) zur Anwendung, allerdings in einem kontrollierten und nach außen abgeschlossenen Prozess. Methan dient als wichtiger Energieträger, der in einem Blockheizkraftwerk in elektrischen Strom und in Wärme umgewandelt wird oder auch als Treibstoff zum Einsatz kommen kann. Abbildung 20 zeigt den energetischen Endverbrauch von biogenen Brenn- und Treibstoffen im Zeitverlauf.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Biogene Brenn- und Treibstoffe	8,4	8,8	12,4	12,0	14,2	14,5	14,8	16,5	15,8	15,5	18,0	18,8	17,3

Abbildung 20: Energetischer Endverbrauch von biogenen Brenn- und Treibstoffen (flüssige und gasförmige Biomasse) in den Jahren 2003–2015 [2]

In der Steiermark gibt es mit Stand Ende 2015 59 anerkannte Biogasanlagen (siehe Abbildung 21) mit einer insgesamt installierten Leistung von 20,98 MW, was einem österreichweiten Anteil von ca. 18 % entspricht. Aus dem Bereich der Deponie- und Klärgasnutzung gibt es in der Steiermark mit Ende 2015 10 anerkannte Anlagen mit einer installierten Leistung von 3,3 MW und dies entspricht einem Österreich-Anteil von etwa 11 %. [20]

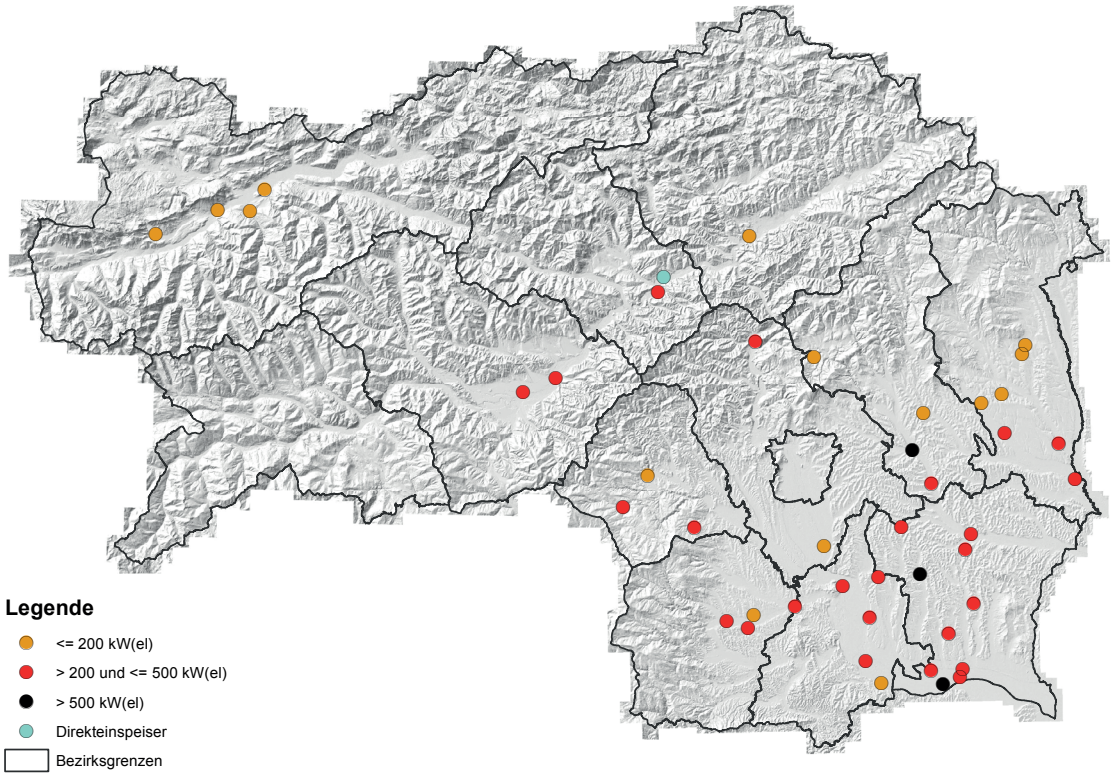


Abbildung 21: Biogasanlagen in der Steiermark (Stand 2014) [22]

Grüne Brauerei Göss: Biertrebervergärungsanlage ermöglicht nachhaltiges Brauen

In der Brauerei Göss hat man sich dazu entschieden, erneuerbare Energien in allen Prozessen zu nützen. So sollen für die Energieversorgung nur erneuerbare Energieträger eingesetzt und somit die fossilen CO_2-Emissionen im gesamten Brauprozess entsprechend gesenkt werden. Wurden bisher bereits Strom aus Wasserkraft, Biomasse-Fernwärme und Solarthermie verwendet, wurde als letzter Meilenstein Ende 2015 die Biogasanlage zur Biertrebervergärung eröffnet und Anfang 2016 der erste Ökostrom daraus eingespeist. Die aus den Reststoffen der Brauerei erzeugte Energie wird in der Brauerei zur Dampferzeugung verwendet und Überschussgas in elektrischen Strom umgewandelt. Zusätzlich wird der Gärrückstand, ein Nebenprodukt der Biertrebervergärungsanlage, als hochwertiger Dünger verwendet. Die Grüne Brauerei

Foto: Brau Union Österreich

Göss ist Paradebeispiel für das Nachhaltigkeitsengagement der Brau Union Österreich und sogar ein weltweiter Vorreiter in dem Bereich. Für die Grüne Brauerei Göss wurde die Brau Union Österreich im Jahr 2016 auch mit wesentlichen Umweltpreisen ausgezeichnet. Die internationale Heineken Gruppe, zu der auch die Brau Union Österreich zählt, hat es sich zum Ziel gesetzt dieses Konzept auf weitere Brauereistandorte auszurollen.

2.2.2 Wasserkraft

Die Energiegewinnung aus Wasserkraft ist eine bewährte und ausgereifte Technologie, mit der weltweit – an zweiter Stelle nach der traditionellen Nutzung von Biomasse – der größte Anteil an erneuerbarer Energie genutzt wird. Sowohl in Österreich als auch in der Steiermark hat die Wasserkraftnutzung bereits eine lange Tradition. Derzeit erzeugt Österreich rund 60 % seines elektrischen Stroms aus Wasserkraft und liegt damit neben Norwegen und der Schweiz im internationalen Spitzenfeld. Neben den großen Wasserkraftanlagen der Energieversorgungsunternehmen existiert in Österreich noch eine Vielzahl an Kleinwasserkraftwerken.

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft spielt in der Steiermark eine bedeutende Rolle, da ca. 78 % des gesamten – aus erneuerbaren Energien erzeugten – Stroms aus Wasserkraftwerken bereitgestellt wird. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft richtet sich nach dem entsprechenden Dargebot und dieses ist nicht nur täglichen und monatlichen, sondern auch jährlichen Schwankungen unterworfen. Somit gibt es beispielsweise sogenannte Trocken- oder Nassjahre. Der Erzeugungskoeffizient gibt Auskunft über das Wasserdargebot eines bestimmten Zeitraumes in Relation zu einer langjährigen Zeitreihe. In Abbildung 22 sind die Erzeugungskoeffizienten für die Jahre 2014 und 2015 sowie die jeweiligen Maximal- und Minimalwerte der Zeitreihe 1994 bis 2013 dargestellt. Im Jahr 2015 lag der Erzeugungskoeffizient im Jänner nahe am bisherigen Maximum und auch im Zeitraum April bis Juni über den Werten aus 2014. Im restlichen Jahresverlauf 2015 war hingegen eine deutlich unterdurchschnittliche Entwicklung zu sehen und erreichte im November sogar den bisherigen Tiefstwert.

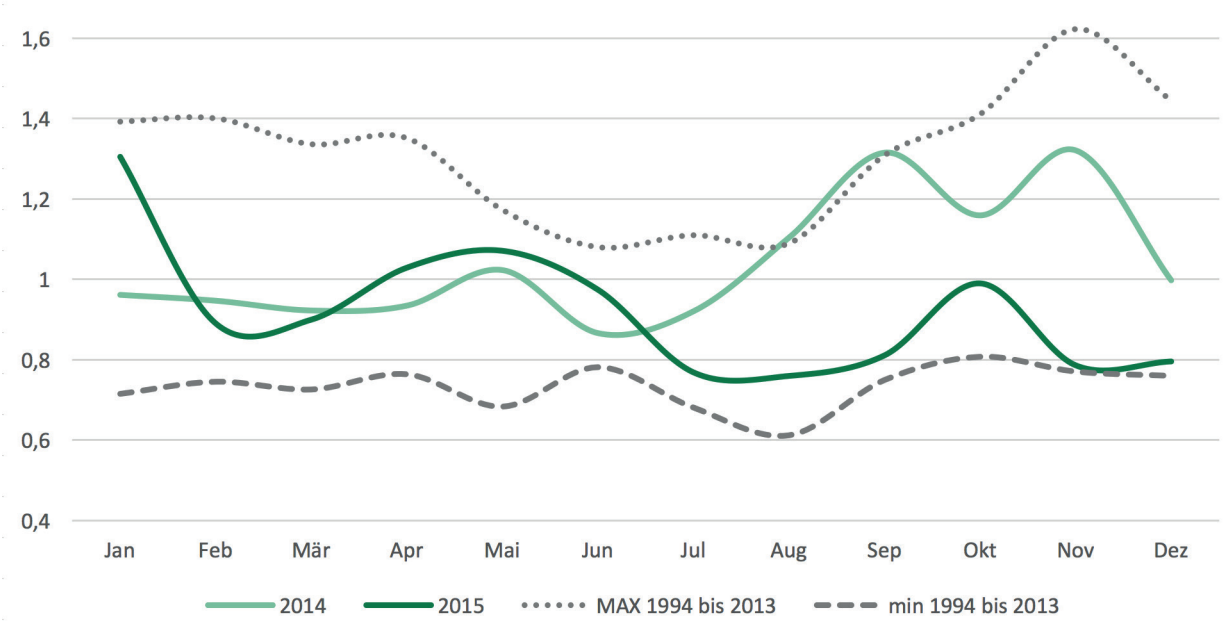


Abbildung 22: Erzeugungskoeffizienten der Wasserkraft [23]

Die Verbund Hydro Power GmbH ist der größte Wasserkraftwerksbetreiber in der Steiermark. Es sind aktuell insgesamt 37 Laufkraftwerke und 7 Speicherkraftwerke in Betrieb (siehe Abbildung 23).

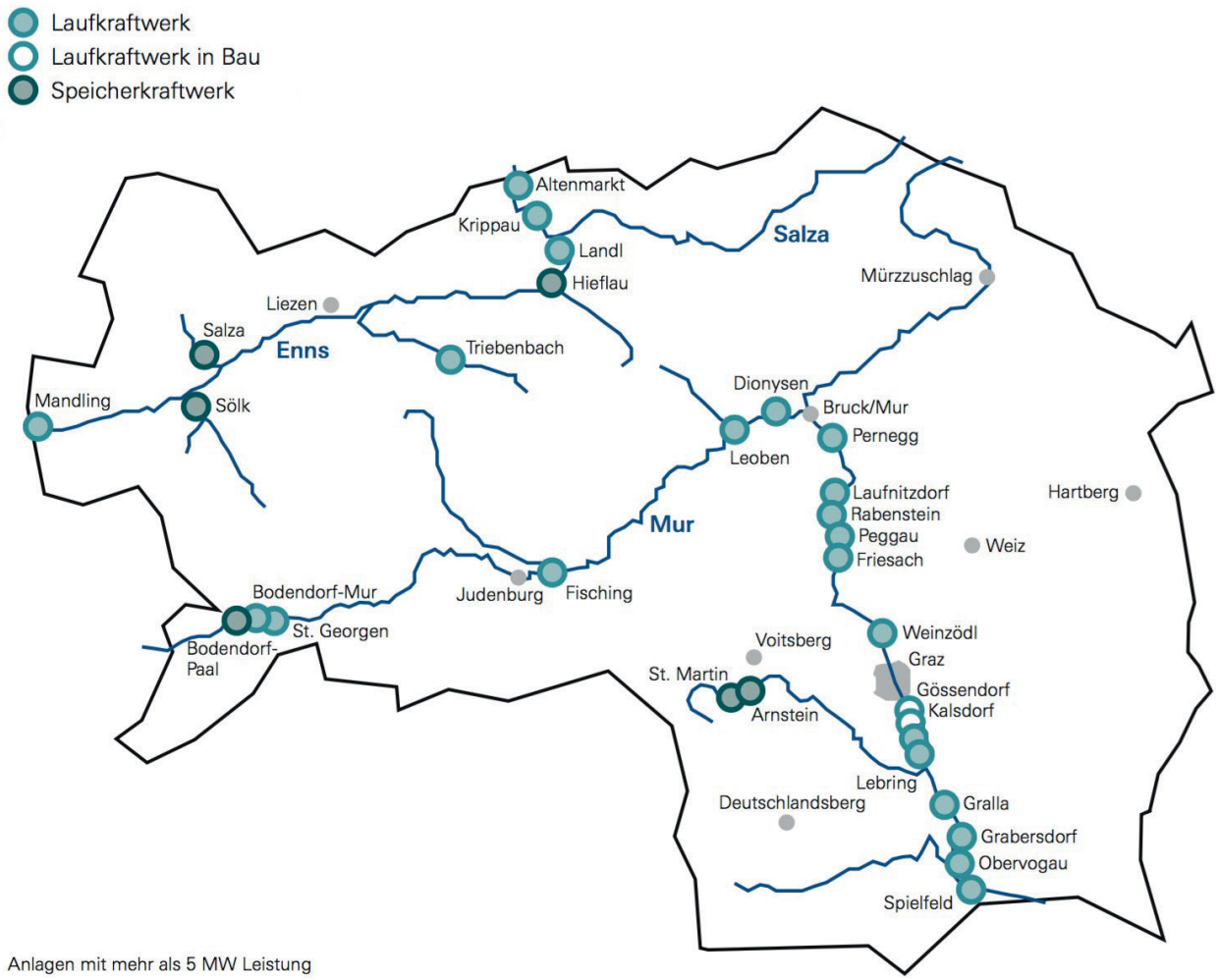


Abbildung 23: Die Wasserkraftwerke der Verbund Hydro Power GmbH in der Steiermark [24]

2.2.2.1 Großwasserkraft

Die Errichtung von Wasserkraftwerken in der Steiermark begann Ende des 19. Jahrhunderts und wurde dem steigenden Energiebedarf entsprechend vorangetrieben. Der Großteil der steirischen Großwasserkraftwerke – Ausnahme sind einige Industriekraftwerke – gehört der Verbund Hydro Power GmbH. Im Bereich der Großwasserkraft (> 10 MW installierte Leistung) wurden im Jahr 2012 die beiden Wasserkraftwerke Gössendorf (Leistung von 18,7 MW) und Kalsdorf (18,5 MW) in Betrieb genommen. Im Rahmen dieser Projekte wurden rund 155 Mio. Euro investiert, wodurch eine Jahreserzeugung der beiden Kraftwerke von rund 165,8 Mio. kWh erreicht werden kann. Mit dieser Strommenge können rechnerisch mehr als 45.000 Haushalte versorgt werden, und darüber hinaus werden bis zu 100.000 t CO_2-Äquivalente vermieden sowie der Hochwasserschutz verbessert. Aktuell wurde eine weitere Staustufe im Stadtgebiet Graz genehmigt. Dieses Kraftwerk wird bei Realisierung eine Engpassleistung von 17,7 MW und eine Jahreserzeugung von 82 GWh aufweisen. Ende 2016 wurde bereits mit dem Bau des Kraftwerkes begonnen, wobei die Fertigstellung für Ende 2018 bzw. Anfang 2019 geplant ist.

2.2.2.2 Kleinwasserkraft

Die exakte Anzahl der bestehenden Kleinwasserkraftwerke in der Steiermark ist nicht bekannt, wobei die e-Control von derzeit 628 anerkannten Kleinwasserkraftanlagen ausgeht, welche eine Engpassleistung von ca. 384 MW aufweisen [20] und somit über einem Viertel der gesamten in Österreich bestehenden Kleinwasserkraftwerken entsprechen. Das technische Potenzial im Bereich der Kleinwasserkraftanlagen ist nach einer Schätzung des österreichischen Vereins Kleinwasserkraft in der Steiermark erst zu 40 bis 45 % ausgeschöpft. [25]

Die Steiermark ist besonders aufgrund ihrer topografischen Lage für die Nutzung der Wasserkraft prädestiniert und verfügt über sehr viele kleine, veraltete Anlagen, deren Revitalisierung und Renovierung als ökologisch besonders wertvoll angesehen wird, da die Anlagen bereits existent sind. Laut e-Control wurden in der Steiermark offizielle Bescheide für eine Revitalisierung >50 % bei 20 Anlagen (4,07 MW) und 45 Bescheide für eine Revitalisierung >15 % (27,21 MW) ausgestellt. Die Revitalisierung und Renovierung bereits bestehender Kleinwasserkraftwerksanlagen wird auch im Rahmen einer vom Land Steiermark initiierten Beratungsaktion unterstützt. In der Steiermark befinden sich darüber hinaus insgesamt zehn Schaukraftwerke, welche über das ganze Landesgebiet verteilt sind.

Schaukraftwerk Stubenberg der Feistritzwerke STEWEAG GmbH

In der Oststeiermark wurde von den Feistritzwerken STEWEAG GmbH mit zahlreichen regionalen Partnern das über 110 Jahre alte Wasserkraftwerk Stubenberg revitalisiert. Der Neubau des alten Kraftwerks und die damit verbundene Leistungssteigerung von über 30 % tragen wesentlich zur Unterstützung der Vision einer nachhaltigen steirischen Energieversorgung bei. Zwei Francis Turbinen mit insgesamt 1,3 Megawatt sowie eine Wasserkraftschnecke mit 50 Kilowatt erzeugen sauberen Strom für rund 2.000 steirische Haushalte. Besonderer Wert wurde auch auf die ökologische Verträglichkeit des Wasserkraftwerks an der Feistritz gelegt. Mithilfe der Fischaufstiegshilfe und der Wasserkraftschnecke werden wichtige Fischwanderungen flussauf- und flussabwärts ermöglicht und die ökologische Durchgängigkeit des Flusses wiederhergestellt. Die erfolgreiche Wiedereröffnung des Schaukraftwerks fand Anfang Dezember 2015 nach rund neunmonatiger Bauzeit statt. Eine Besichtigung ist täglich von 08.00 bis 16.30 Uhr kostenlos möglich.

Foto: Feistritzwerke STEWEAG GmbH

2.2.3 Windenergie

Im Jahr 2015 waren in Österreich 399 Windparks mit einer installierten Engpassleistung von 1.980 MW bei der OeMAG unter Vertrag, was einem Zuwachs von 24 Windparks (368 MW) gegenüber 2014 entspricht. Dem gegenüber standen 412 anerkannte Windparks (1.920 Windräder) mit einer genehmigten installierten Engpassleistung von 3.437 MW. Der Großteil dieser Anlagen befindet sich in den windbegünstigten Bundesländern Niederösterreich und Burgenland, und mit einer Einspeisung von 4.591 GWh macht die Windenergie in Österreich inzwischen die Hälfte der von der OeMAG abgenommenen Ökostrommenge aus.
In der Steiermark gab es mit Ende 2015 27 anerkannte Windparks bestehend aus 160 Windrädern mit einer Engpassleistung von etwa 244 MW. Die Steiermark nimmt somit hinter Niederösterreich und dem Burgenland den dritten Platz bei der in Österreich installierten Windkraftleistung ein, was einem Österreich-Anteil von ca. 7 % entspricht. [20]

Damit ist die Steiermark das einzige alpine Bundesland, das eine signifikante Anzahl an Windkraftanlagen vorzuweisen hat und besitzt somit eine Vorreiterstellung innerhalb der alpinen Bundesländer Österreichs.

Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung wurde das so genannte Sachprogramm Windenergie erarbeitet. Ziel dieses Entwicklungsprogramms ist die Festlegung von überörtlichen Vorgaben zum raumverträglichen Ausbau der Windenergie in der Steiermark. Dadurch soll ein erhöhter Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in der Steiermark ermöglicht werden. Die Festlegung von Gebieten für Windkraftanlagen hat insbesondere unter Berücksichtigung der Ziele und Grundsätze des Natur- und Landschaftsschutzes, der Raumordnung und der Erhaltung unversehrter naturnaher Gebiete und Landschaften im Sinne der Alpenkonvention zu erfolgen. Die vorgenommene Zonierung wird in Abbildung 24 dargestellt.

ÖSTERREICHISCHE BUNDESFORSTE

WINDPARK PRETUL DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESFORSTE

Der Ausbau und die Nutzung von erneuerbaren Energieträgern zur Deckung des Bedarfs ist fest in der Energiestrategie der Steiermark verankert. Im Jahr 2016 leisteten die Österreichischen Bundesforste (ÖBf) mit der Errichtung des Windparks Pretul in der Obersteiermark einen wertvollen Beitrag zur Zielerreichung. Bei dem nun leistungsstärksten steirischen Windpark handelt es sich nicht nur um die bisher größte Investition des staatlichen Unternehmens, sondern auch um die ersten von den Bundesforsten errichteten und betriebenen Windenergieanlagen. Bereits im September 2016 konnten die ersten Windräder im Probebetrieb Strom liefern, die vollständige Inbetriebnahme erfolgte im Februar 2017.

Der neue obersteirische Windpark liegt in den Gemeindegebieten Langenwang, Mürzzuschlag, Ratten und Retteneg und erstreckt sich von der Amunsdenhöhe über die Rettenegger Alm bis hin zum Schwarzriegelmoos.

Insgesamt 14 hochmoderne Anlagen des Typs Enercon E82-E4, speziell entwickelt für Starkwindstandorte und Temperaturen von bis zu minus 40°C, kommen zum Einsatz. Mit einer installierten Gesamtleistung von rund 42 Megawatt (MW) sollen jährlich 84 Gigawattstunden (GWh) Strom erzeugt werden. Damit können 22.000 Haushalte bilanziell ihren Jahresstrombedarf aus nachhaltigen Quellen decken und jährlich rund 30.500 Tonnen CO_2 einsparen. „Als Naturraumbewirtschafter unterstützen wir die Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen und leisten

Foto: Österreichische Bundesforste/Stefan Danczul

WICHTIGE DATEN IM ÜBERBLICK

Betreiber	Windpark Pretul GmbH[2]
Investitionskosten	€ 49 Millionen
Installierte Leistung	42 MW – 3 MW je Windrad
Abmessungen Windrad	Nabenhöhe: 78 m Rotordurchmesser: 82 m
Jährliche Stromerzeugung	84 GWh
Jährliche CO_2-Einsparungen Bei Ersatz von 84 GWh Strom aus ENTSO-E-Mix (363,28 gr CO_2/kWh)	30.516 t

Foto: Österreichische Bundesforste/D. Clement

unseren Beitrag zur Erreichung der nationalen Energieziele“, unterstreicht Bundesforste-Vorstand Georg Schöppl und betont: „Durch den neuen Windpark kann die steirische Windkraftleistung erheblich gesteigert werden“. In den ersten Probemonaten des letzten Jahres ist der Windpark gut angelaufen, die Stromproduktion lag sogar deutlich über den Erwartungen.

Das Projekt wurde seitens des Landes Steiermark einer strengen Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen, bei welcher alle technisch relevanten sowie raum- und umweltrelevanten Faktoren berücksichtigt wurden. Nach positiver Prüfung im Dezember 2014 konnte ein rechtskräftiger Bescheid ausgestellt werden und die Planung der Bauarbeiten beginnen. Im Juni 2015 wurden die ersten Verkehrswege zum Windpark errichtet – die Hauptbauzeit endete im Jahr 2016 nach nur fünf Monaten mit der Errichtung des letzten Windrads. Bis zur vollständigen Inbetriebnahme im Februar 2017 wurden noch Netzanschlussarbeiten durchgeführt, ehe alle Anlagen mittels Erdkabel vom Umspannwerk Mürzzuschlag in das steirische Netz einspeisen können.

Die Errichtung des Windparks ging mit umfangreichen ökologischen Begleitmaßnahmen einher. Dabei haben sich die Österreichischen Bundesforste weit über die gesetzlichen Anforderungen hinaus engagiert. So konnte in Zusammenarbeit mit der Bergwacht und der örtlichen Landjugend das östlichste Hochmoor der Alpen, das Schwarzriegelmoos umfassend renaturiert werden. Auf rund 40 Hektar wurde mittels Weidefreistellung, Altholzzellen und regionaler Aufforstung mit regional typischen Gehölzen wie Tanne, Bergahorn oder Bergulme der Lebensraum für zahlreiche heimische Wildtierarten, allen voran Birk- und Auerwild, aufgewertet und verbessert. Über einen Holzsteg und eine Naturbeobachtungsplattform soll das Moos auch für BesucherInnen begehbar gemacht werden und durch zahlreiche Schautafeln über die ansässige Tier- und Pflanzenwelt informieren. In den Wintermonaten werden Risiken durch Eisschläge für Wanderer und Skitourengeher verhindert. Durch kontrolliertes Abtauen mittels eingebauter Rotorblattheizung werden die automatisch abgeschalteten Anlagen schnell vom Eis befreit.

Auch touristische Attraktionen sind rund um den Windpark geplant. So soll bis Herbst 2017 ein neuer Mountainbike-Rundkurs auf der Pretulalpe entstehen, welcher die Zufahrten zur Windenergieanlage miteinbezieht. Beim nahegelegenen Roseggerhaus ist in Zusammenarbeit mit den Naturfreunden Österreich die Errichtung eines Alpin-Bewegungsparks für Jung und Alt geplant.

Nach Abschluss der letzten baulichen Arbeiten werden die errichteten Straßen und Kranstellflächen zur Renaturierung des Geländes wieder vollständig rückgebaut. Die offizielle Eröffnung des Windparks Pretul ist für Sommer 2017 geplant. [2]

Rückfragen und Kontakt:
Österreichische Bundesforste
Pia Buchner, Pressesprecherin
Tel: +43 2231 600 1520
E-Mail: pia.buchner@bundesforste.at
http://www.bundesforste.at

Projektpartner:
Enercon GmbH
Maschinenhof Hainzl
Prangl GmbH (Logistik- und Errichtungsprozesse)
Verbund AG

Quelle: [1] Ein Tochterunternehmen der Österreichischen Bundesforste AG
[2] www.bundesforste.at

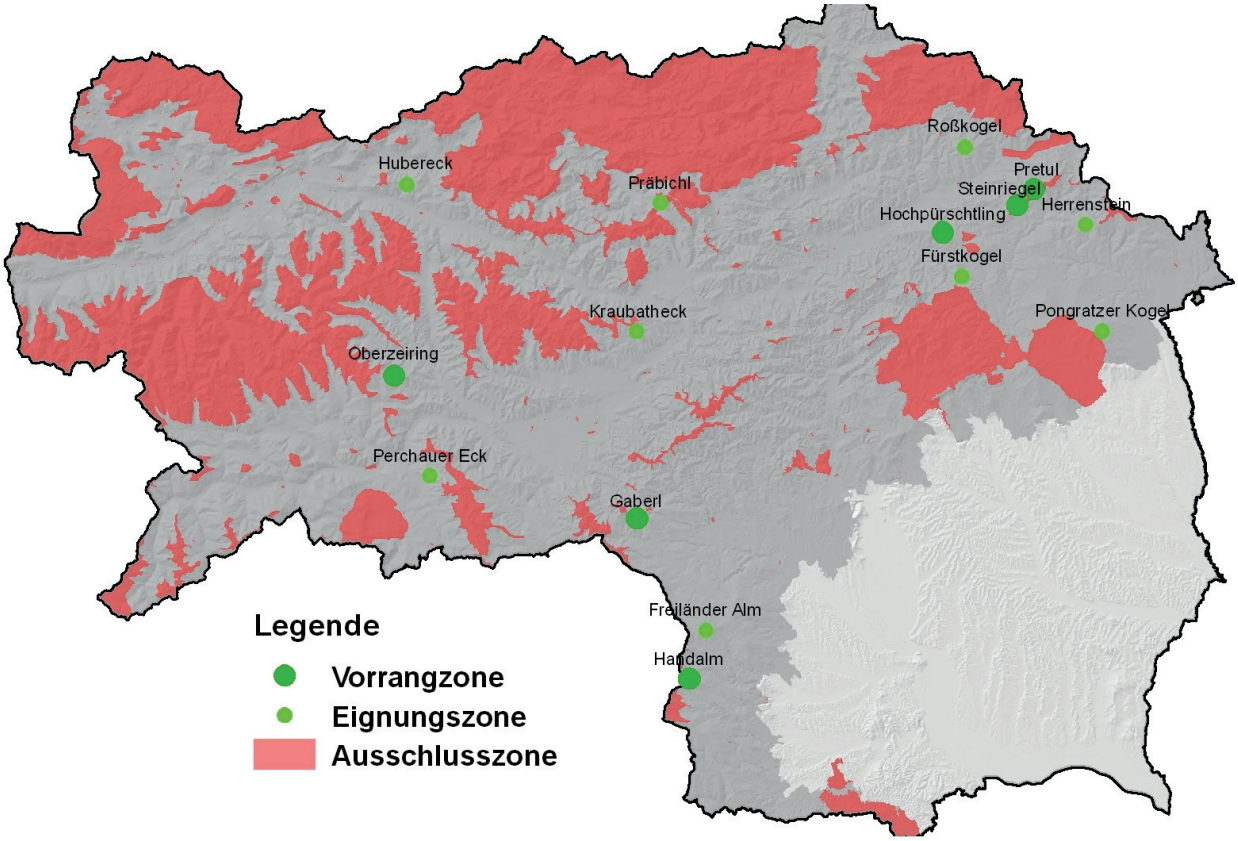


Abbildung 24: Übersicht ausgewiesener Windkraftzonen im Entwicklungsprogramm Sachbereich Windenergie [26]

2.2.4 Photovoltaik

Die photovoltaische Stromerzeugung stellt neben der Solarthermie eine Möglichkeit zur direkten Nutzung der Sonnenenergie dar. Die Strahlungsenergie der Sonne wird dabei direkt in elektrischen Strom umgewandelt. Bei der solaren Stromgewinnung unterscheidet man prinzipiell zwischen Anlagen zur netzunabhängigen Stromversorgung (Inselanlagen) und netzgekoppelten Anlagen, bei denen der erzeugte Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird (Netzparallelbetrieb).

Abbildung 25 zeigt die jährlich installierte PV-Leistung in Österreich. Im Jahr 2013 wurden mit insgesamt 263.089 kWpeak bisher die meisten Photovoltaik-Anlagen in Österreich errichtet. Dieses Niveau konnte nach 2015 auch im Jahr 2015 mit 151.852 kWpeak nicht gehalten werden und sank sogar unter den Wert des Jahres 2012.

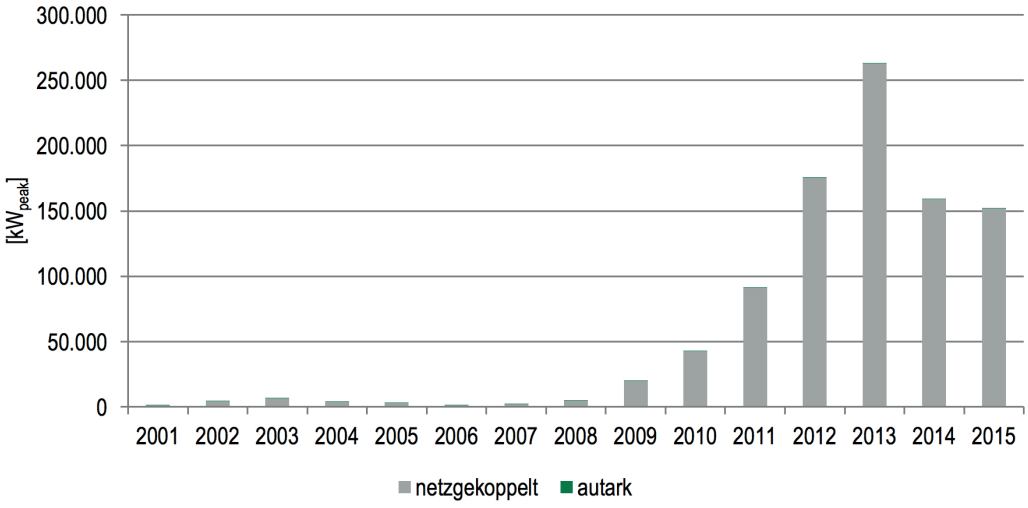


Abbildung 25: Jährlich installierte PV-Leistung in Österreich [27]

In der Steiermark gab es Ende 2015 insgesamt 4.573 Anlagen mit einer Engpassleistung von 142,52 MW, welche eine Energiemenge von 134,7 GWh ins Netz einspeisten und ein Vertragsverhältnis mit der OeMAG haben. Die Anzahl der anerkannten Anlagen liegt bei 12.839 mit einer Engpassleistung von 297,75 MW. Dies entspricht einem österreichweiten Anteil von ca. 24 %. [20] In den letzten Jahren sind so genannte Bürgerbeteiligungsanlagen stärker in das öffentliche Interesse gerückt. Ein Blick auf die Förderung zeigt, dass die Steiermark in den Jahren 2014 und 2015 in Österreich führend bei der Förderung von PV-Anlagen war und in der Steiermark im Jahr 2015 die Errichtung von PV-Anlagen im Ausmaß von 35.602 kWpeak (siehe Abbildung 26) gefördert wurde.

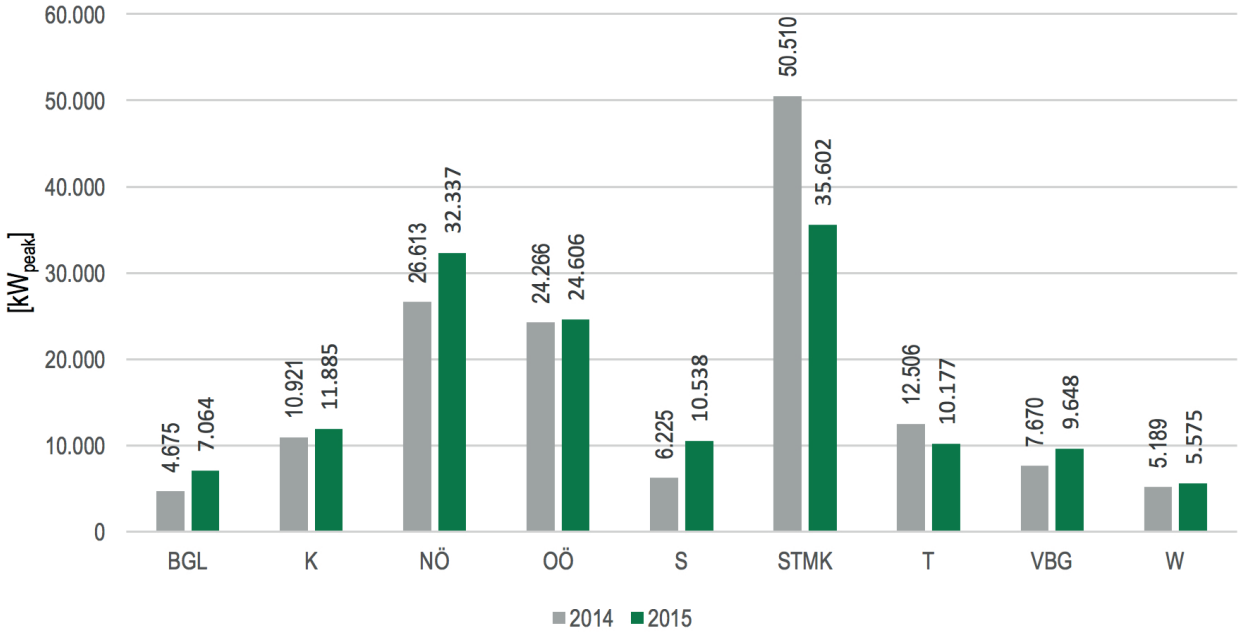


Abbildung 26: Geförderte PV-Anlagen nach Leistung im Bundesländervergleich [27]

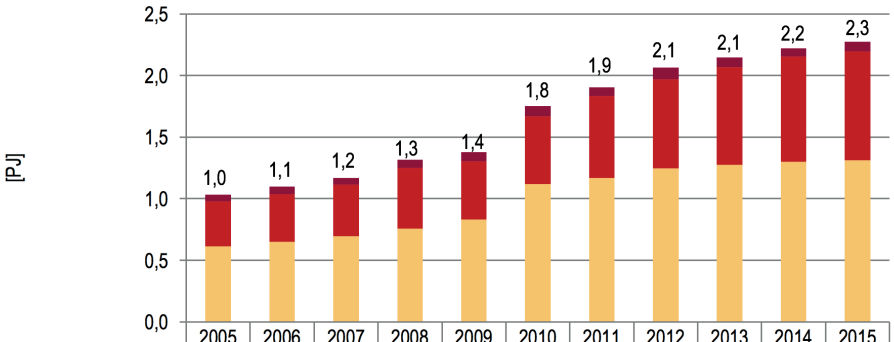
Sonnenpark am Einkaufszentrum ECE Kapfenberg

Am Dach des Einkaufszentrums ECE Kapfenberg in der Obersteiermark befinden sich seit 2014 13 Photovoltaikflächen mit über 600 Modulen. Zusammen mit den Stadtwerken Kapfenberg wurde unter reger BürgerInnenbeteiligung ein langfristiges ökologisches Projekt zur Versorgung des Einkaufszentrums mit nachhaltigem Sonnenstrom ins Leben gerufen. Die interessierte Bevölkerung konnte mit Anteilsscheinen à € 500 teilnehmen, die Rendite werden in Form von Einkaufsregion Kapfenberg – Gutscheinen ausbezahlt. Rund 150.000 Kilowattstunden bzw. 10 % des Jahresstrombedarfs des Einkaufszentrums können mithilfe der Anlage bilanziell gedeckt werden. Auch drei e-Tankstellen werden so mitversorgt und liefern Strom für die Elektroautos, e-Bikes und e-Mopeds der Bürgerinnen und Bürger.

Foto: ECE Kapfenberg

2.2.5 Umgebungswärme

Die Entwicklung des energetischen Endverbrauches von Umgebungswärme in der Steiermark ist in Abbildung 27 dargestellt. Entsprechend der Energieklassifikation der Energiebilanzen der Statistik Austria wird der Bereich Umgebungswärme seit dem Jahr 2005 in die Kategorien Solarwärme, Umgebungswärme (z.B. Energie aus Wärmepumpen) und Geothermie unterteilt. In den Jahren 2003 und 2004 lag der Summenwert bei 1,0 PJ und ab 2005 zeigt sich eine stetige Steigerung. Die detaillierte Betrachtung des Jahres 2015 zeigt, dass sich der Absolutwert von 2,3 PJ zu 1,3 PJ (58 %) auf Solarwärme, zu 0,9 PJ (39 %) auf Umgebungswärme und zu 0,1 PJ (3 %) auf Geothermie aufteilt.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Geothermie	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Umgebungswärme	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
Solarwärme	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3

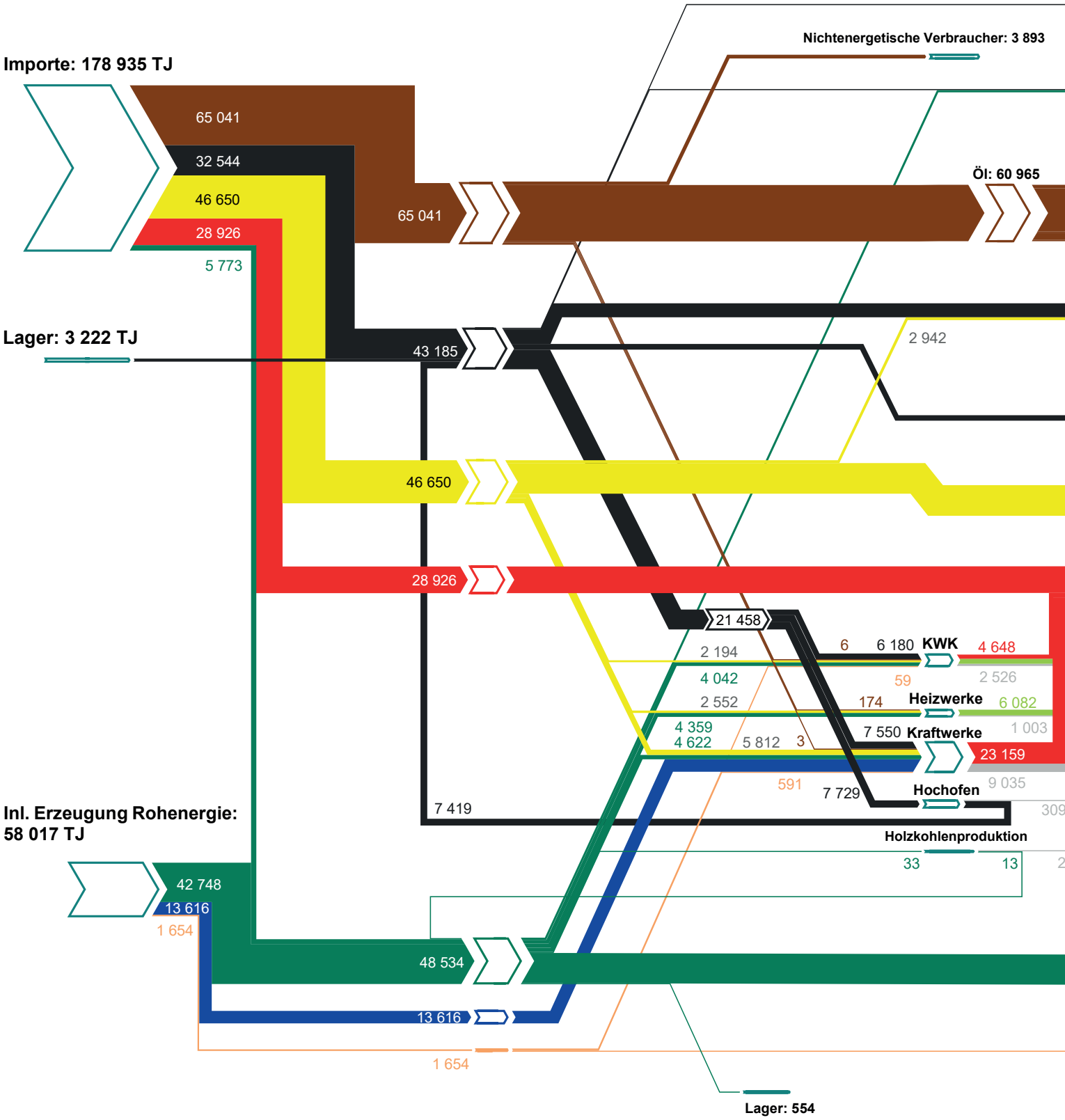
Abbildung 27: Energetischer Endverbrauch von Umgebungswärme in den Jahren 2005–2015 [2]

Vor allem die Wärmepumpentechnologie hat in den letzten Jahren in Österreich einen beträchtlichen Aufschwung erlebt. Waren im Jahre 1975 erst 10 Anlagen in Betrieb, so ist deren Anzahl bis 2015 auf mehr als 241.569 in Betrieb befindliche Anlagen gestiegen. [27]

ENERGIEFLUSSBILD STEIERMARK 2015

Blatt zur Entnahme

ENERGIEFLUSSBILD STEIERMARK 201

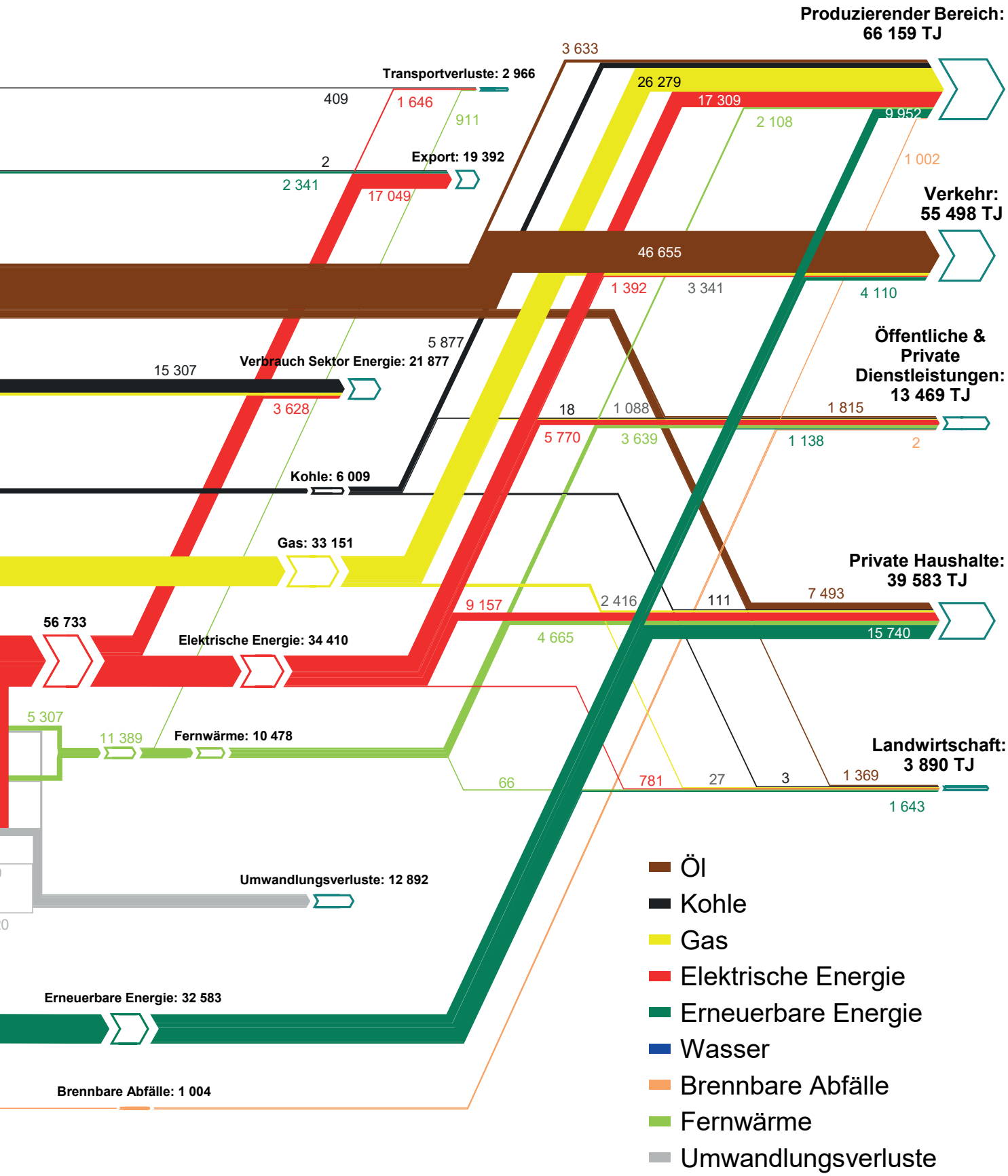


ENERGIEEINSATZ: 240.174 TJ ▶

Anmerkungen: - Angaben in Terajoule
- Minimale Linienbreite beträgt 1px

Quelle: - Statistik Austria, Energiebilanz Steiermark 2015

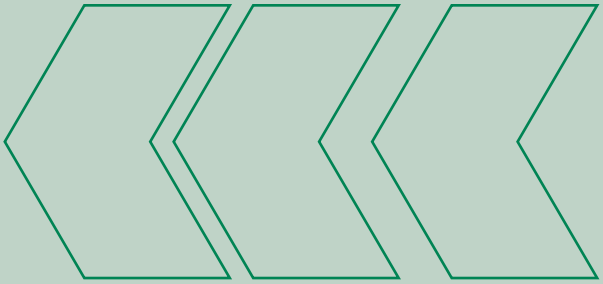
Erstellt vom Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation an der Technischen Universität Graz im Auftrag des Landes Steiermark



► ENERGETISCHER ENDVERBRAUCH: 178.599 TJ

TU Graz

Das Land Steiermark
Energie und Wohnbau



2.2.5.1 Solarwärme

Die von der Sonne auf die Erde eingestrahlte Energie beträgt ein Mehrtausendfaches des weltweiten Energieverbrauchs. Auch wenn die Nutzung dieses Potenzials aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eingeschränkt ist, so gilt es doch, alle sinnvollen Nutzungsmöglichkeiten auszuschöpfen.

Das Energieangebot der Sonne reicht aus um, je nach Dimensionierung von Solaranlagen eine solare Jahresdeckung des Warmwasserbedarfs von 50 % bis zu 100 % in Wohngebäuden zu decken. Ein klarer Trend ist in Richtung teilsolare Raumheizung zu erkennen. Ein Drittel des Wärmebedarfs aus Sonnenenergie für Warmwasser und Heizung in Neubauten sind ohne weiteres umsetzbar. Mit der Nutzung von zusätzlichen Speichermassen (Betonböden und -decken) sind in sog. „Sonnenhäusern" solare Deckungsgrade bis 70 % mit vertretbarem Aufwand erreichbar. Die Nutzung der Solarenergie hat in der Steiermark eine lange Tradition. In Abbildung 28 wird die zeitliche Entwicklung der jährlich installierten thermischen Kollektorfläche in der Steiermark dargestellt. Es zeigt sich, dass nach vielen Jahren mit ähnlichen Zuwachsraten im Zeitraum 2007 bis 2012 ein wesentlich größerer Zubau erfolgte. An diesen Trend konnten die letzten Jahre nicht anschließen und die jährlich zugebaute Kollektorfläche verringerte sich vom Spitzenwert 62.220 m^2 im Jahr 2009 auf 19.749 m^2 im Berichtsjahr 2014 und sank im Jahr 2015 weiter auf einen Wert von 14.250 m^2 ab. Trotz dieses fallenden Trends liegt die pro Kopf installierte Kollektorfläche mit 0,61 m^2 über dem österreichweiten Durchschnitt von 0,54 m^2.

Neben den solarthermischen Anlagen im Gebäudebereich hält die Solarenergienutzung auch verstärkt Einzug in gewerbliche und industrielle Anwendungen.

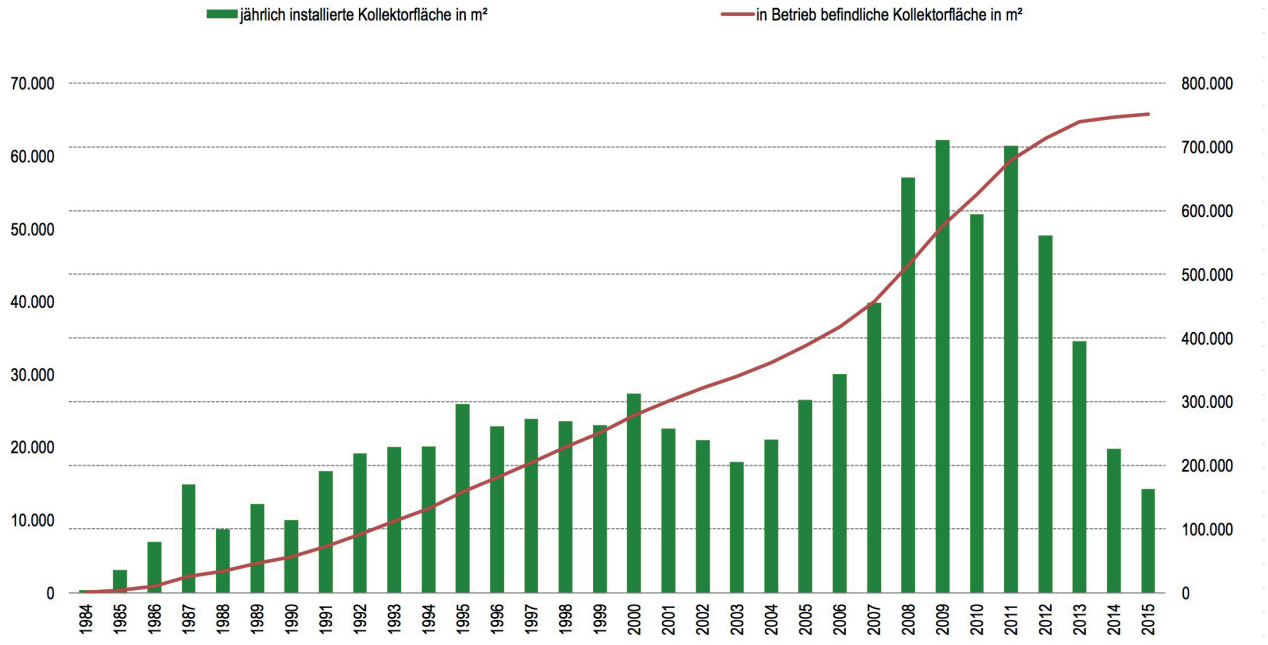


Abbildung 28: Entwicklung der jährlich installierten thermischen Kollektorfläche in der Steiermark [28]

Nahwärme Eibiswald – Solar unterstütztes Biomasse-Nahwärmenetz

Die Nahwärme Eibiswald in der Weststeiermark ist ein gelungenes Vorzeigebeispiel für Biomasseheizwerke mit solarunterstützter Wärmeerzeugung und beeindruckt durch die optimale Nutzung der Solarenergie. Mit einer Kollektorfläche von 2.450 m² wird hier die größte solarthermische Anlage zur unterstützenden Wärmeversorgung von Biomasse-Nahwärmenetzen in Österreich betrieben. Mit einem Speichervolumen von insgesamt 175 m³ liegt der solare Deckungsgrad in den Sommermonaten bei rund 90 %. Ganzjährig kann ein solarer Deckungsgrad von ca. 12 % erreicht werden.
Die Solaranlage wurde erstmals im Juni 1997 in Betrieb genommen und im Jahr 2012 erweitert. Damit verfügen die Betreiber über aufschlussreiche Langzeiterfahrungen, die dem weiteren Betrieb der Anlage zu Gute kommen. Das Heizwerk besteht aus zwei Biomassekesseln mit 2 Megawatt und 0,7 Megawatt Leistung. Durch die rund 10,6 km lange Nahwärmeleitung werden derzeit 140 Wärmeabnehmer versorgt. Darunter befinden sich auch zwei Schulen, ein Pflegeheim, Industrie- u. Gewerbebetriebe sowie zahlreiche Mehr- und Einfamilienhäuser.

Foto: Bernd Krainer

2.2.5.2 Wärmepumpen

Das Erdreich speichert täglich eingestrahlte Sonnenenergie. Sie wird entweder direkt in Form von Einstrahlung oder indirekt in Form von Wärme aus Regen und Luft vom Erdreich aufgenommen. Mit Hilfe von Wärmepumpen kann diese gespeicherte Energie dem Erdreich entzogen und dem Heiz- und Warmwasserkreislauf zugeführt werden. Der Einsatzbereich der Wärmepumpe ist äußerst vielseitig und bezieht sich auf Heizungs-Wärmepumpen, Brauchwasser-Wärmepumpen, Wärmepumpen zur kontrollierten Wohnraumlüftung und Wärmepumpen zur Schwimmbad-Entfeuchtung.

Im Jahr 2015 waren in Österreich 78.700 Brauchwasserwärmepumpen, 158.082 Heizungswärmepumpen, 4.685 Wohnraumlüftungswärmepumpen und 102 Industriewärmepumpen in Betrieb, insgesamt somit 241.569 Wärmepumpen. In Summe wurden im Jahr 2015 5261 Heizungswärmepumpen und 1.241 Brauchwasserwärmepumpen mit einer Gesamtfördersumme von ca. 12,4 Mio. Euro durch die Bundesländer sowie die Kommunalkredit Public Consulting GmbH gefördert. Abbildung 29 zeigt die Bundesländerverteilung der geförderten Wärmepumpenanlagen in Österreich im Jahr 2015.

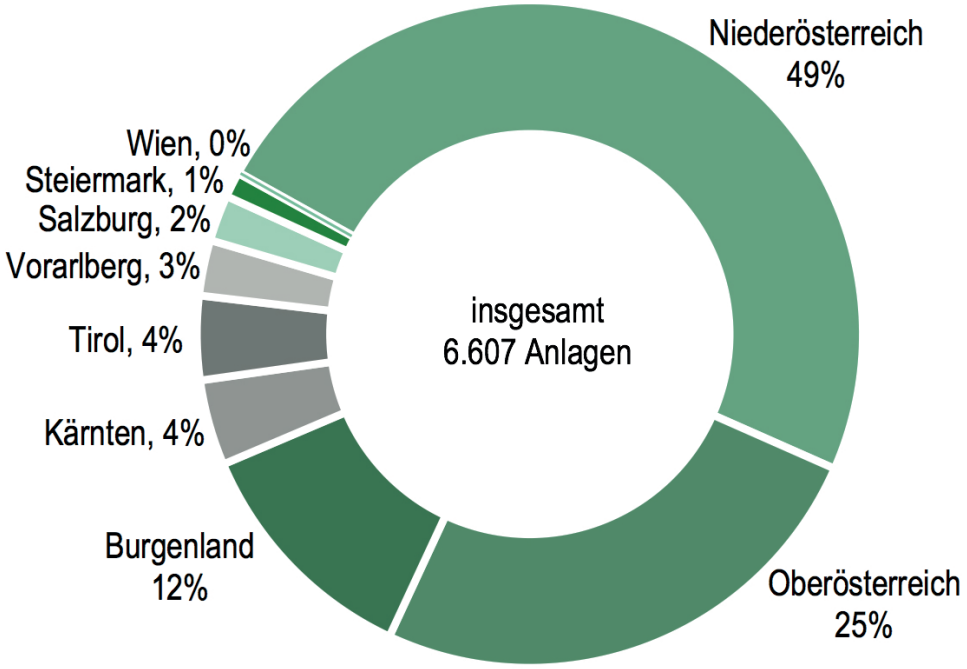


Abbildung 29: Verteilung der Anzahl der geförderten Wärmepumpenanlagen je Bundesland 2015 [27]

2.2.5.3 Geothermie

Bereits seit einigen Jahren wird geothermische Energie für balneologische Zwecke genutzt. Die Haupthoffnungsgebiete für die Erschließung von Geothermie in Österreich liegen in den großen, die Alpen begleitenden Sedimentbecken (Steirisches Becken, Oberösterreichisches Molassebecken, Wiener Becken). In den 70er Jahren begann man in Österreich mit den ersten Bohrungen für Thermalbadprojekte (Loipersdorf 1977, Bad Radkersburg 1978). Zwischen 1977 und 2004 wurden 62 Tiefbohrungen durchgeführt. Die Konsequenz daraus waren 12 Anlagen mit einer thermischen Leistung von rund 41,5 MW. In der Steiermark befinden sich derzeit acht Thermenstandorte; alle im geologisch begünstigten „steirischen Thermenland“ der Oststeiermark. In der Südsteiermark wurde im Jahr 2015 mit der Errichtung von Gewächshäusern begonnen, welche durch die Nutzung des Thermalwassers für das Beheizen ca. 20.000 Tonnen CO_2 pro Jahr einsparen sollen. Insgesamt gibt es in Österreich nur zwei anerkannte Geothermie-Anlagen (Oberösterreich und Steiermark) mit einer Engpassleistung von 0,92 MW, welche ca. 0,06 GWh elektrische Energie einspeisen [20]. Am Standort Blumau erfolgt eine kombinierte Wärme- und Stromerzeugung mit einer anschließenden stofflichen Nutzung des Thermalwassers. Die elektrische Nutzung erfolgt über eine luftgekühlte 250 kW-ORC-Anlage. Beheizt werden der gesamten Thermen- und Hotelanlagenbereich sowie ein Badeteich.

Franziskaner
Österreich und Südtirol

DAS FRANZISKANERKLOSTER IN GRAZ AM WEG ZUM NULLEMISSIONSGEBÄUDE

Historische und denkmalgeschützte Gebäude, oft zentrumsnah gelegen, prägen den architektonischen Charakter von Städten und Gemeinden. Da wichtige Themen wie energieeffizientes Bauen und Sanieren zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit geraten, eröffnen sich hier Chancen, bestehende Infrastruktur nutzen zu können und Altes mit Neuem zu verbinden. Oft gehen diese Sanierungen mit Revitalisierungen und der Anpassung auf moderne Nutzeranforderungen einher. Im Unterschied zum jüngeren Gebäudebestand müssen bei historischen Gebäuden auch besondere Auflagen, zum Beispiel im Sinne des Denkmalschutzes, erfüllt werden, um Komfortempfinden und Energieeffizienz zu erhöhen.

Ein steirisches Vorzeigebeispiel in diesem Bereich ist die umfassende Sanierung und Revitalisierung des altehrwürdigen Franziskanerklosters in Graz im unmittelbaren Stadtzentrum. Das denkmalgeschützte Gebäude beherbergt sogar noch Teile der mittelalterlichen Stadtmauer.

Grundlage für die Renovierung war der von den Franziskanern und Architekten DI Michael Lingenhöle erarbeitete Masterplan „Ort der Begegnung“. Entsprechend dem Motto „Bewahrung der Schöpfung“ wurde zu Papier gebracht, welche Werte sich das Kloster auch zukünftig bewahren möchte und welche langfristigen Zwecke verfolgt werden sollen. Treibende Kraft seitens der Franziskaner war bei dem Projekt Bruder Matthias Maier, selbst gelern-

WICHTIGE DATEN IM ÜBERBLICK

Eigentümer	Orden der Franziskaner
Bruttogeschoßfläche	ca. 3.590 m²
Technik	2 Grundwasserwärmepumpen (je 200 kW)
	Je 180 m² dach- und fassadenintegrierte Solarthermieanlagen 15 m³ Pufferspeichervolumen (3 à 5 m³) Klostermauern als Speicher für Solarenergie – Vorlauftemperatur ca. 33°C
Energiebedarf	ca. 183 kWh/m²a vorher bzw. ca. 85 kWh/m²a nachher
Heizlast	256 kW vorher bzw. 142 kW nachher
Fördergeber	Bundesdenkmalamt, Land Steiermark, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Stadt Graz

Fotos: AEE INTEC

ter Heizungsbauer. Er trug als Leitfigur wesentlich zur Entwicklung eines vierstufigen Konzeptes für die ökologische Sanierung bei. Dieses besteht aus:

- **Schritt 1: Energieeffizienz**
  - > Umfassende Dämmmaßnahmen
  - > Schaffen von Pufferräumen
  - > Sanierung der Kastenfenster
- **Schritt 2: Thermische Solarnutzung**
  - > Solarenergie für Warmwasser und Heizungsunterstützung
  - > Bauteilaktivierung zum Austrocknen und Vortemperierung der Wände
  - > Versorgung von Nachbargebäuden
- **Schritt 3: Effizientes Heizen mit Wärmepumpen**
  - > Umstellung von Hoch- zu Niedertemperatursystem
  - > Einsatz von Grundwasserwärmepumpen (Jahresarbeitszahl >5) mit Einbindung der Solaranlage
  - > Einsatz von Pufferspeichern
  - > Verteilung über 2-Leitersystem
  - > 3 Kachelöfen
  - > Fernwärmeanschluss als Back-up-Heizung
- **Schritt 4: Unterstützung der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen für den Restbedarf**
  - > Ökoanlagen-Beteiligung
  - > Kauf von Ökostrom

Schritt 1 und 2 ließen den ursprünglichen Energieverbrauch um rund 50 % sinken, mit Schritt 3 und 4 konnte dann eine Deckung des Energiebedarfs durch erneuerbare Energieträger erreicht werden.

Hervorzuheben ist die Ausführung der Dämmungsqualität der obersten Decken, Dachschrägen, Gaupen und Böden der Gebäude. Die dicken Klostermauern selbst werden durch solar-thermisch generierte Wärme über Bauteilaktivierung temperiert. Bei der Umsetzung wurde zudem auf die Verwendung von ökologischen Materialien und auf die Bewahrung des ursprünglichen Charakters des Klosters geachtet. Sämtliche Klosterbestandteile wie alte Türen, etc. wurden liebevoll restauriert und die Arbeitsatmosphäre konnte durch die Vergrößerung der Attika zu hochmodernen Büro- und Seminarräumen gesteigert werden.

Eine optimale Synergie von innovativer Technik und historischer Substanz konnte hier aufgebaut werden und der klösterliche Gebäudekomplex bleibt auch für viele nachfolgende Generationen erhalten.

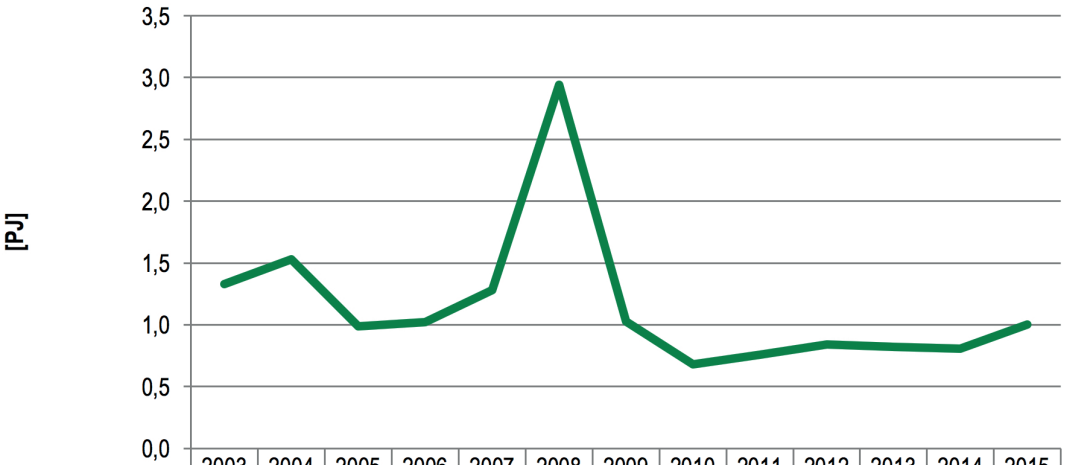
Rückfragen und Kontakt:
Franziskanerkloster und Pfarre
Tel: +43 316 82 71 72
E-Mail Kloster: graz@franziskaner.at
E-Mail Pfarre: graz-mariae-himmelfahrt@graz-seckau.at
www.franziskaner-graz.at

Projektpartner und beteiligte Organisationen:
Franziskanerordern, Bundesdenkmalamt, UNESCO Weltkulturerbe, Altstadtkommission Graz, HoG architektur ZT GmbH, Architekt DI Michael Lingenhöle, GET – Güssing Energy Technologies, TB Köstenbauer & Sixl GmbH, AEE – Institut für Nachhaltige Technologien, RESI Informatik & Automation GmbH

2.2.6 Brennbare Abfälle

Ein entscheidender Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz wurde in Österreich bereits mit dem Verbot der Deponierung von unbehandeltem Abfall geleistet. Die starke Einschränkung der Deponierung hat zur Reduktion von Methanemissionen geführt, die grundsätzlich 21-fach klimawirksamer sind als CO_2-Emissionen. Um noch vorhandene Emissionsminderungspotenziale der Abfallwirtschaft zu erschließen, werden aber auch andere Hebel bedient. Wesentliche Potenziale sind bei der Restabfallverbrennung in Müllverbrennungsanlagen (MVA) und der Mitverbrennung von Ersatzbrennstoffen in industriellen Müllverbrennungsanlagen vorhanden.

Abbildung 30 zeigt die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von brennbaren Abfällen im Zeitraum 2003 bis 2015.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Brennbare Abfälle	1,3	1,5	1,0	1,0	1,3	2,9	1,0	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0

Abbildung 30: Energetischer Endverbrauch von brennbaren Abfällen in den Jahren 2003–2015 [2]

2004 wurde in Niklasdorf (Bezirk Leoben) die erste Müllverbrennungsanlage in der Steiermark in Betrieb genommen. Die Anlage verfügt über eine Brennstoffwärmeleistung von rund 25 MW und ist so ausgelegt, dass die angeschlossene Papierfabrik mit Strom und Wärme (Dampf) versorgt werden kann. Je nach Heizwert der eingesetzten Abfälle werden im Wirbelschichtkessel rund 60.000 bis 100.000 t Reststoffe und Abfälle pro Jahr thermisch verarbeitet. In erster Linie werden Klärschlämme, Papierfaserschlämme, Altholz, Packstoffe und Rechengut behandelt. Die zum Einsatz kommenden Abfall-Brennstoffe werden größtenteils in externen Anlagen sortiert und für die Verbrennung in der Wirbelschicht aufbereitet.

2.3 FÖRDERUNG ERNEUERBARER ENERGIE

Bereits in den Energieplänen des Landes Steiermark aus den Jahren 1984 und 1995, aber auch im Energieplan 2005–2015 sowie der aktuellen Energiestrategie Steiermark 2025 sind zahlreiche Maßnahmen angeführt, die letztlich auf eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie am Gesamtenergieeinsatz der Steiermark abzielen. Einen wesentlichen Beitrag zur Unterstützung von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energie liefern die in der Steiermark installierten Förderinstrumente, die im Folgenden auch angeführt sind und mit deren Hilfe es möglich war, einen insbesondere im europäischen Vergleich hohen Anteil erneuerbarer Energie zu realisieren.

Im Rahmen des Umweltlandesfonds besteht die Möglichkeit, Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie vor allem im privaten Wohnungsbereich gefördert zu bekommen. Dies betrifft vor allem Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und zur Heizung sowie Photovoltaikanlagen und Biomassefeuerungen. Während der letzten Jahre haben sich die Förderungen aus dem Umweltlandesfonds sehr positiv entwickelt und es konnten deutlich mehr Anlagen installiert und mit Landesmitteln unterstützt werden. [29]

2.3.1 Solarwärme

Solarwärme war lange Zeit fast ausschließlich eine Domäne der Ein- und Zweifamilienhäuser und in erster Linie auf die Warmwasserbereitung beschränkt. Die Änderung der Wohnbauförderung einerseits (auch Geschoßbauten haben großteils die Verpflichtung zur Nutzung von Solarenergie) und das zunehmende Vertrauen in diese Technologie wie auch die zunehmende Praxis der Installationsbetriebe andererseits zu einer Zunahme der mittleren Anlagengröße geführt. Damit wird auch die teilsolare Raumheizung zunehmend ins Blickfeld gerückt und selbst vollsolar beheizte Gebäude werden errichtet. Im steiermärkischen Baugesetz wurde überdies die Verpflichtung zur Warmwasserbereitung auf Basis erneuerbarer Energie verankert.

In der Stadt Graz konnten in den letzten Jahren einige Großsolaranlagen installiert werden (wie im Stadion Liebenau mit 1.407 m² oder am Berlinerring mit 1.440 m²). Im Jahr 2007 wurde das Studentenheim in der Elisabethstraße mit einer Fläche von 177 m² Fassadenkollektoren und Kollektoren am Flachdach realisiert und ausgehend von einem Pilotversuch im Jahr 2007 wurde die Solaranlage in der Puchstraße signifikant erweitert.

Im Rahmen der Förderung zur Errichtung von thermischen Solaranlagen für Brauchwassererwärmung und Raumwärmeversorgung wurden 2015 insgesamt 618 Anlagen mit einem Beitrag von 649.436 Euro gefördert.

2.3.2 Biomasse

Im Jahr 2015 wurden vom Land Steiermark zur Förderung der Errichtung von modernen Holzheizungen insgesamt 1,6 Mio. Euro zur Verfügung gestellt, womit 1.077 Anlagen gefördert wurden. Dies unterstreicht die ungebrochene Beliebtheit von Biomassefeuerungen. Dass nicht noch mehr kleine Biomassefeuerungen installiert werden ist zumindest teilweise darauf zurück zu führen, dass im Rahmen der Wohnbauförderung zwar zwingend eine Solaranlage vorgeschrieben ist, es jedoch eine Ausnahme für Wärmepumpen gibt und die Investition für diese geringer ist als für Biomassefeuerung und Solaranlage zusammen. Über diese beiden Förderinstrumente hinaus können grundsätzlich aus Mitteln des Umweltlandesfonds auch Projekte gefördert werden, die erneuerbare Energie nutzen oder besondere Energieeinspareffekte unter Verwendung besonders innovativer Technologien oder Prozesse erzielen.

Hochwertige Sanierung auf Passivhaus-Standard

Im Herzen von Gleisdorf befindet sich die Passivhaus-Wohnanlage „Rathausgasse“ mit 53 geförderten Wohneinheiten. Das ehemalige Bezirkspensionistenheim wurde in den Jahren 2014 und 2015 hochwertig saniert und durch umfangreiche Maßnahmen wie Wärmedämmung, gerätebezogener Energieverbrauchserfassung, Regenwassernutzung und Umstellung auf erneuerbare Energie auf den neuesten Stand gebracht. Versorgt wird das Gebäude mit Fernwärme aus dem solaren Biomasseheizwerk der Stadtwerke Gleisdorf und der Haushaltsstrom wird teilweise aus der hauseigenen Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 90 kWp gedeckt. Durch die erfolgreiche Umsetzung des nachhaltigen Gesamtkonzeptes unter der Federführung der Baumeister Leitner Planung & Bauaufsicht GmbH konnten über 85 % des vormaligen Heizenergiebedarfs und rund 75 % der Gesamtenergiekosten eingespart werden. Den Bewohnern wurde zudem eine leistungsfähige e-Mobility-Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt. Der Erfolg des vom Land Steiermark und Bund geförderten regionalen Leuchtturmprojektes lädt bundesweit zur Nachahmung ein.

Foto: Leitner Planung & Bauaufsicht GmbH

2.3.3 Fernwärme

Der Fernwärme aus Biomasse kommt in der Steiermark ein besonderer Stellenwert zu, der vor allem auch aus der bereits seit über 20 Jahren existierenden Unterstützung seitens des Landes resultiert. Heute wird die Fernwärmeförderung im Rahmen der Umweltförderung im Inland, Nahwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energieträger, abgewickelt und ist eine Kofinanzierung zwischen dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, und dem Land Steiermark bzw. auch der EU, wobei in Abhängigkeit der Art der Anlage bis zu 35 % der förderungsfähigen, umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten einer Anlage gefördert werden können. Gerade diese Fernwärmeförderung ist in den letzten Jahren durch eine anhaltende Steigerung insbesondere durch die Errichtung/Einbindung von industrieller Abwärme bzw. die Verdichtung und den Ausbau von Fernwärmenetzen charakterisiert. Das zunehmende Komfort- und Umweltbewusstsein und nicht zuletzt das große Vertrauen, welches mittlerweile dieser Technologie entgegengebracht wird, spielen dabei eine große Rolle. Heute versorgen rund 500 kleine, mittlere und einige große Nahwärme-/Fernwärmeanlagen steirische Gemeinden und Städte klimaschonend mit Wärme und Warmwasser. Im Jahr 2015 wurde für rund 23 Fernwärmeprojekte eine Förderung von insgesamt 2,4 Mio. Euro zur Verfügung gestellt.

2.3.4 Photovoltaik

Der Photovoltaik wird langfristig eine bedeutende Rolle in der Energieversorgung zukommen. Die Kostenentwicklung deutet zwar auch langfristig darauf hin, zurzeit erfordert die vergleichsweise teure Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen jedoch noch den Einsatz von Fördermitteln. In Österreich ist grundsätzlich eine Förderung von Anlagen über 5 kWp im Rahmen des Ökostromgesetzes vorgesehen, kleinere Anlagen können über Mittel des Klima- und Energiefonds gefördert werden.
In der Steiermark wurden im Jahr 2015 1,76 Mio. Euro an Fördermittel für Photovoltaikanlagen zur Verfügung gestellt, womit 1.535 Anlagen gefördert wurden. In diesen Förderbereich fallen auch Lastmanagementsysteme und elektrische Energiespeicher und hier wurden 211 Anlagen mit insgesamt 339.722 Euro finanziell unterstützt.

2.3.5 Sonstige Klimaschutz- und Ökoförderungen

In diesen Bereich fallen Förderungen für den Kesseltausch in Luftsanierungsgebieten, wobei im Jahr 2015 17 Anlagen mit einer Fördersumme von 95.108 Euro unterstützt wurden. Der Tausch von alten Pumpen wurde in 18 Fällen mit 2.300 Euro unterstützt. Im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzplanes der Steiermark wurden 2015 11 Förderfälle mit 146.200 Euro unterstützt.

2.4 ELEKTRISCHE ENERGIE

Elektrische Energie bildet als einer der bedeutendsten Energieträger die Basis für das Funktionieren unserer Gesellschaft und Wirtschaft. Abbildung 31 zeigt die Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie in Österreich von 1950 bis 2015 im öffentlichen Netz in Gigawattstunden. Es ist dabei in den letzten Jahren ein fallender Trend der innerösterreichischen Aufbringung zu verzeichnen, welcher vor allem durch den Rückgang der Stromproduktion aus fossilen Energien (Naturgas und Kohle) sowie durch die Erhöhung der Erzeugung aus erneuerbaren Energien gekennzeichnet ist. Die Entwicklung der Stromimporte ist seit dem Jahr 2000 stetig steigend.

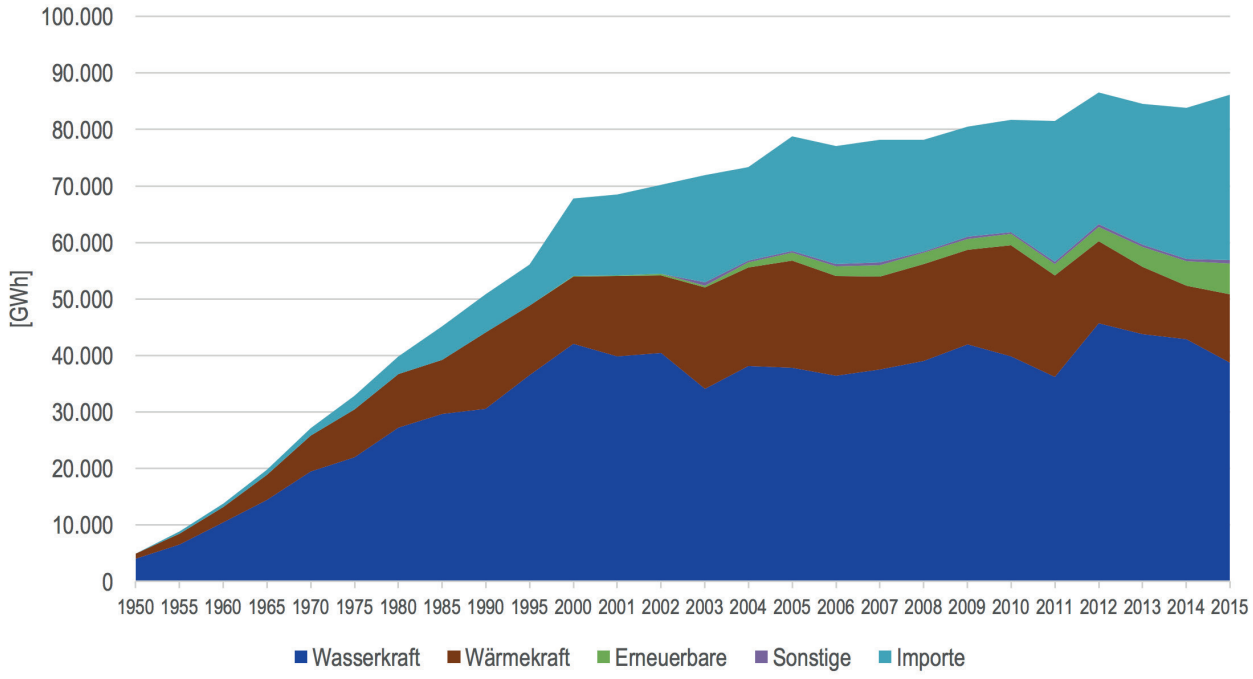
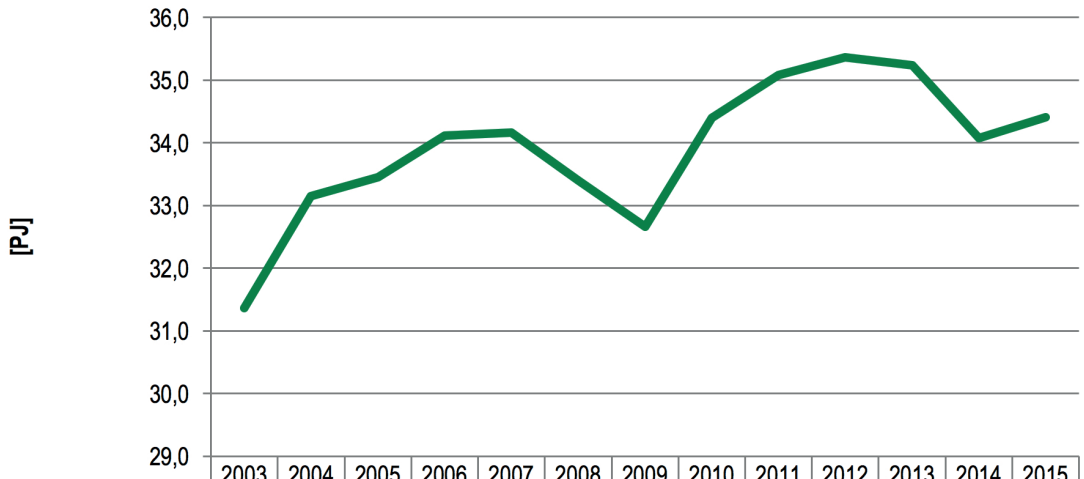


Abbildung 31: Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie in Österreich 1950 – 2015 in [GWh] [30]

Der energetische Endverbrauch im Sektor elektrische Energie betrug im Jahr 2015 in der Steiermark 34,4 PJ oder 9.558 GWh (siehe Abbildung 32). Während im Bereich der Wärmeversorgung und bei industriellen Prozessen sichtbare Anstrengungen zur Effizienzsteigerung unternommen werden, ist die Verbrauchsentwicklung bis 2007 bei elektrischer Energie durch einen stetigen Anstieg gekennzeichnet. Dieser Anstieg ist in erster Linie auf ein erhöhtes Komfortbedürfnis, auf eine stark steigende Sachgüterproduktion und auf die Automatisierung verschiedenster Vorgänge zurückzuführen. In den Jahren 2008 und 2009 ist konjunkturbedingt durch die Finanz- und Wirtschaftskrise ein Einbruch des Stromverbrauchs auch in der Steiermark erkennbar. Zukünftig könnte beispielsweise durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen sowie Elektrofahrzeugen der Einsatz elektrischer Energie an Bedeutung weiter zunehmen.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Elektrische Energie	31,4	33,2	33,4	34,1	34,2	33,4	32,7	34,4	35,1	35,4	35,2	34,1	34,4

Abbildung 32: Entwicklung des energetischen Endverbrauchs elektrischer Energie in der Steiermark 2003–2015 [2]

Die Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Strombereitstellung hat in der Steiermark – vor allem durch die Nutzung der Wasserkraft begründet – eine lange Tradition. Seit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes im Jahr 2003 konnten einige der Potentiale im Bereich erneuerbare Energieträger erschlossen werden. Der aktuelle Status der Ökostromanlagen in der Steiermark ist in den jeweiligen Unterkapiteln ausgeführt. Nachfolgende Abbildung 33 zeigt die Entwicklung des Bereichs elektrischer Energie in der Steiermark. Die nach Energieträgern aufgeteilte Stromproduktion unterstreicht die Bedeutung der Stromerzeugung aus Wasserkraft für die Steiermark. Darüber hinaus ist auch der relativ hohe Anteil an Importen und den im Vergleich dazu geringer ausfallende Anteil an Exporten ersichtlich. Den Importen von ca. 28,9 PJ stehen Exporte von ca. 17,0 PJ gegenüber, was einem Nettoimport von ca. 11,9 PJ entspricht. Es ist dabei auch zu berücksichtigen, dass es zu europäischen Stromtransiten über die Stromnetze in der Steiermark kommt und somit nicht die ganze importierte elektrische Energie für die Bedarfsdeckung in der Steiermark erforderlich ist, sondern auch im Sinne von Exporten an Nachbarländer weitergeleitet wird.

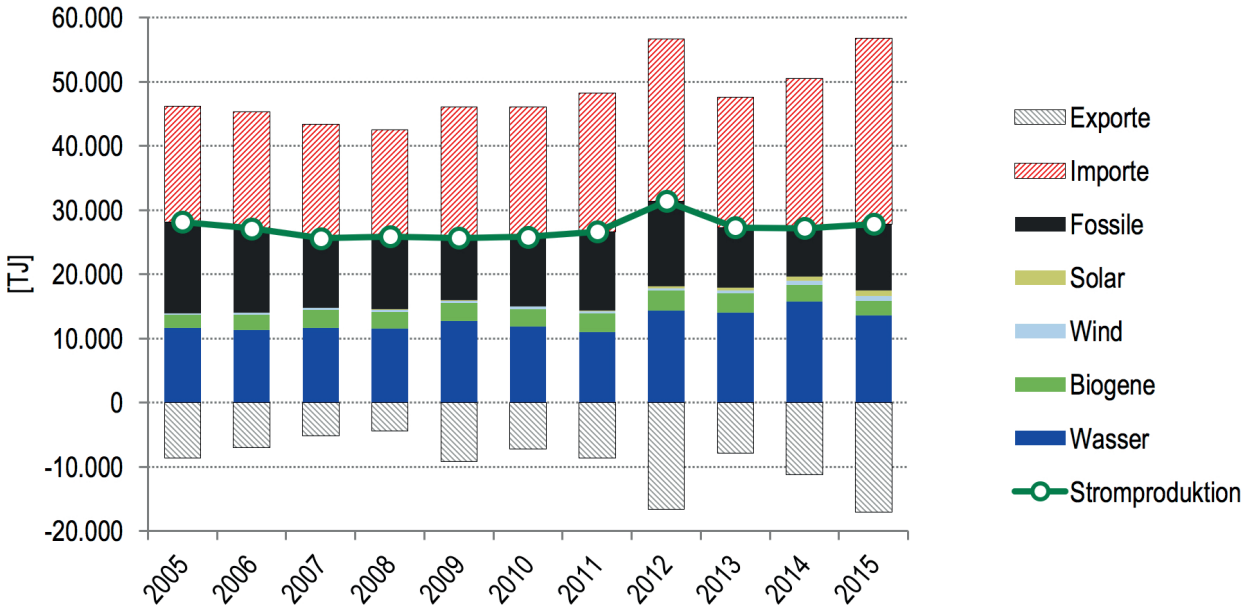


Abbildung 33: Entwicklung der Stromproduktion in der Steiermark [2]

Der größte Stromnetzbetreiber in der Steiermark ist die Energienetze Steiermark GmbH. Das Stromnetz ist in unterschiedliche Spannungsebenen unterteilt, und aktuell umfasst das Netz etwa 24.700 km. Aktuelle Entwicklungen im Bereich des Verteilnetzes betreffen unter anderem eine verstärkte Integration von intelligenten Zähleinrichtungen, so genannte Smart Meter, welche künftig auch einen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz leisten sollen.

sappi
Inspired by life

ENERGIE GRAZ

bioenergie
Ihr Plus in Wärme.

ABWÄRME FÜR GRAZ – WÄRMEAUSKOPPELUNG AUS DER PAPIERFABRIK SAPPI

Der Fernwärmeausbau schreitet in Graz schon seit Jahren stetig voran. Bisher kamen rund 80 % der jährlich benötigten Fernwärmemenge als günstiges Nebenprodukt der Stromerzeugung aus dem VERBUND-Kraftwerkspark Mellach nahe Graz. Trotz der verwendeten modernen und hocheffizienten Technologie des Gas-Dampf-Kraftwerks müssen durch die turbulenten Marktbedingungen und durch das Auslaufen des Wärmelieferungsvertrages im Jahr 2020 zeitnah Alternativen für die Wärmeversorgung gefunden werden.

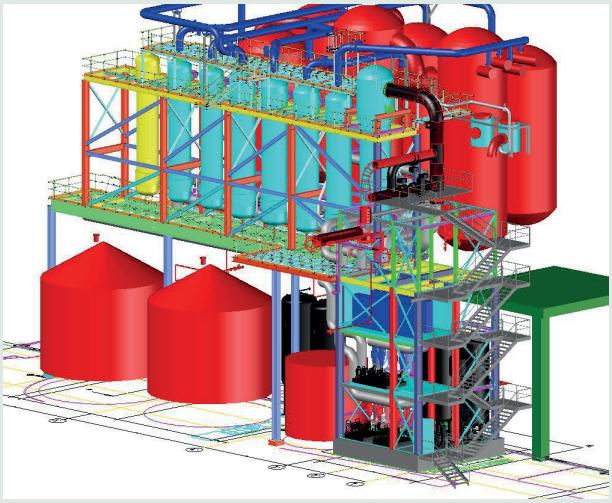
Zur Bewältigung dieser Herausforderung wird seit 2014 vom Projektteam „Wärmeversorgung Graz 2020/2030“ unter der Leitung des Umweltamtes der Stadt Graz, gemeinsam mit der Energie Steiermark, Energie Graz und der Graz Holding an der Zukunft der Wärmeversorgung in Graz gearbeitet. Unterstützt werden die Arbeitsprozesse auch von der Grazer Energieagentur. In intensiven Arbeitsgesprächen und Workshops wurden unter Mitwirkung vieler FachexpertInnen sowie Industrie- und Interessensvertretern zahlreiche Vorschläge analysiert und diskutiert. Die vielversprechendsten Vorschläge wurden in einem Maßnahmenplan zusammengefasst – dessen Umsetzung wird gerade vorbereitet. Bestandteile sind unter anderem die zusätzliche Niedertemperaturabwärmenutzung des Stahlwerks Marienhütte mittels Großwärmepumpen oder das solare Speicherprojekt „Helios“, welches sich unter der Federführung der Energie Graz gerade in der Anfangsphase der Realisierung befindet.

Ein wichtiges bemerkenswertes Projekt des Maßnahmenplans ist auch der Ausbau der Abwärmeauskopplung aus

Foto: Bioenergie Fernwärme/Mag. Jakob Edler

WICHTIGE DATEN IM ÜBERBLICK

Fernwärmenetzbetreiber	Energie Graz GmbH & Co KG
Investitionskosten	Ca. € 22,84 Mio.
Fördergeber	Land Steiermark und KPC Kommunalkredit
Länge der Fernwärmetrasse	Ca. 11 km
Jährliche Wärmeauskopplung	150 GWh
Anteil fernwärmeversorgter Haushalte	Ca. 15 %
Jährliche CO_2-Einsparung Bei Ersatz von 150 GWh Wärme aus österreichischem Wärmemix (288,49 gr CO_2/kWh)	54.492 t



der Papierfabrik Sappi in Gratkorn. Dieses gemeinschaftliche Projekt der Energie Graz mit der Sappi Gratkorn und dem steirischen Vorzeigebetrieb Bioenergie Fernwärme BWS GmbH bildet einen weiteren Grundpfeiler für die nachhaltige Wärmeversorgung der Grazer Haushalte. Die von Sappi gelieferte Wärmemenge soll rund 150.000 MWh pro Jahr ausmachen, wobei die ausgekoppelte Wärmeleistung ca. 35 MW beträgt. Die Wärmemenge entspricht etwa 15 Prozent des Fernwärmebedarfs im Großraum Graz, der gesamt im Jahr 2013 bei rund 1.070 GWh lag. Quellen dafür sind die Abwärme aus der Eindampfanlage und aus der kombinierten Strom-Wärme-Produktion sowie die Nutzung von biogenen Brennstoffen (Rinde, Ablauge) in der Papierfabrik. Damit werden Vorlauftemperaturen von rund 100–130°C erzielt und die Wärme kann effizient über die sich derzeit im Bau befindliche 11 km lange Trasse von Gratkorn nach Graz transportiert werden. Hochwertig gedämmte Transportleitungen minimieren dabei die Wärmeverluste auf maximal 3–4 %. Neben dem Vorteil einer emissionsarmen Wärmeversorgung, mit welcher jährlich rund 54.500 Tonnen CO_2 eingespart werden können und der damit einhergehenden geringeren Feinstaubbelastung, werden durch die regionale Wertschöpfung auch regionale Arbeitsplätze gesichert. Zudem bedeutet eine vermehrte Eigenversorgung eine gesteigerte Unabhängigkeit vom Energieträger Erdgas und bietet damit eine verbesserte Versorgungssicherheit. Die Inbetriebnahme der Fernwärmeauskopplung soll im Jahr 2017 nach rund sechs Monaten Bauzeit erfolgen.

Von den veranschlagten Gesamtprojektkosten von ca. € 22,84 Millionen werden rund € 14,6 Millionen für die Transportleitungen und ca. € 8,24 Millionen für die Fernwärmeauskopplung benötigt. Förderzusagen für das Projekt in Gesamthöhe von 30 % der Kosten kamen vom Land Steiermark und der KPC Kommunalkredit Public Consulting GmbH.

Eine emissionsarme und nachhaltige Fernwärmeversorgung mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern trägt wesentlich zur Verbesserung der Luftqualität im Grazer Stadtgebiet bei und sichert ganz nebenbei die Grazerinnen und Grazer auch noch gegenüber unvorhersehbare Energiepreisentwicklungen ab.

Ein einstimmiger Landtagsbeschluss vom Juni 2016 sieht für den Ausbau der öffentlichen Fernwärmeversorgung des Großraums Graz unter anderem alternative Aufbringungsformen – allen voran der Solarwärme – und die verstärkte Nutzung der industriellen Abwärme vor.[1] Bis 2030 sollen rund 50 % der Grazer Wärmeversorgung aus erneuerbaren Quellen kommen und langfristig den Ausstieg aus der fossilen Wärmebereitstellung einläuten.[2]

Rückfragen und Kontakt:
Bioenergie Fernwärme BWS GmbH
Mag. Jakob Edler
E-Mail: jakob.edler@bioenergie.at

Projektpartner:
Bioenergie Fernwärme BWS GmbH, Sappi Papier Holding GmbH, Energie Graz GmbH & Co KG

[1]Quelle: Landtag Steiermark, Beschluss Nr. 251, EZ/OZ 926/4, 15. Landtagssitzung, XVII. Gesetzgebungsperiode, 07.06.2016
[2]Quelle: Bioenergie Fernwärme BWS GmbH

2.5 FERNWÄRME

Lange Zeit war der Preis der Fernwärme kritisch für die Akzeptanz, denn die hohen Investitionen für Fernwärmesysteme lagen in den meisten Netzen über den Vergleichspreisen für Öl oder Gas. Dass dennoch sehr viele Fernwärmeanschlüsse zu Stande kamen, liegt in erster Linie daran, dass den AbnehmerInnen die Qualität dieser Wärmeversorgung hinsichtlich der geringen Belastung der Umwelt klargemacht werden konnte und diese bereit waren dafür zu zahlen. In der Steiermark war die Umweltrelevanz insbesondere dadurch gegeben, dass es fast ausschließlich Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder Biomasse-Heizanlagen sind, die Fernwärme bereitstellen. [31]

Insgesamt lag der energetische Endverbrauch von Fernwärme in der Steiermark im Jahr 2015 bei 10,5 PJ, was rund 5,9 % des gesamten energetischen Endverbrauchs entspricht. Der derzeit größte Lieferant von Fernwärme in der Steiermark ist die Energie Steiermark AG.

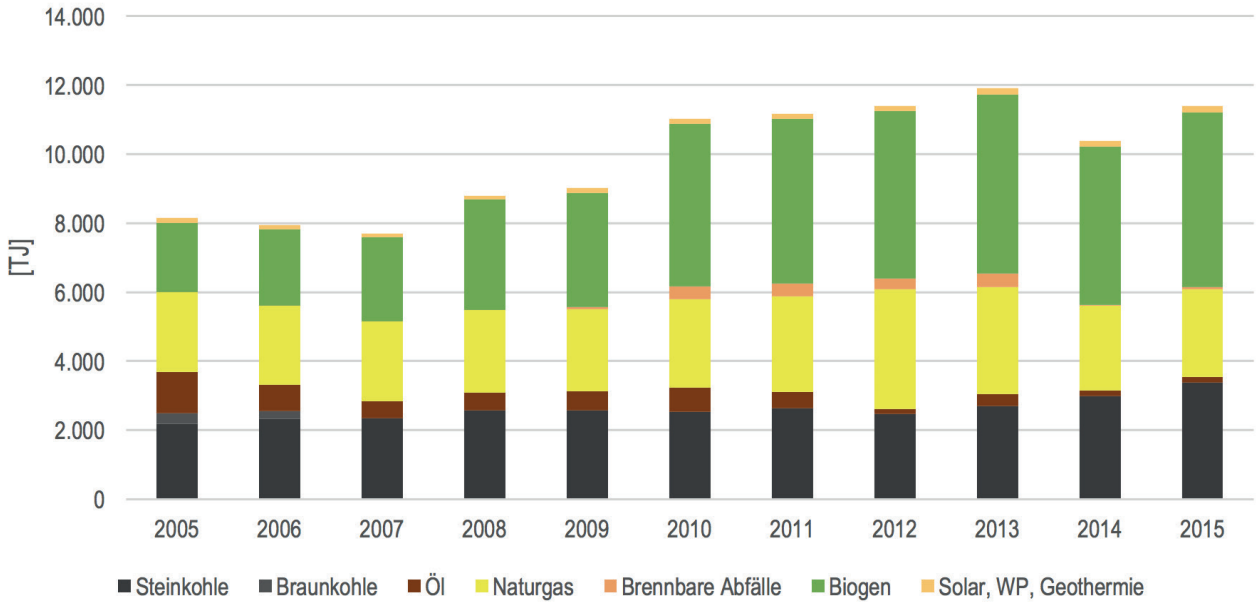
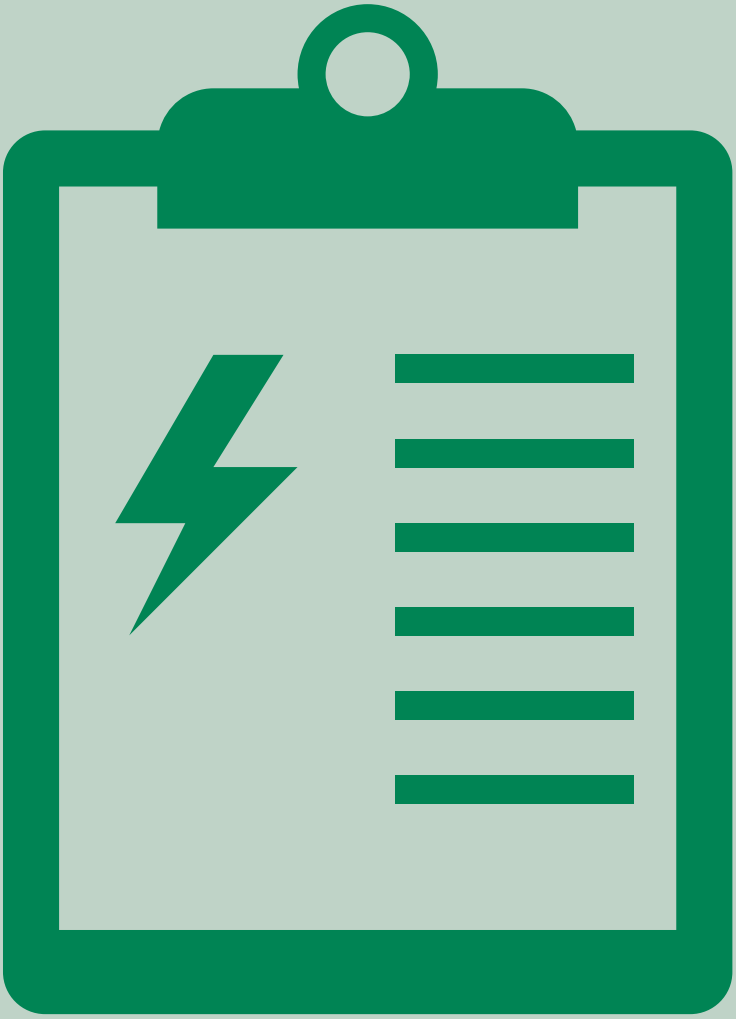


Abbildung 34: Fernwärmegestehung in der Steiermark 2005–2015 [2]

Die Fernwärmebereitstellung in der Steiermark erfolgt etwa jeweils zur Hälfte aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und reinen Heizwerken ohne Stromerzeugung. Die in der Steiermark im Jahr 2015 erzeugte Fernwärme kommt zu 45 % (5,1 PJ) aus biogenen Energieträgern, zu 30 % (3,4 PJ) aus Steinkohle, zu 22 % (2,6 PJ) aus Naturgas. Kleinere Anteile an der Fernwärmeerzeugung machen Solaranlagen, Wärmepumpen und Geothermie mit 0,18 PJ (1,6 %), Öl mit 0,16 PJ (1,4 %) und brennbare Abfälle mit 0,04 PJ (0,4 %) aus. Seit dem Jahr 2007 wird in der Steiermark keine Fernwärme mehr aus Braunkohle erzeugt (siehe Abbildung 34).

3 ENERGIEVERWENDUNG



3 ENERGIEVERWENDUNG

Im Jahr 2015 wurden in der Steiermark 179 PJ Endenergie eingesetzt, das entspricht etwa 16,4 % des österreichischen Endenergieverbrauchs von 1.087,1 PJ (siehe Tabelle 4)

	Kohle	Öl	Gas	Erneuerb. Energie	Elektr. Energie	Fern-wärme	Brennb. Abfälle	Summe
Industrie, Produktion	5.877	3.633	26.279	9.952	17.309	2.108	1.002	66.159
Verkehr	0	46.655	3.341	4.110	1.392	0	0	55.498
Öff. u. private Dienstlstg.	18	1.815	1.088	1.138	5.770	3.639	2	13.469
Private Haushalte	111	7.493	2.416	15.740	9.157	4.665	0	39.583
Landwirtschaft	3	1.369	27	1.643	781	66	0	3.890
Summe:	6.009	60.965	33.151	32.583	34.410	10.478	1.004	178.599

Tabelle 4: Endenergieverbrauch in der Steiermark 2015 in TJ [2]

In Abbildung 35 ist die grobe Aufteilung des Endenergieeinsatzes auf die drei großen Verbrauchsbereiche Wärme, Strom und Treibstoffe dargestellt. Es zeigt sich, dass mehr als die Hälfte des Endenergieeinsatzes für die Wärmebereitstellung, knapp ein Drittel für Treibstoffe und ca. ein Fünftel für elektrische Energie benötigt wird.

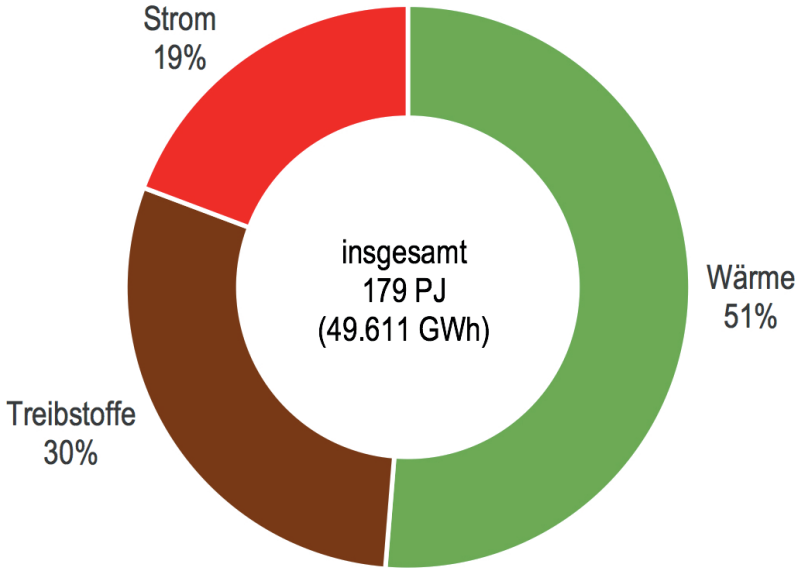


Abbildung 35: Aufteilung des Endenergieeinsatzes auf die Bereiche Wärme, Strom und Treibstoffe

In Abbildung 36 ist die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs je Einwohner dargestellt, und es zeigt sich ein leicht fallender Trend.

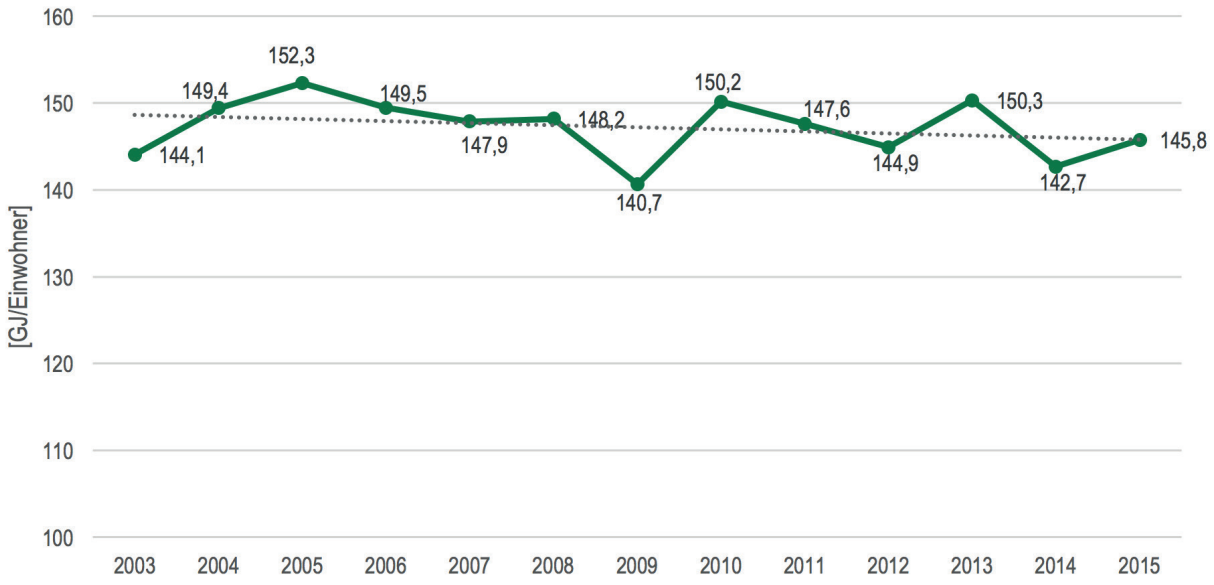


Abbildung 36: Entwicklung des energetischen Endverbrauchs je Einwohner in der Steiermark

Abbildung 37 zeigt die Entwicklung drei relevanter Indikatoren in einem Diagramm. Als Bezugszeitpunkt für die nominelle Darstellung wird das Jahr 2003 herangezogen (die Werte des Jahres stellen somit 100 % dar), und es werden die Entwicklungen des energetischen Endverbrauches (EEV), der Wirtschaftsleistung des Landes Steiermark im Sinne des Bruttoregionalproduktes (BRP) sowie des energetischen Endverbrauches je Bruttoregionalprodukt (EEV/BRP). Die Analyse zeigt die bemerkenswerte Entkopplung des BRP vom energetischen Endverbrauch. Im Zeitraum 2003 und 2015 stieg das BRP um 48 %, der energetische Endverbrauch stieg nur leicht um 4 %, aber der spezifische Wert sank um 30 %. In der Darstellung ist die Wirtschaftsleistung nicht kaufkraftbereiningt und der Endenergieverbrauch nicht klimabereinigt dargestellt.

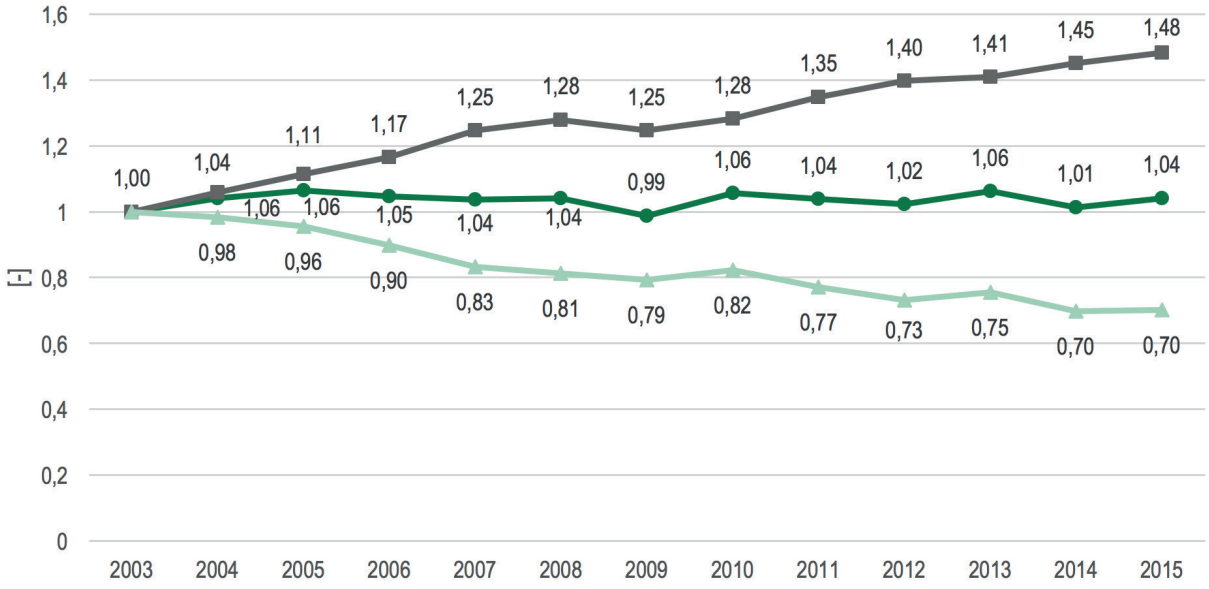


Abbildung 37: Entwicklung energierelevanter Indikatoren in der Steiermark mit Bezugsjahr 2003 als 100 % (keine Kaufkraft- und Klimabereinigung)

3.1 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ENERGIETRÄGERN

Im Jahr 2015 verbucht das Mineralöl mit 61,0 PJ gut ein Drittel des gesamten Energieeinsatzes und hat somit den größten Anteil. Gas (33,2 PJ), elektrische Energie (34,4 PJ) sowie erneuerbare Energien (32,6 %) sind jeweils etwa zu einem Fünftel beteiligt. Mengenmäßig geringere Bedeutung haben Fernwärme (10,5 PJ), Kohle (6,0 PJ) sowie brennbare Abfälle (1,0 PJ) (siehe Abbildung 38).

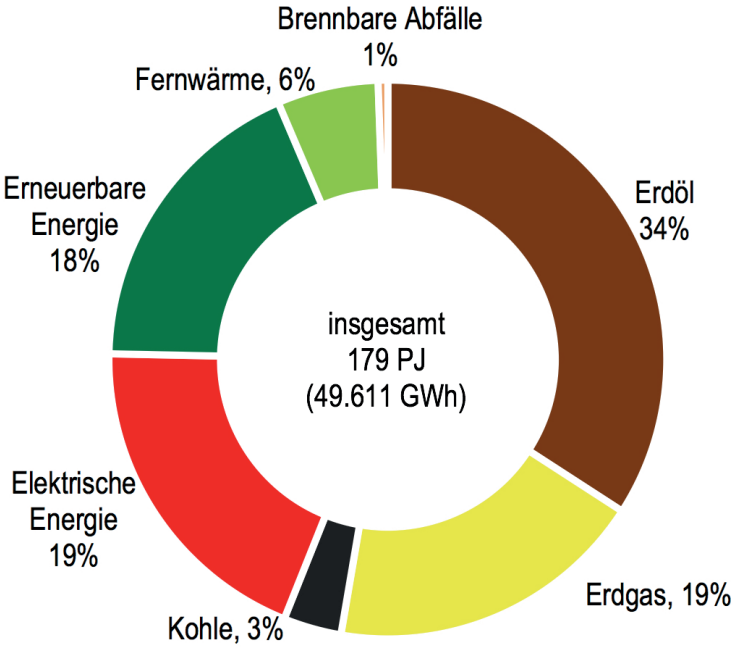


Abbildung 38: Anteil der einzelnen Energieträger am energetischen Endverbrauch 2015 [2]

3.2 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH WIRTSCHAFTSSEKTOREN

Der gesamte energetische Endverbrauch der Steiermark betrug 2015 178,6 PJ. Die Verteilung auf die einzelnen Wirtschaftssektoren zeigt (siehe Abbildung 39), dass mit einem Anteil von 37 % der produzierende Bereich – welcher auch die energieintensive Industrie beinhaltet – eine bedeutende Rolle einnimmt. Der Verkehr sowie die privaten Haushalte stellen mit 31 % bzw. 22 % zwei weitere große Endenergieverbrauchsbereiche dar. Insgesamt entfallen auf diese drei Sektoren somit in Summe 90 % des energetischen Endverbrauchs der Steiermark. Der Dienstleistungssektor weist einen Anteil von 8 % und die Landwirtschaft von 2 % auf.

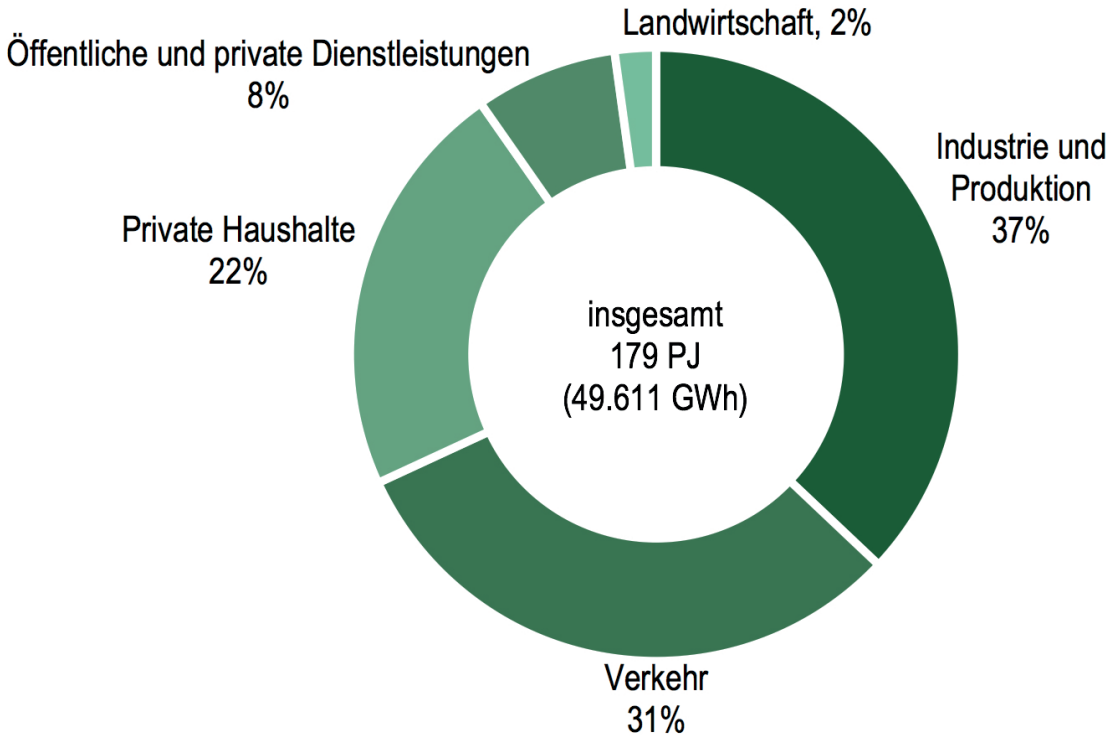


Abbildung 39: Energetischer Endverbrauch der Steiermark nach Wirtschaftssektoren im Jahr 2014 [2]

energiecenter
lipizzanerheimat
www.energie-center.at

ENERGIE CENTER MACHT SCHULE

Auch abseits von nachhaltigen Energieversorgungsprojekten entwickeln sich überall in der Steiermark vorbildliche Initiativen rund um die Themen Erneuerbare Energie und Klimaschutz. Besonders hervorzuheben ist hier das äußerst erfolgreiche Schulprojekt unter der Federführung des Energie Centers Lipizzanerheimat. Seit dem Schuljahr 2009/2010 wird in den Schulen rund um die Lipizzanerheimat (Kerngemeinden Voitsberg, Köflach, Bärnbach, Rosental und Maria Lankowitz) jährlich wiederkehrend energie- und klimarelevanten Fragen auf den Grund gegangen. Gemeinsam suchen die SchülerInnen und LehrerInnen die genaue Themenstellung aus und bearbeiten diese innerhalb eines Jahres in Projektgruppen. Kernthemen sind dabei Energieeffizienz, die erneuerbaren Energien, nachhaltige Mobilität, Ernährung und Konsum sowie die Vermeidung von Plastik. Das Gelernte wird zudem durch themenrelevante Exkursionen vertieft. Die erklärten Projektziele sind die Bewusstseinsbildung unter den Jugendlichen, das Aufzeigen von Handlungsalternativen und die ökologische Gestaltung des eigenen Alltags.

Für die inhaltliche und organisatorische Unterstützung sorgt das Energie Center Lipizzanerheimat. Dazu wird zu Beginn eines jeden Schuljahres eine Start-up-Veranstaltung durchgeführt, um die Schulen zur Projektteilnahme zu motivieren und um organisatorische Fragen zu klären. Anschließend werden die Schulen von den Betreuern des Energie Centers bei der Themenfindung, beim Inhalt und der Organisation des Projektes bis zur Abschlussgala am Ende des Schuljahres begleitet. Zudem werden auch Exkursionen und Projekttage organisiert. Besonders hervorzuheben ist, dass schon viele unterschiedliche Schultypen in der Region (Volksschulen, Neue Mittelschulen, AHS, HLW, Polytechnische Schulen, etc.) für das Projekt gewonnen werden konnten und trotz ähnlicher Themen viele neuartige Fragestellungen bearbeitet wurden.

Foto: CESCUTTI Robert Pressefoto

WICHTIGE DATEN IM ÜBERBLICK

Initiator	Energie Center Lipizzanerheimat GmbH
Bisherige Bilanz	95 Projektgruppen mit 2.100 SchülerInnen 78 Partnerunternehmen und über 2.000 BesucherInnen bei den Abschlussveranstaltungen
Beitrag zum Klimaschutz	Nachhaltige Bewusstseinsbildung und beträchtliche Multiplikatorwirkung

Foto: Energie Center

So beschäftigte sich die HLW Köflach im Schuljahr 2011/2012 mit dem Thema „Wir bauen eine Stadt“. Hauptaugenmerk lag auf der Konzeption einer klimaverträglichen Stadt unter Zuhilfenahme verschiedenster erneuerbarer Energieträger. Im Jahr 2014/2015 nahm hingegen die HTL Voitsberg das Thema „Müllvermeidung“ näher unter die Lupe und entwickelte verschiedenste Ansätze und Ideen zur Einsparung von Verpackungsmaterial. Um die „Energiefresser im Haushalt“ kümmerte sich im Schuljahr 2015/2016 eine Klasse am BG/BRG/BORG Köflach.

Die Projektergebnisse werden jedes Jahr im Frühsommer im Rahmen einer großen Abschlusspräsentation im Volkshaus Bärnbach der breiten Öffentlichkeit vorgestellt und zur Würdigung ihrer Leistungen ein Energie Center Award verliehen.

Durch das Schulprojekt ist es auch gelungen, zahlreiche heimische und regionale Unternehmen in die Fragestellungen miteinzubinden und mit den Schulen zu vernetzen. Dadurch erhalten auch die SchülerInnen die Möglichkeit, viele interessante Unternehmen kennenzulernen und wertvolle Kontakte für die Zukunft in Form von Praktika oder einer Lehrstelle zu knüpfen.

Der große Umfang und die Reichweite des Projektes lassen sich mit am besten durch das Aufzählen der Fakten verdeutlichen. Seit dem Schuljahr 2009/2010 wurde in mittlerweile sieben Jahren 95 Projektgruppen, 2.100 teilnehmende SchülerInnen, 78 teilnehmende Partnerunternehmen und über 2.000 BesucherInnen der Abschlussveranstaltungen für klima- und umweltrelevante Fragestellungen begeistert und sensibilisiert. Die Multiplikatorwirkung in der Region kann aufgrund dieser Zahlen als beträchtlich eingestuft werden, zudem wäre die Umsetzung überall in der Steiermark einfach zu übertragen. Von Seiten der Verwaltung wurde das Projekt von der ICH Tu’s Energie- und Klimaschutzinitiative des Landes Steiermark unterstützt.

„Die Jugend von heute ebnet den Weg für nachhaltige Entscheidungen von morgen“ – in diesem Sinne sind der Initiative noch viele erfolgreiche Jahre zu wünschen.[1]

Rückfragen und Kontakt:
Energie Center Lipizzanerheimat GmbH, Johannes Binder
Telepark 1, 8572 Bärnbach
Tel: +43 664 3917714
E-Mail: j.binder@energie-center.at
http://www.energie-center.at

Quelle: [1] Energie Center Lipizzanerheimat GmbH, www.energie-center.at

3.3 IMPORTE UND EXPORTE

3.3.1 Importe

Der Begriff Importe umfasst Energielieferungen aus dem Ausland und aus anderen Bundesländern in die Steiermark, wobei diese vor allem aus Erdöl, Naturgas, Kohle und elektrischer Energie bestehen. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 28,9 PJ an elektrischer Energie und 5,8 PJ an erneuerbarer Energie importiert. Der Import von Kohle betrug 32,5 PJ, wobei Koks mit 17,8 PJ den größten Anteil aufwies, gefolgt von Steinkohle mit 14,3 PJ. Braunkohle und Braunkohle-Briketts wurden nur zu einem geringen Anteil von insgesamt rund 0,4 PJ importiert. Naturgas mit 46,7 PJ und Erdöl mit 65 PJ wurden vollständig importiert, wobei Diesel mit 38,4 PJ den größten Anteil an Erdölimporten ausmachte. Abbildung 40 zeigt die Anteile der jeweils im Jahr 2015 in die Steiermark importierten Energieträger.

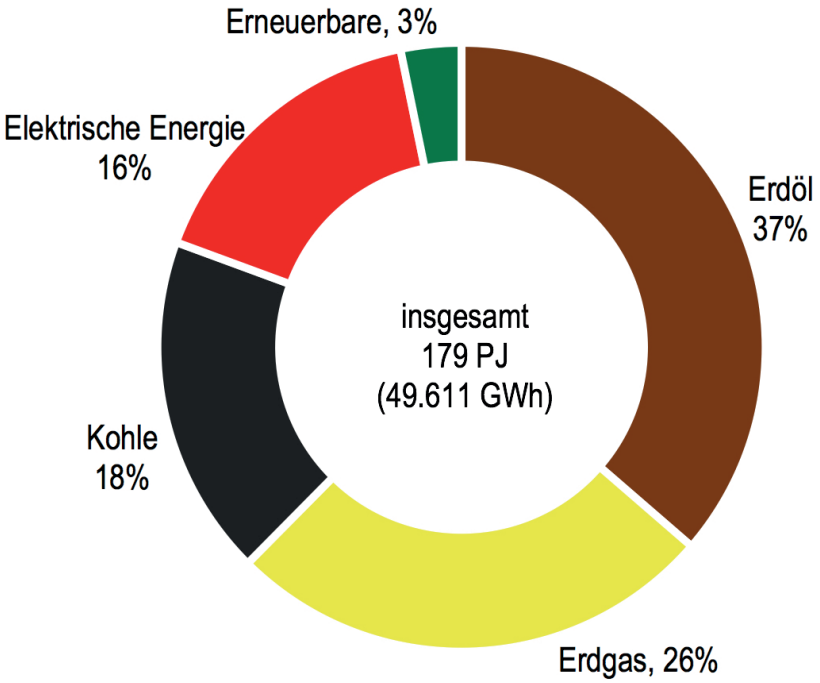


Abbildung 40: Energieimporte in die Steiermark 2014 [2]

3.3.2 Exporte

Die Exporte aus der Steiermark sind sehr gering und betreffen nur wenige Energieträger. Relevante Exporte machten im Jahr 2015 vor allem elektrische Energie mit 17,0 PJ (87,9 %) sowie erneuerbare Energien mit 2,3 PJ (12,1 %) aus. Im Bereich der Kohlen wurden nur sehr geringe Mengen exportiert und hier hauptsächlich Braunkohle-Briketts.

4 EMISSIONSBILANZ

4 EMISSIONSBILANZ

Im Mittelpunkt der Diskussion um die energieerzeugungs- und verbrauchsbedingten Umweltbelastungen standen lange Zeit Schwefeldioxid (SO_2) und Stickoxide (NOX). Heute liegt die wesentliche Umweltproblematik im Anstieg der CO_2-Emissionen durch den steigenden Verbrauch fossiler Energieträger, welche mengenmäßig als hauptverantwortlich für den sogenannten Treibhauseffekt angesehen werden. Im Kyoto-Protokoll sind für Österreich verbindliche Reduktionsziele für Treibhausgase festgelegt. Das Kyoto-Protokoll sieht vor, den jährlichen Treibhausgas-Ausstoß (regelmentierte Gase sind: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH4), Distickstoffoxid (Lachgas, N2O), teilhalogenierte und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs) und Schwefelhexafluorid (SF6)) der Industrieländer innerhalb der sogenannten ersten Verpflichtungsperiode (2008–2012) um durchschnittlich 5,2 % gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Für die Europäische Union wurde ein Reduktionsziel von -8 % festgelegt. Mit dem in Paris Ende 2015 verabschiedeten, neuen, internationalen Klimaschutzabkommen hat die Staatengemeinschaft ein deutliches Zeichen gegen den Klimawandel und seine Folgen gesetzt. Die mittlere globale Temperatur stieg gegenüber dem vorindustriellen Niveau um beinahe 1 °C an. Die Jahre 2014, 2015 und 2016 waren global gesehen die wärmsten der bisherigen Messgeschichte. Erhebungen zur Entwicklung der Emissionen in Österreich und der Steiermark werden u. a. vom Umweltbundesamt im Zuge der Bundesländer Luftschadstoffinventur (BLI) durchgeführt, wobei die Veröffentlichung der Zahlen erst nach der Energiestatistik erfolgt und somit im Rahmen dieses Energieberichtes nur auf die aktuell vorliegenden Werte des Jahres 2014 zugegriffen werden kann.

In Österreich beträgt der durch Messungen belegte durchschnittliche Temperaturanstieg bereits 2 °C. Der vergangene Winter 2015/2016 lag um 2,7 °C über dem vieljährigen Mittel und war der zweitwärmste Winter in der knapp 250-jährigen österreichischen Messgeschichte. Im Jahr 2014 betrugen die Treibhausgas-Emissionen Österreichs 76,3 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (CO_2-Äquivalent). Die Emissionen lagen damit um 4,6 % bzw. 3,7 Mio. Tonnen unter dem Niveau von 2013. Damit setzt sich der rückläufige Trend seit dem Höchststand der Emissionen im Jahr 2005 fort. Hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang gegenüber 2013 sind insbesondere die Emissionsreduktion im Bereich der Energieaufbringung sowie die milde Witterung mit dem damit verbundenen geringeren Heizbedarf der Haushalte. Die Gesamtemissionen Österreichs lagen 2014 um 3,2 % unter dem Wert von 1990. [32]

Die Steiermark gehört mit 1.221.570 [33] Einwohnerinnen und Einwohnern zu den vier großen Bundesländern Österreichs. Die steirische Industrie ist stark vom Primärsektor geprägt (Schwerindustrie, Bergbau), obwohl auch der Anteil an der Sachgütererzeugung Österreichs überdurchschnittlich ist. Im steirischen Autocluster beispielsweise werden Fahrzeuge produziert und zusammengebaut. 60 % der Fläche der Steiermark wird von Wäldern eingenommen, worauf eine bedeutende Papier-, Zellulose- und Holzstoffindustrie fußt.

Im Jahr 2014 hat die Steiermark 11,9 Mio. t CO_2-Äquivalent an Treibhausgasen verursacht, was einem Anteil von ca. 16 % an den gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs entspricht, wobei der Bevölkerungsanteil in Bezug auf Gesamt-Österreich bei 14 % liegt. Die Pro-Kopf-Emissionen der Steiermark lagen 2014 mit 9,8 t CO_2-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 8,4 t, was hauptsächlich im vergleichsweise hohen Anteil an Eisen- und Stahlerzeugung begründet ist (siehe Abbildung 41).

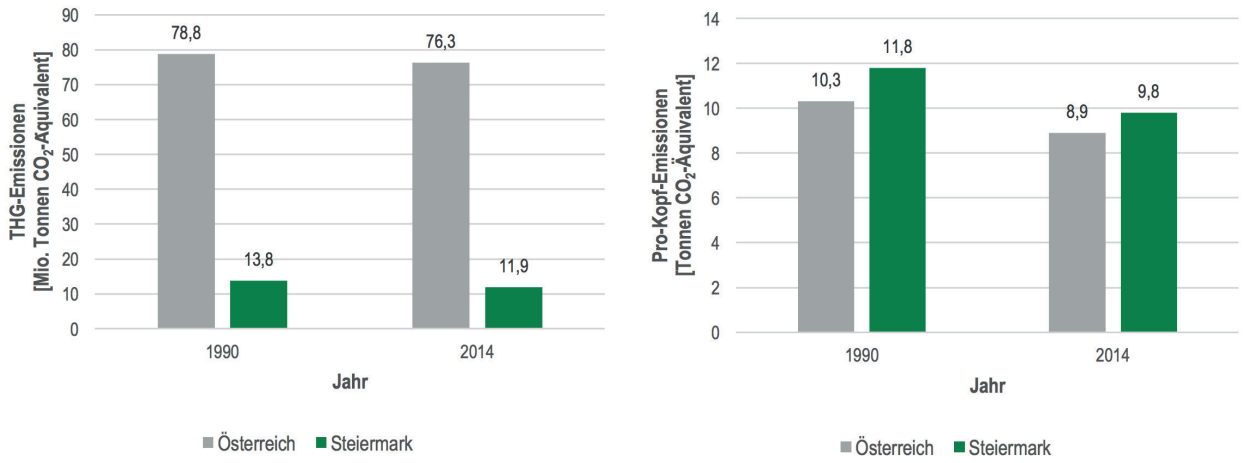


Abbildung 41: Vergleich der Treibhausgasemissionen in Österreich und der Steiermark (links: Anteil, rechts: Pro-Kopf) [34]

Abbildung 42 zeigt die Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren in der Steiermark. Etwa 44 % der gesamten steirischen THG-Emissionen kamen 2014 aus dem Industriesektor. Aus dem Verkehrsbereich stammten 20 %, aus dem Sektor Energieversorgung und Landwirtschaft jeweils 11 %, der Gebäudesektor verbuchte 8,1 % und die Abfallwirtschaft 3,7 %. Rund 83 % der Treibhausgasemissionen entfielen 2014 auf Kohlendioxid, Methan trug 10 % bei, gefolgt von Lachgas mit 4,7 % und den F-Gasen mit insgesamt 2,0 %.

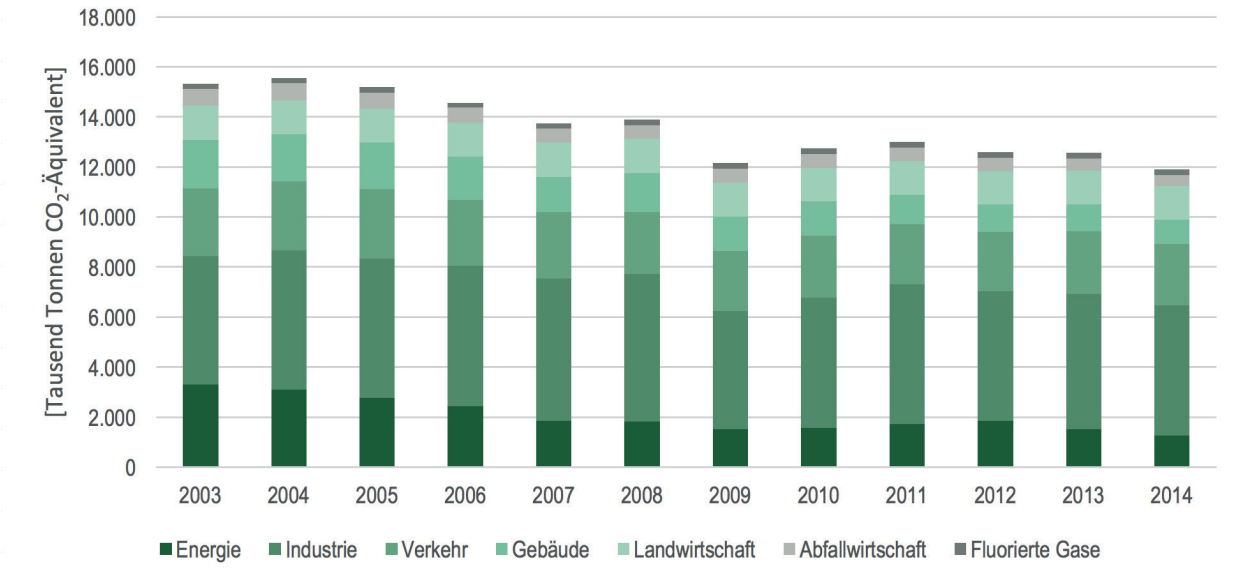
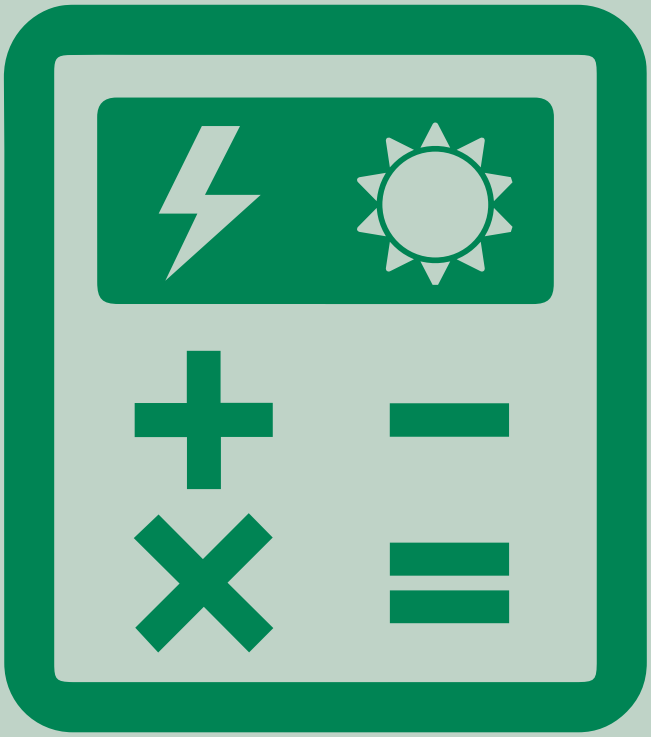


Abbildung 42: THG-Emissionen der Steiermark gesamt, nach Sektoren, 2003–2014 [34]

Mit den jährlich veröffentlichten Daten der weltweiten CO_2-Monitoringstelle „Global Carbon Project“ und mit dem IPCC-Syntheseberichts 2014 kann für den Beginn des Jahres 2016 ein noch verbleibendes globales CO_2-Restbudget von im Mittel rund 880 Gt errechnet werden. Bleiben die weltweiten CO_2-Emissionen unter dieser Menge, ist sehr wahrscheinlich, dass die maximale durchschnittliche Temperaturerhöhung der Erdatmosphäre im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter unter 2 °C bleiben wird. [36, 37]

Bei einer Erdbevölkerung lt. UN-Bericht von rund 7,35 Mrd Ende 2015 verbleibt für jeden Erdbewohner ein individuelles durchschnittliches Restbudget von 120 t CO_2 pro Kopf. Für Österreich mit rund 8,6 Mio. Einwohnern liegt das gesamte verbleibende nationale CO_2-Budget damit umgerechnet bei 1,0 Gt CO_2. Der CO_2-Ausstoß von Österreich im Jahr 2015 betrug 78,8 Mt CO_2 worin klimarelevante Gase wie Methan und Lachgas als Äquivalente mitgerechnet sind. [38] Die nach diesem Schlüssel rechnerisch verbleibende Restzeit zum Aufbrauchen des Österreich aufgrund des Pariser Klimaabkommens völkerrechtlich zustehenden CO_2-Restbudgets betrug mit Beginn des Jahres 2016 13 Jahre. Mit den im Verhältnis größeren Pro-Kopf-Emissionen verglichen zum österreichischen Durchschnittswert blieben der Steiermark daher nur mehr 12 Jahre, von Anfang 2016 weg betrachtet, bei unverändert gleichbleibendem CO_2-Emissionstrend.

5 ENERGIEBUCHHALTUNG LANDESGEBÄUDE



5 ENERGIEBUCHHALTUNG LANDESGEBÄUDE

5.1 Landesgebäudeverwaltung

Mit Regierungssitzungsbeschluss vom 20.6.2013 wurden die Aufgaben der Landesimmobiliengesellschaft (LIG) fast vollständig in den Bereich der Landesverwaltung rückgeführt, die Liegenschaften sollen in den nächsten Jahren folgen. Seither ist das Referat Landeshochbau in der Abteilung 16 – Verkehr und Landeshochbau gemäß Bevollmächtigungsvertrag für die Liegenschaften der LIG und gemäß Geschäftseinteilung bei den Gebäuden des Landes für das technische Gebäudemanagement, die Energieeffizienzmaßnahmen und die Wartungs- und Serviceverträge bei den Gebäuden des Landes zuständig. Konkret werden

- 140 Amtsgebäude und Anmietungen
- 32 Landesberufsschulen und Lehrlingshäuser
- 34 hauswirtschaftliche und landwirtschaftliche Fachschulen samt den zugehörigen landwirtschaftlichen Betrieben
- 11 Kulturbauten inkl. des Universalmuseums Joanneum
- 16 Objekte der Jugend- und Sozialbetreuung
- 4 Landespflegezentren
- 62 Wohnhäuser

also insgesamt rd. 300 Liegenschaften betreut. Darüber hinaus wird die Fachabteilung Straßenerhaltungsdienst bei rd. 30 Straßenmeistereien fachlich unterstützt.

Allein In den letzten zehn Jahren wurden 27 Gebäude und 25 Wohnhäuser, die mit Heizöl EL, Strom oder Gas beheizt wurden, auf Nah- oder Fernwärme bzw. biogene Brennstoffe umgestellt. Somit werden rd. 90 % der Gebäude umwelt- und ressourcenschonend beheizt.

Da bereits seit geraumer Zeit bei Sanierungsarbeiten größeren Umfangs Energieausweise erstellt wurden, besitzen bereits rd. 50 % der im Eigentum von Land und LIG stehenden Gebäude diesen Nachweis.

Um auch in Zukunft Erhaltung und Betrieb der Gebäude sichern zu können und die stark beschränkten Budgetmittel zielgerichtet einzusetzen, ist eine Sanierungsstrategie als Vorschlag für die Liegenschaftseigentümer in Ausarbeitung. Auch der sommerlichen Überwärmung gilt – besonders in Zusammenarbeit mit der für die Amtsgebäude zuständigen Abteilung 2 Zentrale Dienste – erhöhtes Augenmerk. Um die Kosten für die Erstellung von Energieausweisen zu reduzieren, werden MitarbeiterInnen des Referats dafür zertifiziert.

5.2 Energiebuchhaltung

Der Energieverbrauch ist zu hoch – woher kommt dies? Um diese Frage zu beantworten hat das Land Steiermark das innovative Energiemonitoringsystem EEMS im Einsatz, das auf die besondere Nutzungsvielfalt der Gebäude ausgerichtet ist.

Die Kenntnis über die Energiebedarfsstruktur von Gebäuden ist die Grundlage für Maßnahmen zur Änderung des Nutzungsverhaltens. Sie trägt entscheidend zur schnelleren Amortisation der zur Reduktion des Energieverbrauches getroffenen Investitionen.

Aufgrund der vorgezogenen Berichtslegung in diesem Jahr wurde auf eine kurzfristige Aktualisierung der Daten verzichtet. Wir bitten daher bei Interesse auf die publizierten detaillierten Daten aus dem Energiebericht 2015 zurückzugreifen. Die Messreihen für 2015 und 2016 werden im nächsten Energiebericht integriert.

Für folgende Gebäudegruppen wurde der Energieverbrauch für die Jahre 2012, 2013 und 2014 erhoben:

Übersicht der Gebäudegruppen	NGF lt. Mietvertrag m²	Wärme 2012 kWh	Wärme 2012 Klima bereinigt kWh	Wärme 2013 kWh	Wärme 2013 Klima bereinigt kWh	Wärme 2014 kWh	Wärme 2014 Klima bereinigt kWh	Strom 2012 kWh	Strom 2013 kWh	Strom 2014 kWh
Amtsgebäude Graz	1.196.203	11.096.236	11.557.648	11.357.798	10.732.408	10.897.483	13.022.842	6.025.967	5.649.427	5.470.711
Bezirkshauptmannschaften	64.645	5.329.053	5.759.064	5.218.536	5.128.119	4.552.231	5.415.629	1.572.911	1.560.329	1.492.130
Landesjugend(sport)häuser	17.307	1.579.555	1.679.426	1.570.899	1.519.222	1.393.913	1.658.837	521.634	510.349	521.116
Landesberufschulen und Lehrlingshäuser	174.736	19.758.584	21.178.288	20.086.272	19.496.438	17.601.367	20.937.834	5.518.242	5.577.451	5.589.507
Kulturgebäude	28.359	4.491.246	4.726.549	4.557.477	4.359.562	4.295.560	5.121.739	3.330.682	3.577.375	3.520.080
Landespflegezentren	35.953	6.522.439	7.260.701	6.537.617	6.576.961	5.860.243	7.150.055	2.111.076	2.152.388	2.015.772
Sozialprojekte	50.398	5.443.646	5.680.969	5.295.624	5.014.148	4.574.671	5.426.723	1.293.988	1.318.011	1.326.489

Tabelle 4: Übersicht der Gebäudegruppen für die Energiebuchhaltung des Landes Steiermark

Die Spalte nach dem tatsächlichen Verbrauch der Wärmemenge ist jeweils klimabereinigt und ist ein wesentlicher Bestandteil der Energiebuchhaltung. Sie dient der Vergleichbarkeit von Energieverbräuchen über einen langjährigen Zeitraum bzw. der Trendbeobachtung. In der Regel werden für die Bereinigung der Klimadaten die Heizgradtage herangezogen, welche sich auf ein Referenzjahr beziehen.

landesprogramm
für energieeffiziente gemeinden

e5-GEMEINDE GABERSDORF ALS STEIRISCHE VORZEIGEGEMEINDE

Die Gemeinde Gabersdorf, gelegen an der Entwicklungsachse Graz – Maribor im Leibnitzerfeld, gilt als eine der steirischen Vorzeigegemeinden im e5-Programm. Trotz der geringen Gemeindegröße – das Gemeindegebiet erstreckt sich über rund 20 km² und hat 1.126 Einwohner – konnten in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte in den Bereichen „Energieeffizienz, erneuerbare Energie, Raumplanung und Mobilität“ erzielt werden.

Begonnen hat die nachhaltige Entwicklung der Gemeinde schon vor dem Beitritt zum e5-Programm im Jahr 2008, wo punktuelle Maßnahmen im Energiebereich umgesetzt wurden. So gibt es seit einigen Jahren finanzielle Förderungen für erneuerbare Heizformen und Solarenergienutzung. Die Erschließung der Fuß- und Radwege in der Gemeinde sowie ein Sammeltaxi und Taxigutscheine für Jugendliche sind ebenfalls Teil des Angebots. Zudem wurde ein auf Biomasse basierendes Mikronahwärmenetz zur Beheizung des Bauhofs, der Schule mit Kindergarten, des Rüst- und Sporthauses sowie des im Jahr 2013 erbauten Sportkulturhauses aufgebaut.

Der Beschluss im Jahr 2008, eine energieeffiziente Gemeinde im e5-Programm zu werden, sollte die Verringerung des CO_2- Ausstoßes und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen weiter forcieren. Durch die Erstellung des „Energieleitbildes Gabersdorf 2025“ wurde ein Grundstein für die weiteren, nachhaltigen Entwicklungen gelegt und die Hauptziele definiert.
Erste Schritte auf dem Weg dahin wurden mit der Ein-

Foto: Gemeinde Gabersdorf

WICHTIGE DATEN IM ÜBERBLICK

Bürgermeister	Franz Hierzer
Einwohner	1.126 (Stand 01.01.2014)
Gemeindefläche	19,85 km²
Meereshöhe	274 m ü. A.
Wichtige Projekte	PV-Freiflächen- und BürgerInnenbeteiligungsanlagen Umweltbewusstes Mobilitätskonzept Heizungsumstellung aller Gemeindegebäude auf Biomasse oder Anschluss ans Mikronahwärmenetz Sanierung der Volksschule und Bau einer ökologischen Mehrzweckhalle Teilnahme an zahlreichen Projekten zur Bewusstseinsbildung Elektrofahrräder für Gemeindebedienstete u.v.m.

Foto: Bernhard Bergmann

führung der Energiebuchhaltung und des Energiebericht Online-Tools für alle kommunalen Gebäude und Anlagen zur Überwachung und Optimierung des Verbrauchs gelegt. Weitere wertvolle Maßnahmen waren unter anderem auch:

- Wärmedämmungsmaßnahmen bei Gemeindegebäuden und Heizungsumstellung aller Gemeindegebäude auf erneuerbare Energieträger
- Kooperationsprojekt mit der Uni Graz „Dachflächenkataster für solare Nutzung“
- Forcierung von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung
- Errichtung von zwei PV-Freiflächenanlagen (1 MWp und 7 kWp) und von zwei PV-BürgerInnenbeteiligungsanlagen am Dach des Gemeindeamtes (20 kWp) und des Sportkulturhauses (50 kWp)
- Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED im Gemeindegebiet
- Bau des Sportkulturhauses auf hohem energetischen Standard unter Verwendung von ökologischen Baustoffen
- Beitritt zum Konvent der Bürgermeister für Klima und Energie, einer Initiative der Europäischen Kommission zur Umsetzung einer nachhaltigen kommunalen Energiepolitik
- Erstellung und Umsetzung eines umfassenden Mobilitätskonzeptes inkl. BürgerInnenbefragung, Verkehrsberuhigung, Elektrofahrräder für Gemeindebedienstete, Jugendtaxi, etc.
- Bewusstseinsbildende Maßnahmen in der Bevölkerung (regelmäßige Beiträge in der Gemeindezeitung zu energierelevanten Themen, Energieberatungstage in der Gemeinde, Teilnahme an zahlreichen Aktionen wie der „Europäischen Mobilitätswoche“, „Steirischer Frühjahrsputz“, etc.)

Zudem wird derzeit ein energieraumplanerisches Lastenheft für die Errichtung einer Siedlung im Gemeindegebiet unter Berücksichtigung sektorübergreifender Gesichtspunkte, wie zum Beispiel einem innovativen Mobilitätskonzepts, erstellt. Dafür wurden potentielle Siedlungsstandorte vorab auf ihre ressourcenschonende Wirkung mittels ELAS-Rechner[1] bewertet.

Seit der Durchführung des ersten e5-Energieaudits im Jahr 2009 konnte die Gemeinde bis zum Jahr 2013 drei von fünf zu erreichenden „e’s“ des e5-Energieeffizienz-Programms erzielen. Durch ein gutes Zusammenspiel von Regionalpolitik, Gemeindeverwaltung und GemeindebewohnerInnen sowie zielgerichteter realistischer Maßnahmen können innerhalb kürzester Zeit große Verbesserungen erzielt werden.[2]

Rückfragen und Kontakt:
Gemeinde Gabersdorf
8424 Gabersdorf 93
Tel.: +43 3452 8240
E-Mail: gde@gabersdorf.steiermark.at
www.gabersdorf.gv.at
www.e5-steiermark.at/steirische-e5-Gemeinden/gabersdorf

e5-Programmbetreuung:
Mag. Alfred König, Energie Agentur Steiermark gGmbH

Quelle: [1] ELAS – Energetische Langzeitanalysen für Siedlungsstrukturen (www.elas-calculator.eu)
[2] Gemeinde Gabersdorf

6 VERZEICHNISSE

6 VERZEICHNISSE

6.1 LITERATUR

[1] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Energieplan – Landesentwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung," Graz, 1984.

[2] Statistik Austria, „Energiebilanzen Steiermark 1988–2015," 2016. [Online]. Available: http://www.statistik.at.

[3] Statistik Austria, „Standard-Dokumentation Metainformationen zu den Energiebilanzen für Österreich und die Bundesländer," Statistik Austria, Wien, 2016.

[4] Europäische Kommission, „Energie 2020," Brüssel, 2012.

[5] Europäische Kommission, „Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020–2030 – Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts. Und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen COM(2014) 15 final," Brüssel, 2014.

[6] Europäische Kommission, „Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO_2-armen Wirtschaft bis 2050," KOM(2011) 112 endgültig, Brüssel, 2011.

[7] Bundesministerium für Wirtschaft, Forschung und Jugend und Lebensministerium, „Energiestrategie Österreich," Wien, 2012.

[8] Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft und Ministerium für ein Lebenswertes Österreich, „Grünbuch für eine integrierte Energie- und Klimastrategie," Wien, 2016.

[9] Österreichische Bundesregierung, „Für Österreich – Arbeitsprogramm der Bundesregierung 2017/2018," Republik Österreich, Wien, 2017.

[10] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Energiestrategie Steiermark 2025 (Revision 2015)," Graz, 2015.

[11] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Landtagsbeschluss Nr. 1152 aus der 55. Sitzung der XVI. Gesetzgebungsperiode vom 21. April 2015," Graz, 2015.

[12] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Klimaschutzplan Steiermark," Graz, 2010.

[13] Statistik Austria, „Statistik des Bevölkerungsstandes," Verlag Österreich, Wien, 2016.

[14] Statistik Austria, „Bruttoregionalprodukt nach Bundesländern," Verlag Österreich, Wien, 2016.

[15] BP, „Statistical Review of World Energy June 2016," 2016. [Online]. Available: www.bp.com.

[16] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, „: "Energiestudie 2015 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen," 2016.

[17] Fachverband der Mineralölindustrie, „Mineralölbericht 2014," Wien, 2015.

[18] Bundesanstalt für Geowissenschaften und rohstoffe (BGr), „Energiestudie 2016 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen," Hannover, 2016.

[19] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, „Energiestudie 2015 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen," Hannover, 2015.

[20] E-Control GmbH, „Ökostrombericht 2016," Wien, 2016.

[21] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Biomasse-Heizwerkdatenbank," Graz, 2015.

[22] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Abteilung 14 Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit," [Online]. Available: http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/74836586/DE/. [Zugriff am 2016].

[23] Energie-Control Austria, „Erzeugungskoeffizienten der Laufkraftwerke," Energie-Control Austria, Wien, 2016.

[24] Verbund Austrian Hydro Power, „Umweltfreundlicher Strom für die Steiermark," Wien.

[25] Pöyry Energy GmbH, „Wasserkraftpotenzial in Österreich," Wien, 2008.

[26] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie," Graz.

[27] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, „Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2015, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 6/2016," Wien, 2016.

[28] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Referat Energietechnik und Klimaschutz," 2015. [Online]. Available: http://www.energie.steiermark.at.

[29] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Jahresstatistik 2015 – Bericht über die Wohnbau- und Ökoförderungen," Land Steiermark, Graz, 2016.

[30] Ministerium für ein lebenswertes Österreich, „Erneuerbare Energie in Zahlen 2015 Die Entwicklung erneuerbarer Energie in Österreich Datenbasis 2014," Wien, 2015.

[31] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Energiebericht 2001," Graz, 2001.

[32] Umweltbundesamt, „Klimaschutzbericht 2016, REP-0582," Wien, 2016.

[33] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, „Kleine Steiermarkdatei 2016," Graz, 2016.

[34] Umweltbundesamt, „Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990–2014 (Datenstand 2016), REP-0592," Wien, 2016.

[35] Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), „Homepage," 2015. [Online]. Available: http://www.opec.org.

[36] Global Carbon Budget, „Global carbon budget 2016 (presentation)". [Online]. Available: www.globalcarbonproject.org.

[37] Differences between carbon budget estimates unravelled, nature climate change, Vol. 6, 2016.

[38] Umweltbundesamt, „Nahzeitprognose der österreichischen Treibhausgasemissionen 2015 (Nowcast 2016)", Wien, 2016

[39] Beantwortung der Landtagsanfrage EZ/OZ: 1321/2 „Einsatz erneuerbarer Energieträger bei Raumwärme" vom 08.02.2017

6.2 BEISPIELE

6.3 INFOBOXEN

6.4 ABKÜRZUNGEN

AWP	Adria Wien Pipeline	N_2O	Chemisches Formelzeichen für Lachgas
CH_4	Chemisches Formelzeichen für Methan	NO_x	Chemisches Formelzeichen für Stickstoffoxide
CO_2	Chemisches Formelzeichen für Kohlenstoffdioxid	OeMAG	Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
e-Control	Energie Control Austria (Österreichische Regulierungsbehörde)	OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
		PJ	Peta-Joule
EU	Europäische Union	SF_6	Chemisches Formelzeichen für Schwefelhexafluorid
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe	SO_2	Chemisches Formelzeichen für Schwefeldioxid
GWh	Giga-Watt-Stunden	t	Tonne
LNG	Liquefied Natural Gas	TAG	Trans Austria Gasleitungen
MVA	Müllverbrennungsanlage	THG	Treibhausgas
MW	Mega-Watt	TJ	Tera-Joule
MW_{th}	Mega-Watt thermisch		

6.5 Glossar

Im Rahmen des Glossars werden im Energiebericht verwendete Begrifflichkeiten zur Energiestatistik kurz erklärt.

Bruttoregionalprodukt (BRP)
Das Bruttoregionalprodukt stellt die regionale Entsprechung zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) dar. Es wird üblicherweise nominell (in Marktpreisen des jeweiligen Jahres) erhoben und dient einerseits dazu, die regionale wirtschaftliche Entwicklung zu analysieren, und andererseits, um Vergleiche zu anderen Bundesländern herzustellen.

Heizgradsummen
Die Heizgradsumme ist ein indirekter Wert zur Abschätzung des tatsächlichen Heizaufwandes. Dabei wird durch die Heizgradsumme keineswegs ein Wert in einer Energiedimension angegeben, sondern nur eine abstrakte Zahl, die zum nötigen Energieaufwand mehr oder weniger in funktionaler Beziehung steht. Man gewinnt sie, indem man die Differenzen aller mittleren Tagestemperaturen jener Tage, die kälter als 12°C sind, zur Raumtemperatur von 20°C bildet und diese Differenzen aufsummiert.

Erzeugungskoeffizient Wasserkraft
Der Erzeugungskoeffizient Wasserkraft gibt Auskunft über das Wasserdargebot eines bestimmten Zeitraumes in Relation zu einer langjährigen Zeitreihe.

Bilanzaggregate/-positionen
Die Energiestatistik umfasst folgende Bilanzaggregate/-positionen:

- Inländische Erzeugung von Rohenergie
- Importe
- Lager
- Exporte
- Bruttoinlandsverbrauch
- Umwandlungseinsatz
- Umwandlungsausstoß
- Verbrauch des Sektors Energie
- Transportverluste/Messdifferenzen
- Nichtenergetischer Verbrauch
- Energetischer Endverbrauch

Die 11 Bilanzaggregate hängen gemäß den folgenden Bilanzgleichungen zusammen:

	Aufkommen		**Einsatz**
	Inländische Erzeugung Rohenergie		Umwandlungseinsatz
+	Importe Ausland/andere Bundesländer	–	Umwandlungsausstoß
+/–	Lager	+	Verbrauch des Sektors Energie
		+	Transportverluste
–	Exporte Ausland/andere Bundesländer	+	Nichtenergetischer Verbrauch
		+	Energetischer Endverbrauch
=	Bruttoinlandsverbrauch	=	Bruttoinlandsverbrauch

Bruttoinlandsverbrauch (BIV)
entspricht der Energiemenge zur Deckung des Inlandbedarfes (Systemgrenze ist die Bundeslandgrenze).

Umwandlungseinsatz minus Umwandlungsausstoß
ist die aus der Saldierung der Energieumwandlung resultierende Größe und zeigt die Energieverluste bei der Umwandlung von Primärenergie.

Nichtenergetischer Verbrauch (NEV)
umfasst jene Mengen an Kohlenwasserstoffen aus Öl, Kohle und Gas, die nicht zur Energieerzeugung genutzt werden, sondern zu Produkten (z.B. Kunststoffe, Chemikalien, Dünger) verarbeitet werden.

Energetischer Endverbrauch (EEV)
ist zentrales Bilanzaggregat und gibt die dem Verbraucher zur Verfügung stehende Energiemenge an, die in unterschiedlichen Nutzenergiekategorien eingesetzt werden kann.

Lager
Gelagerte Energieträger werden über das Jahr bilanziert, d.h. wenn die Summe positiv ist, wurden die Lagerbestände um diese Menge verkleinert (vom Lager), bei negativem Vorzeichen wurden die gelagerten Energieträgermenge im Vergleich zum Vorjahr erhöht (zum Lager).

Umrechnungsfaktoren
werden für die Umrechnung auf unterschiedliche Energieeinheiten verwendet. Im Energiebericht werden energiebezogene Angaben vorrangig in den Einheiten Terajoule (TJ), Petajoule (PJ) und Gigawattstunden (GWh) getätigt und es besteht folgender Zusammenhang für die Umrechnung: 1 PJ = 1015 Ws = 277,8 GWh = 1.000 TJ.

Vorsätze für Maßeinheiten
dienen dazu, Vielfache oder Teile von Maßeinheiten zu bilden, um Zahlen mit vielen Stellen zu vermeiden.

k	=	Kilo	=	103	=	Tausend
M	=	Mega	=	106	=	Million (Mio.)
G	=	Giga	=	109	=	Milliarde (Mrd.)
T	=	Tera	=	1012	=	Billion (Bill.)
P	=	Peta	=	1015	=	Billiarde

Ich tu's
für unsere
Zukunft

Das Land
Steiermark
Energie und Wohnbau