

Energiebericht 2014



Energiebericht 2014 Land Steiermark

Energiebeauftragter Land Steiermark
Dipl.-Ing. Wolfgang Jilek



Das Land
Steiermark

Impressum

Autor - für den Inhalt Verantwortlicher:

Energiebeauftragter Land Steiermark

Dipl.-Ing. Wolfgang Jilek

Landhausgasse 7, A-8010 Graz

Tel.: +43 (0)316 877 4555

Fax: +43 (0)316 877 3412

E-Mail: wolfgang.jilek@stmk.gv.at

www.energie.steiermark.at

Layout

DI Heide Rothwangl-Heber, Energie Agentur Steiermark gGmbH

Graz , Mai 2015

Vorwort

Seit dem „Energie- und Rohstoffplan“ im Jahr 1984 bemüht sich die Steiermark, neue Wege in der Energieversorgung zu gehen. War damals der Anlass ein besonders hoher Ölpreis, so stehen heute der Klimaschutz und der effiziente Einsatz von Ressourcen im Vordergrund. Die in Angriff genommenen und umgesetzten Maßnahmen sind dafür dieselben: weniger Energie brauchen, Energie möglichst effizient einsetzen und vorwiegend erneuerbare Energien verwenden.



Erneuerbare Energien in der Steiermark sind eine Erfolgsgeschichte, um die uns viele europäische Regionen beneiden. Herausragende Beispiele dafür sind im Energiebericht angeführt ebenso wie Beispiele, die andere Bereiche betreffen: die erste „grüne“ Brauerei zum Beispiel oder die Sanierung eines Gebäudes auf „Plus-Energie“ – hier wird mehr Energie produziert als das Gebäude und seine BewohnerInnen überhaupt benötigen.

Der Energiebericht zeigt aber auch kritisch, dass der Energiebedarf der Steiermark zwar tendenziell leicht gesunken ist, aber immer noch nicht in dem Maß zurückgeht, wie dies wünschenswert wäre. Das heißt, es gibt nach wie vor die Notwendigkeit, ambitionierte Maßnahmen umzusetzen, auch wenn diese für einzelne Betroffene nicht immer angenehm sind und ihre positive Wirkung erst nach langer Zeit spürbar wird. Alle Maßnahmen sind in der „Energiestrategie 2025“ des Landes Steiermark festgehalten, der Energiebericht zeigt jedes Jahr ihre Wirkung und erfreulicher Weise auch viele Erfolge.

Eine erfolgreiche Energie- und Klimapolitik muss ambitioniert sein – dazu stehe ich ganz persönlich – um das zu erreichen, was wir uns und unseren Kindern wünschen: eine lebenswerte Steiermark, eine leistbare und umweltfreundliche Energieversorgung. Es ist zweifellos noch viel zu tun, aber wir sind auf einem guten Weg!



Siegfried Schrittwieser
Landeshauptmannstellvertreter

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	4
1 EINLEITUNG	6
1.1 Ziele Land Steiermark	6
1.2 Energiepolitische Ziele in Österreich	6
1.3 Energiepolitik der Europäischen Union	7
2 ENERGIEBILANZ STEIERMARK	8
2.1 Fossile Energie	8
2.1.1 Mineralöl und Mineralölprodukte	9
2.1.1.1 Heizöl	10
2.1.1.2 Treibstoffe	11
2.1.1.3 Petroleum	13
2.1.1.4 Flüssiggas	13
2.1.2 Erdgas	14
2.1.3 Kohle	16
2.2 Erneuerbare Energien	17
2.2.1 Biogene Energie	19
2.2.1.1 Biomasse fest	19
2.2.1.2 Biomasse flüssig	21
2.2.1.3 Biomasse gasförmig	21
2.2.2 Wasserkraft	22
2.2.2.1 Großwasserkraft	24
2.2.2.2 Kleinwasserkraft	24
2.2.3 Windenergie	25
2.2.5 Photovoltaik	27
2.2.6 Umgebungswärme	29
2.2.6.1 Solarthermie	30
2.2.6.2 Wärmepumpe	32
2.2.6.3 Geothermie	33
2.2.6.4 Brennbare Abfälle	33
2.3 Förderung erneuerbare Energie	34
2.3.1 Solarenergie	35
2.3.2 Biomasse	36
2.3.3 Fernwärmeförderung	36
2.3.4 Photovoltaik	37
2.4 Elektrische Energie	38
2.5 Fernwärme	41
3 ENERGIEVERWENDUNG	43
3.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern	44
3.2 Endenergieverbrauch nach Wirtschaftssektoren	45
3.3 Importe und Exporte	45
3.3.1 Importe	45

3.3.2	Exporte	46
4	EMISSIONSBILANZ	47
5	VERZEICHNISSE	49
5.1	Abbildungsverzeichnis	49
5.2	Literaturverzeichnis	52
5.3	Abkürzungsverzeichnis	53
6	ANHANG	55
6.1	Anhang 1: Sanierung zum Plusenergiegebäude - Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg	55
6.2	Anhang 2: ELI - Das erste elektrisch betriebene Nutzfahrzeug Österreichs	58
6.3	Anhang 3: Biogasanlage Maria Lankowitz	60
6.4	Anhang 4: Laufwasserkraftwerk Gössendorf	62
6.5	Anhang 5: Nahwärme Zwaring	65
6.6	Anhang 6: Windpark Steinriegel auf der Rattener Alm	68
6.7	Anhang 7: PV-Bürgerbeteiligungsanlage Mureck	70
6.8	Anhang 8: Die grüne Brauerei Göss	72
6.9	Anhang 9: Großsolaranlage am Gelände des Fernheizwerkes Puchstraße, Graz	75
6.10	Anhang 10: Wärme für das Aichfeld	77
6.11	Anhang 11: SPAR - Klimaschutzsupermarkt Floßlendplatz, Graz	80
6.12	Anhang 12: E-Mobility Modellregion Goßraum Graz	82
6.13	Anhang 13: Energieauge Gleisdorf	84
6.14	Anhang 14: Ausbildungsinitiativen Energiemanager	86
6.15	Anhang 15: Ich tu's Komfortsanierung	90

1 EINLEITUNG

1.1 Ziele Land 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 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“¹ festgelegt. Diese Ziele umfassen den Energiebedarf zu senken, verstärkt erneuerbare Energieträger einzusetzen – die mehr Unabhängigkeit garantieren – den Klimaschutz voranzutreiben und zugleich eine leistbare Versorgung sicherzustellen. Zentraler Gedanke der Energiestrategie 2025 ist, den Energieeinsatz spürbar zu reduzieren und den Restbedarf mit einem möglichst hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern zu decken. Dies unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung von Biomasse sowie von Fragen der Infrastruktur und der Innovation. 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 und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, Infrastruktur, Raumordnung und Mobilität, Forschung und Bildung sowie Energieberatung.

1.2 Energiepolitische Ziele in Österreich

Die energiepolitischen Ziele Österreichs sind in der „Energiestrategie Österreich“² festgelegt, welche im Rahmen eines umfassenden partizipativen Prozesses erstellt wurde. Ziel dieser Energiestrategie 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. Die im Rahmen der Energiestrategie angepeilte Entwicklung des Endenergieverbrauchs ist in Abbildung 1 dargestellt.

¹ vgl. Land Steiermark: Energiestrategie Steiermark 2025, www.energie.steiermark.at, Jänner 2015

² vgl. BMWFJ und Lebensministerium: Energiestrategie Österreich, www.energiestrategie.at, Dezember 2012

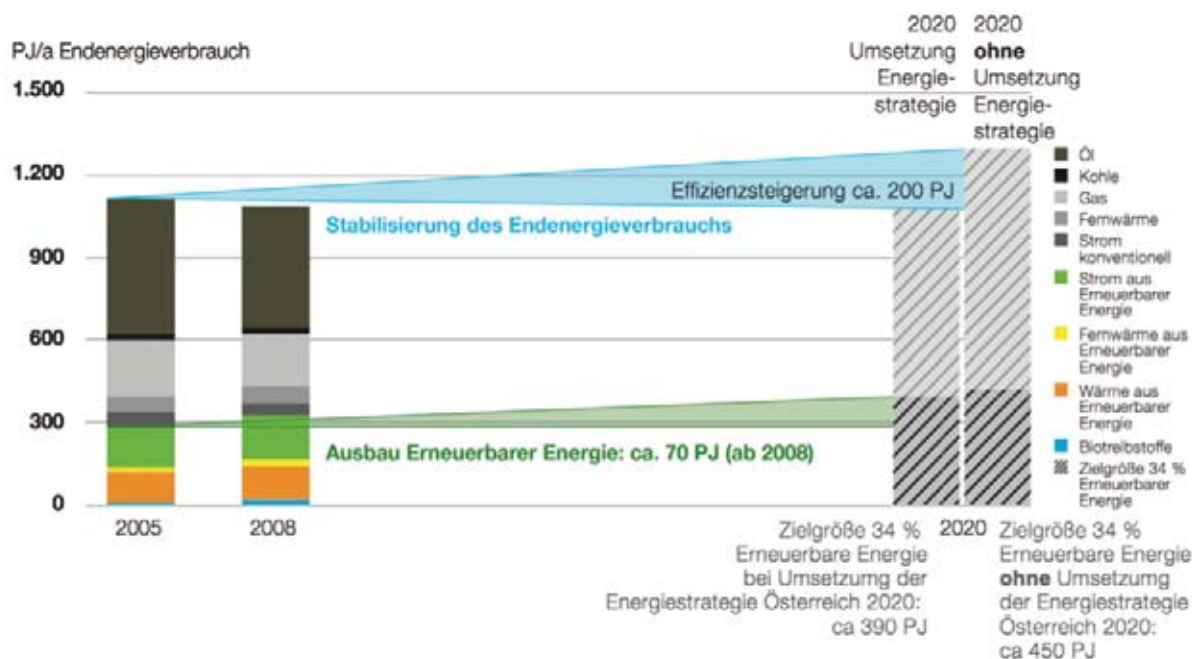


Abbildung 1: Entwicklung des österreichischen Endenergieverbrauchs im Rahmen der Energiestrategie Österreich¹

1.3 Energiepolitik der Europäischen Union

Auf Europäischer Ebene wurden die Zielsetzungen im Rahmen der Europäischen Strategie „Energie 2020“² 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.³ 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. Mit dieser Strategie sollen starke Signale für die Investition in neue Energieinfrastruktur geben werden um somit einen möglichst kosteneffizienten Dekarbonisierungspfad bis 2050 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%.

¹ vgl. BMWFJ und Lebensministerium: Energiestrategie Österreich, www.energiestrategie.at, Dezember 2012

² vgl. Europäische Kommission: Energie 2020, <http://ec.europa.eu/energy/energy2020>, Dezember 2012

³ vgl. 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, Brüssel, den 22.1.2014 COM(2014) 15 final

2 ENERGIEBILANZ STEIERMARK

Generell ist in der Steiermark wie auch in Österreich tendenziell ein kontinuierlicher Anstieg des Energieverbrauches festzustellen. In den letzten 13 Jahren stieg der Energieverbrauch insgesamt um 9,2% - von 155,9 PJ im Jahr 2001 auf 170,2 PJ im Jahr 2013. Kennzeichnend ist, dass es im Zeitraum 2002-2005 zu einem relativ starken Anstieg des energetischen Endverbrauches gekommen ist und dieser nach einem Spitzenwert im Jahr 2005 von 177,3 PJ wieder auf 160 PJ im Jahr 2009 gesunken ist (siehe Abbildung 2).

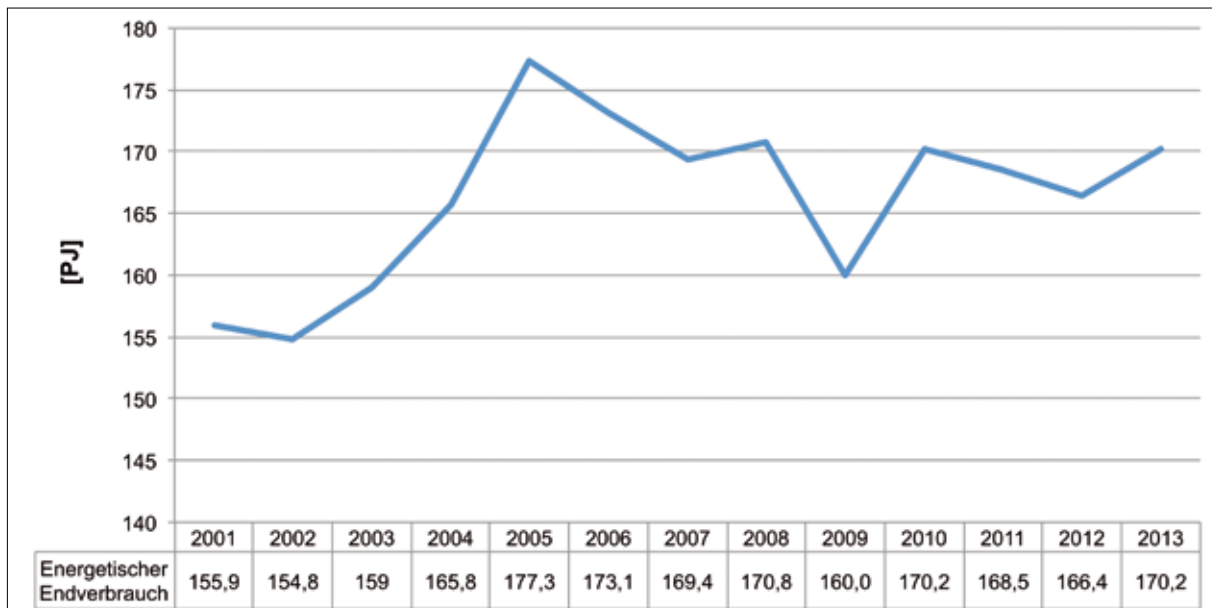


Abbildung 2: Energetischer Endverbrauch in den Jahren 2001-2013¹

Als ein Grund für diese Entwicklung in den letzten Jahren kann sicherlich die in Europa stattgefundenene Finanz- und Wirtschaftskrise genannt werden, welche insgesamt zu einem Produktionsrückgang und somit zu einer geringeren Energienachfrage geführt hat.

Nachfolgend wird das Energieaufkommen der Steiermark untergliedert in die beiden Teilbereiche fossile Energie – unterteilt in Mineralöl, Erdgas und Kohle – sowie erneuerbare Energie – gegliedert in biogene Energie, Wasserkraft, Windenergie, Photovoltaik, Umgebungswärme und brennbare Abfälle – dargestellt.

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, Erdgas und Kohle verstanden. Hauptbestandteil ist immer Kohlenstoff, welcher bei der Verbrennung zu CO₂ umgewandelt wird.

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

Erdöl ist nach wie vor der wichtigste Energielieferant der Welt. Etwa ein Drittel der von uns benötigten Energie beziehen wir aus Erdöl¹. Fossile Energieträger sind grundsätzlich endlich, wobei die Schätzungen bezüglich der zur Verfügung stehenden Ressourcen bzw. Reserven und der damit verbundenen Reichweiten starken Schwankungen unterliegen².

Die Steiermark selbst verfügt über keine fossilen Energieträger und ist dementsprechend sehr stark von Importen aus dem Ausland abhängig. Trotzdem spielt die Steiermark für den Öl- und Gastransport eine zentrale Rolle, da die Adria Wien Pipeline (AWP) sowie Trans Austria Gasleitungen (TAG) durch die Steiermark verlaufen (siehe Abbildung 3).

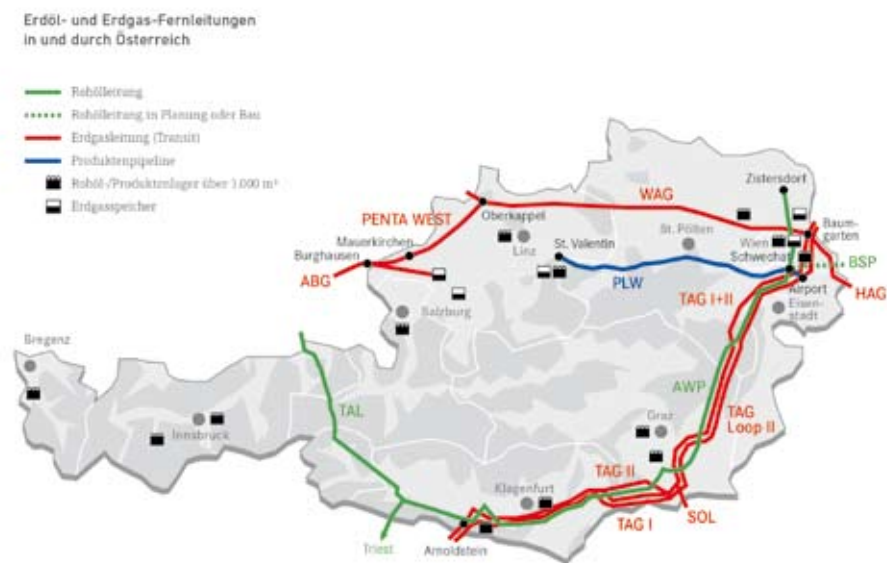


Abbildung 3: Erdöl- und Erdgasleitungen in Österreich und der Steiermark³

2.1.1 Mineralöl und Mineralölprodukte

Der Großteil der Erdölvorräte liegt im Nahen Osten und somit in den Händen der OPEC (Organisation erdölexportierender Länder). Die OPEC wurde 1960 in Bagdad gegründet und hat seit 1965 ihren Sitz in Wien. Die ursprünglichen Mitglieder waren Iran, Irak, Kuwait, Saudi-Arabien und Venezuela. Später schlossen sich weitere sechs Staaten an: Katar, Indonesien, Libyen und Nigeria. Die OPEC-Mitgliedstaaten fördern etwa 40% der weltweiten Erdölproduktion und verfügen über drei Viertel der weltweiten Erdölreserven⁴.

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 4 zeigt die

¹ vgl. BP Statistical Review of World Energy June 2014, www.bp.com

² vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Energiestudie 2014 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen, www.bgr.bund.de

³ vgl. Fachverband der Mineralölindustrie: Mineralölbericht 2013, www.portal.wko.at

⁴ vgl. Organization of the Petroleum Exporting Countries, www.opec.org

Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Mineralöl in der Steiermark und es ist ab 2005 ein leicht sinkender Trend zu erkennen.

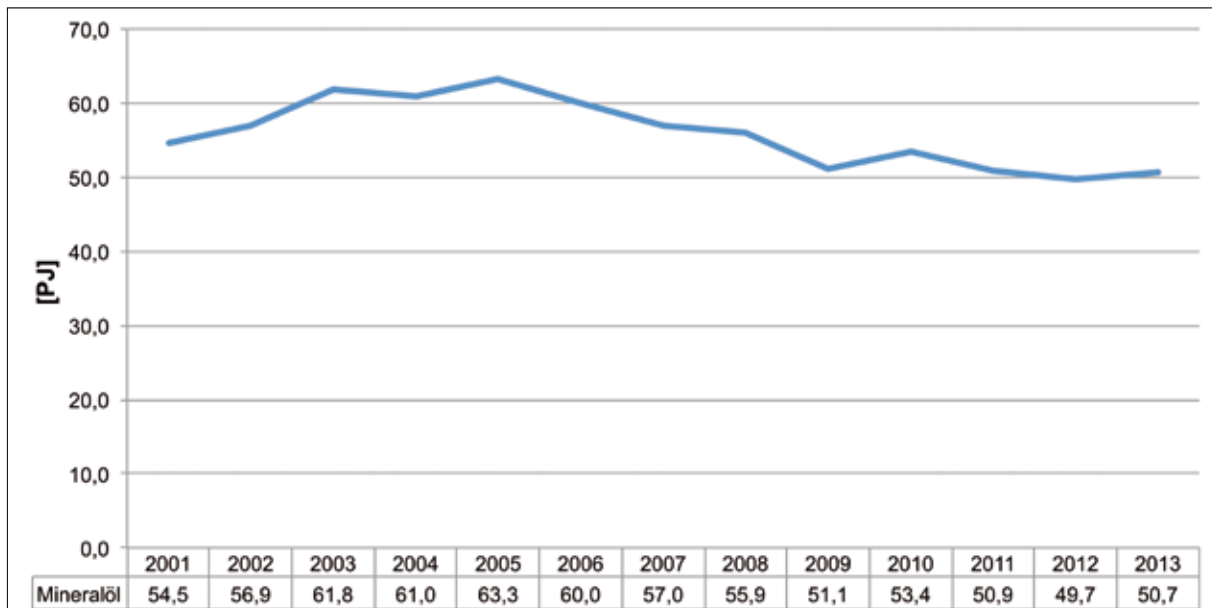


Abbildung 4: Energetischer Endverbrauch von Mineralöl in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹

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 2013 lag mit 11,7 PJ unter den Verbrauchswerten der Vorjahre (siehe Abbildung 5).

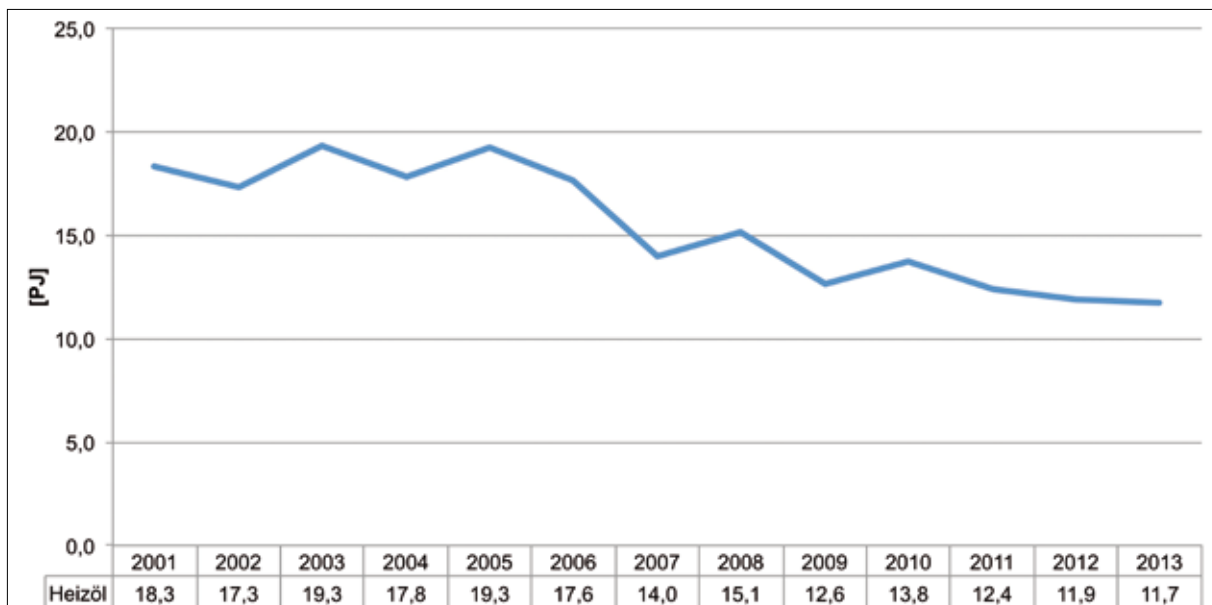


Abbildung 5: Energetischer Endverbrauch von Heizöl und Gasöl in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ²

¹ vgl. Organization of the Petroleum Exporting Countries, www.opec.org

² vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

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 (siehe Abbildung 6)



Abbildung 6: Sanierungsbeispiel Johann-Böhm-Strasse in Kapfenberg (siehe Anhang 6.1)
Quelle: Gem. Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft Ennstal reg. Gen.m.b.H. Liezen: Fotograf Walter Luttenberger

2.1.1.2 Treibstoffe

Aufgrund des anhaltenden Trends zur Verwendung von Dieselfahrzeugen erhöhte sich die Nachfrage nach Diesel von 2001 auf 2005 um rund 30%, wobei in den letzten Jahren eine Stagnation des Dieserverbrauches erkennbar ist (siehe Abbildung 7).

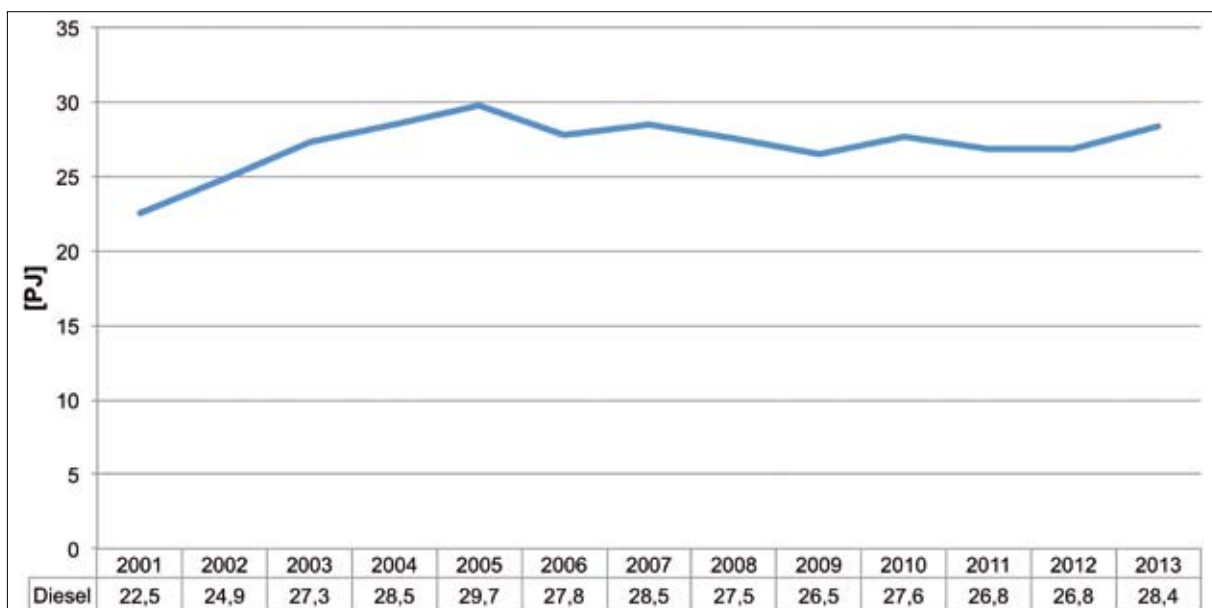


Abbildung 7: Energetischer Endverbrauch von Diesel in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

Im Gegensatz zu der Entwicklung beim Dieserverbrauch ist die Nachfrage nach Benzin seit 2003 rückläufig (siehe Abbildung 8).

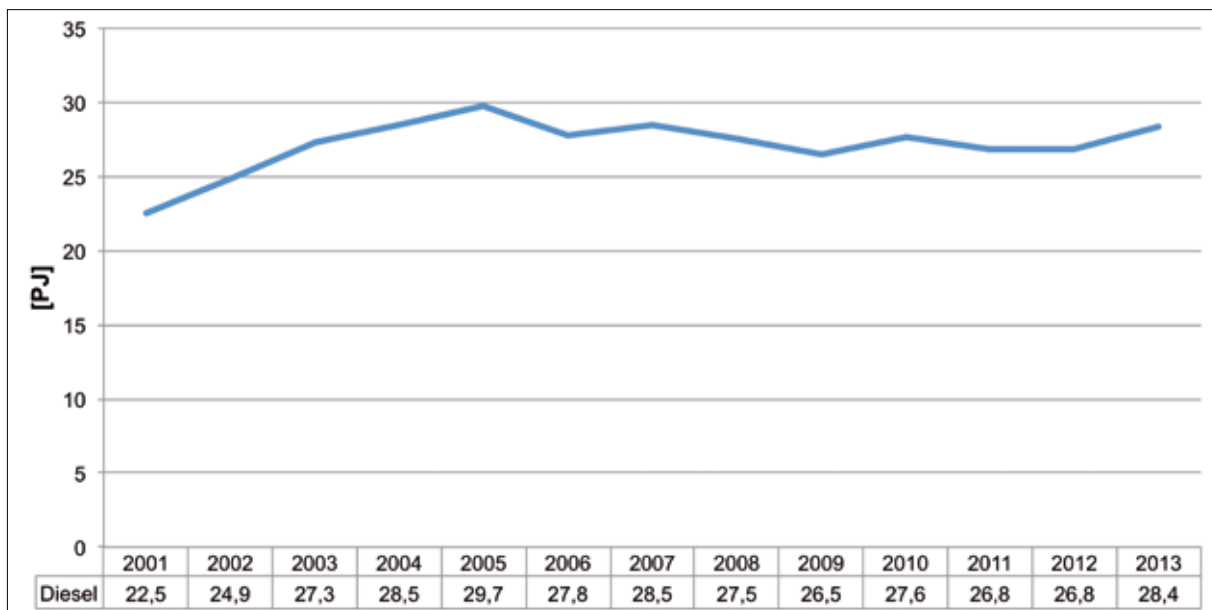


Abbildung 8: Energetischer Endverbrauch von Benzin in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹

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. Zwei Möglichkeiten stellen so genannte Hybridautos, die eine Kombination aus Verbrennungsmotor und Elektromotor verwenden, sowie Elektroautos, die einzig einen Elektromotor als Antriebseinheit nutzen, dar (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: ELI - ein in der Steiermark produziertes Elektrofahrzeug (siehe Anhang 6.2)

Quelle: SFL technologies GmbH

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

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 – es 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 10). Ab dem Jahr 2009 pendelte sich der energetische Endverbrauch an Petroleum wieder auf dem Niveau von 2001-2005 ein.

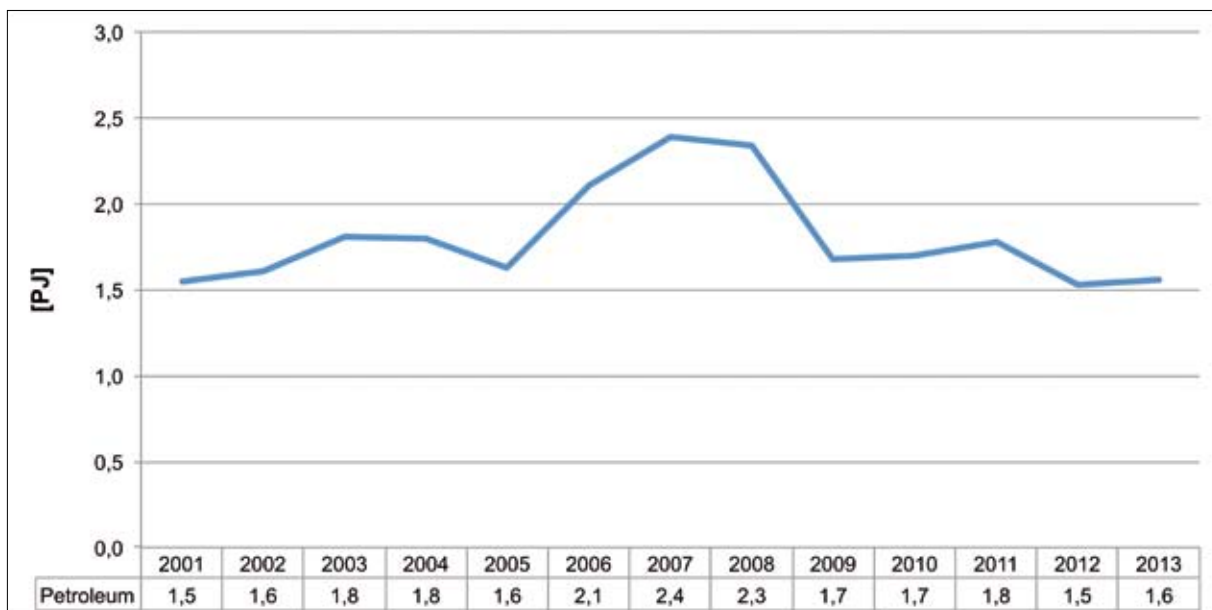


Abbildung 10: Energetischer Endverbrauch von Petroleum in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹

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 2013 wurden in der Steiermark dem energetischen Endverbrauch 0,4 PJ Flüssiggas zugeführt. Dieser Wert entspricht nur mehr einem Drittel des im Jahr 2001 genutzten Flüssiggases (siehe Abbildung 11).

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

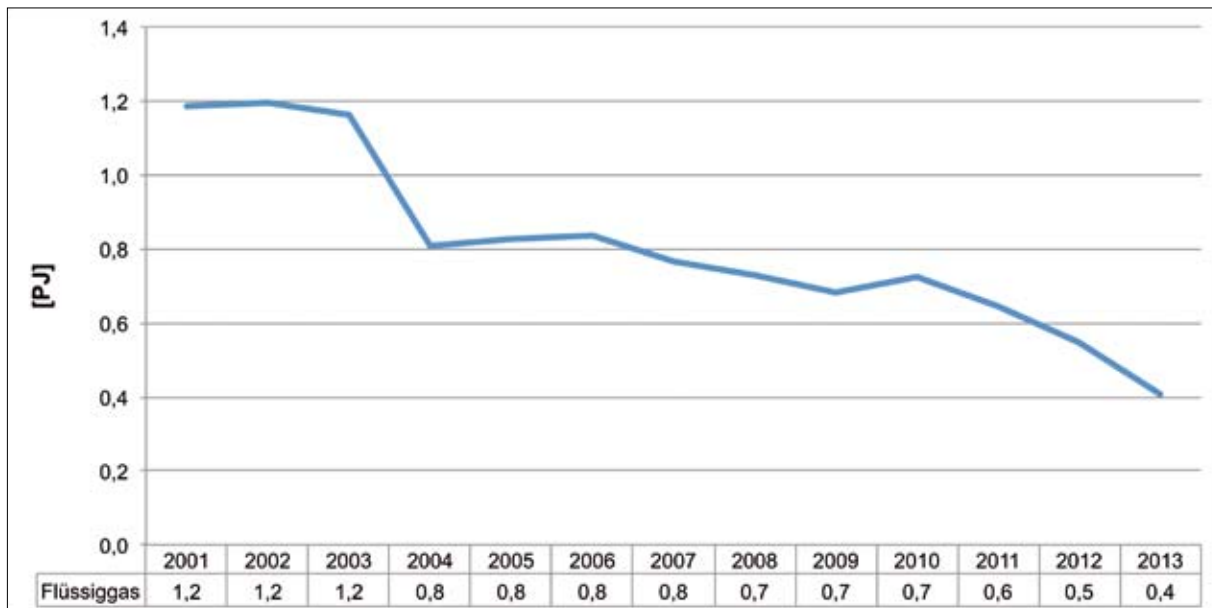


Abbildung 11: Energetischer Endverbrauch von Flüssiggas in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹

2.1.2 Erdgas

Die Steiermark spielt beim Gastransport eine zentrale Rolle, da über die Trans-Austria-Gasleitungen (TAG) durch die Steiermark Erdgas für Italien, Slowenien und Kroatien geleitet wird (siehe Abbildung 12).



Abbildung 12: Das steirische Erdgasleitungsnetz

Quelle: Energienetze Steiermark GmbH

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013 www.statistik.at

Erdgas wird vollständig in die Steiermark importiert, der energetische Endverbrauch lag im Jahr 2013 bei 34,3 PJ (siehe Abbildung 13).



Abbildung 13: Energetischer Endverbrauch von Erdgas in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹



Abbildung 14: Biogasanlage Maria Lankowitz (siehe Anhang 6.3)

Quelle: Aussenstelle Maria Lankowitz der Justizanstalt Graz-Karlau

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

2.1.3 Kohle

Kohlevorkommen sind auf viele Teile der Erde verteilt und werden größtenteils im jeweiligen Förderland selbst eingesetzt, anders als Erdöl und Erdgas, die überwiegend gehandelt werden. Rund 60% der weltweit geförderten Kohlemengen entfallen auf China und die USA, wobei China kaum andere erschlossene Energiequellen hat, die ähnlich günstig zu gewinnen wären.¹

Wurden im Jahr 2006 insgesamt rund 7,9 PJ an Kohle in der Steiermark genutzt, so ist dieser Wert im Jahr 2013 auf knapp 5,8 PJ gesunken. Der Anteil der Steinkohle betrug 2013 2,1 PJ und jener von Koks 3,3 PJ. Braunkohle und Braunkohle-Briketts hatten einen verhältnismäßig geringen Anteil von rund 0,3 PJ. Der energetische Endverbrauch von Kohlen ist gegenüber 2001 um ca 17% gesunken (siehe Abbildung 15).

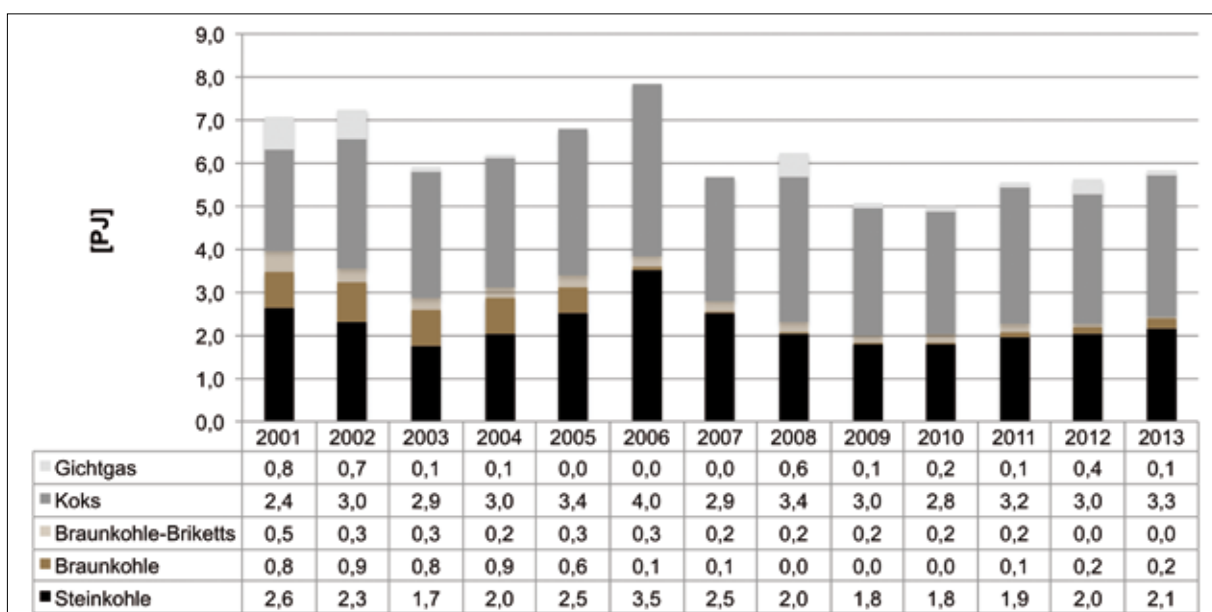


Abbildung 15: Energetischer Endverbrauch von Kohlen in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ²

¹ vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Energiestudie 2014 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen, www.bgr.bund.de

² vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

2.2 Erneuerbare Energien

Mit der zunehmenden Abhängigkeit der Europäischen Union von Öl- und Gasimporten sowie der Bedrohung durch den Klimawandel wird die Bedeutung der erneuerbaren Energieträger als Basis für eine zukünftige Energieversorgung immer größer. Laut Energiebilanz der Statistik Austria hat sich der Anteil der erneuerbaren Energien in den letzten Jahren ausgehend von 21,6% im Jahr 2005 auf 29,3% im Jahr 2013 in der Steiermark positiv entwickelt (siehe Abbildung 16).

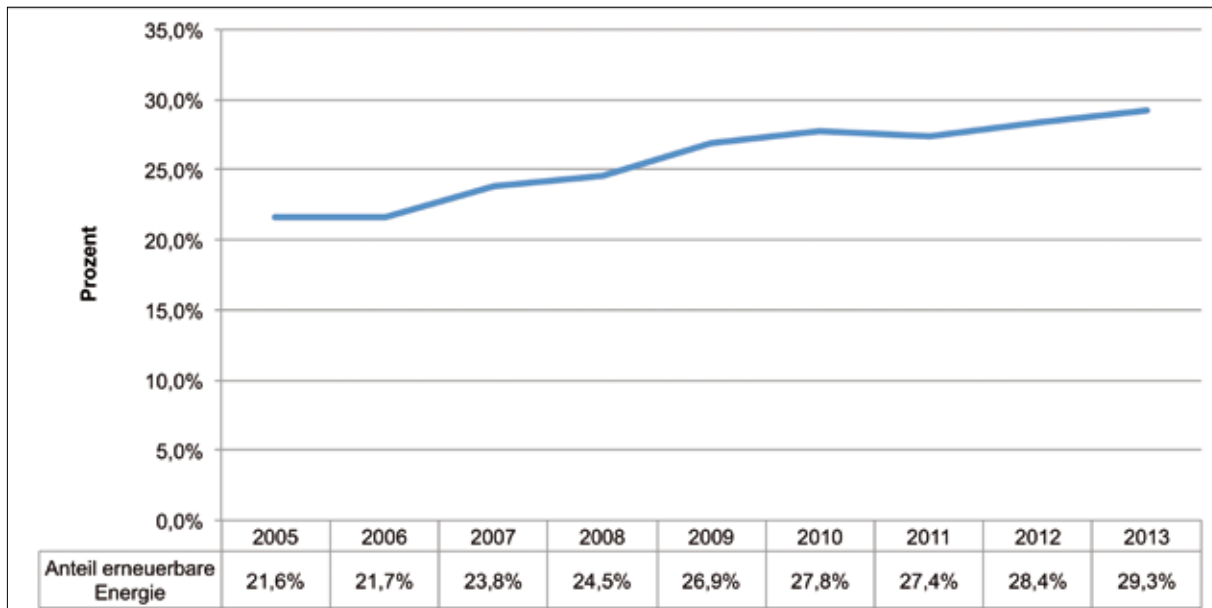


Abbildung 16: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark¹

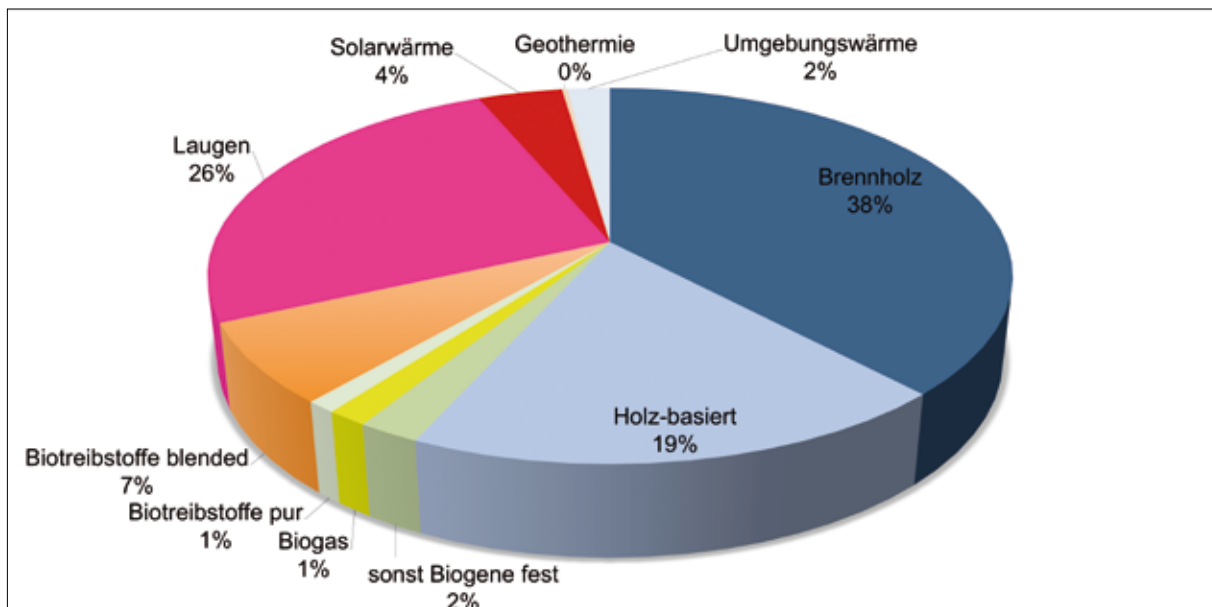


Abbildung 17: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark²

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

² vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

Die genaue Aufteilung der thermischen Verwendung der erneuerbaren Energien ist in Abbildung 17 ersichtlich, wobei die biogene Energie mit Abstand den größten Anteil einnimmt.



Abbildung 18: Kraftwerk Gössendorf (siehe Anhang 6.4)

Quelle: Energie Steiermark

Im Bereich der elektrischen Energie ist die Wasserkraft mit 76% führend, wozu auch jüngst errichtete Wasserkraftwerke wie beispielsweise das Kraftwerk Gössendorf (siehe Abbildung 18) entsprechend beigetragen haben. An zweiter Stelle liegt die biogene Energie mit 19%, eine noch verhältnismäßig geringe Rolle spielen Wind, Photovoltaik und Geothermie mit einem Anteil von insgesamt ca. 5%.

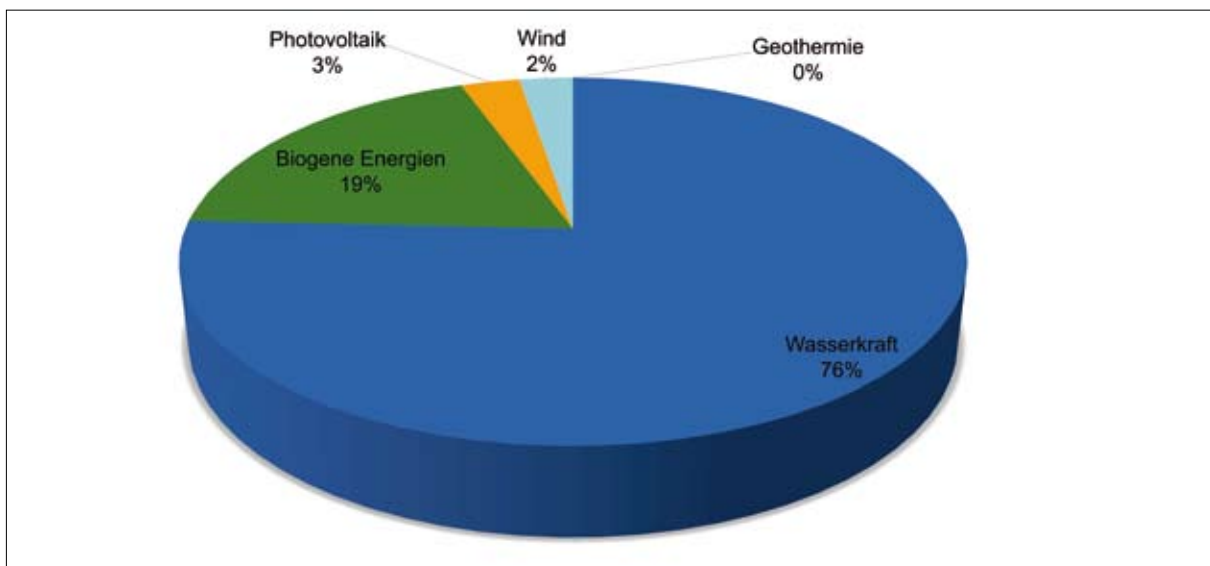


Abbildung 19: Strom aus erneuerbaren Energien¹

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

Im Bereich der Fernwärme betrug der Anteil an erneuerbaren Energien im Jahr 2013 etwa 50%.

2.2.1 Biogene Energie

Bioenergie wird aus pflanzlichen und tierischen Substanzen gewonnen. Gerade in Zeiten der Verknappung fossiler Energieträger wie beispielweise bei Erdöl und den daraus resultierenden unsicheren Preisentwicklungen wird Bioenergie von immer entscheidenderer Bedeutung. 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.



Abbildung 20: Biomasseheizwerk in Zwaring-Pöls (siehe Anhang 6.5)

Quelle: Nahwärme Zwaring Zach Ges.b.R.

Neben den reinen Heizwerken (siehe Abbildung 20) gab es 2013 61 anerkannte KWK-Anlagen mit einer Engpassleistung von 65,6 MW, was im österreichweiten Vergleich ca. 15% entspricht.¹ Die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von fester Biomasse ist in Abbildung 21 dargestellt und zeigt im Laufe der letzten Jahre eine gleichbleibende Tendenz.

¹ vgl. E-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at

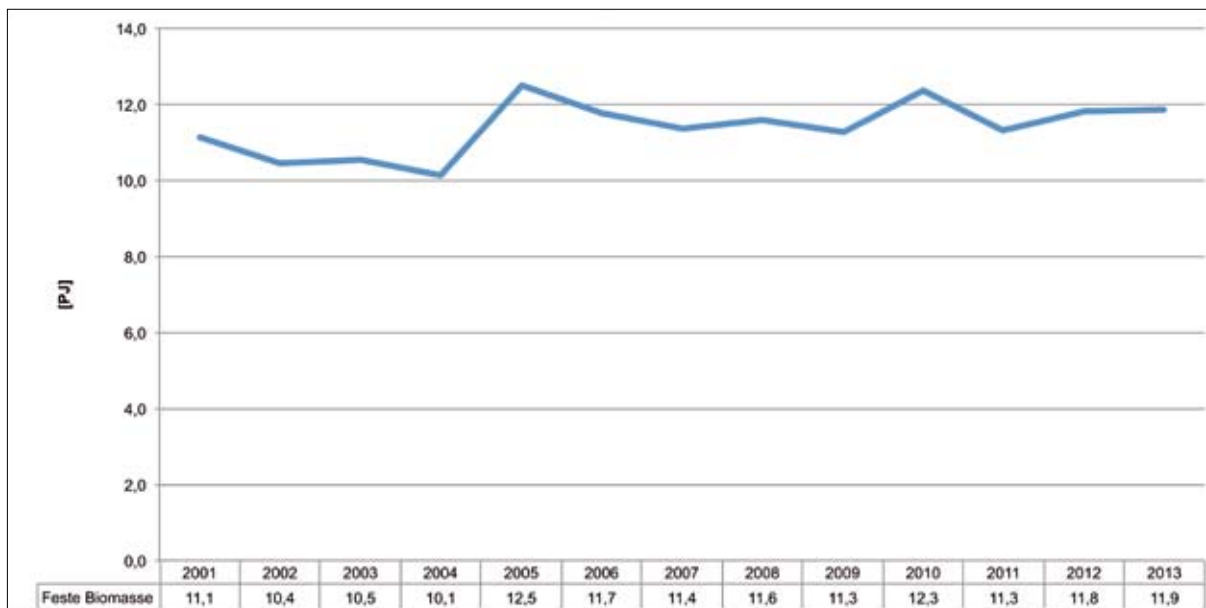


Abbildung 21: Energetischer Endverbrauch von fester Biomasse in den Jahren 2001 bis 2013¹

Die Steiermark zählt in Europa zu den Regionen mit der dichtesten Biomassennutzung – mit über 130 Fernwärmenetzen und rund 470 kleinen und mittleren Netzen (siehe Abbildung 22).

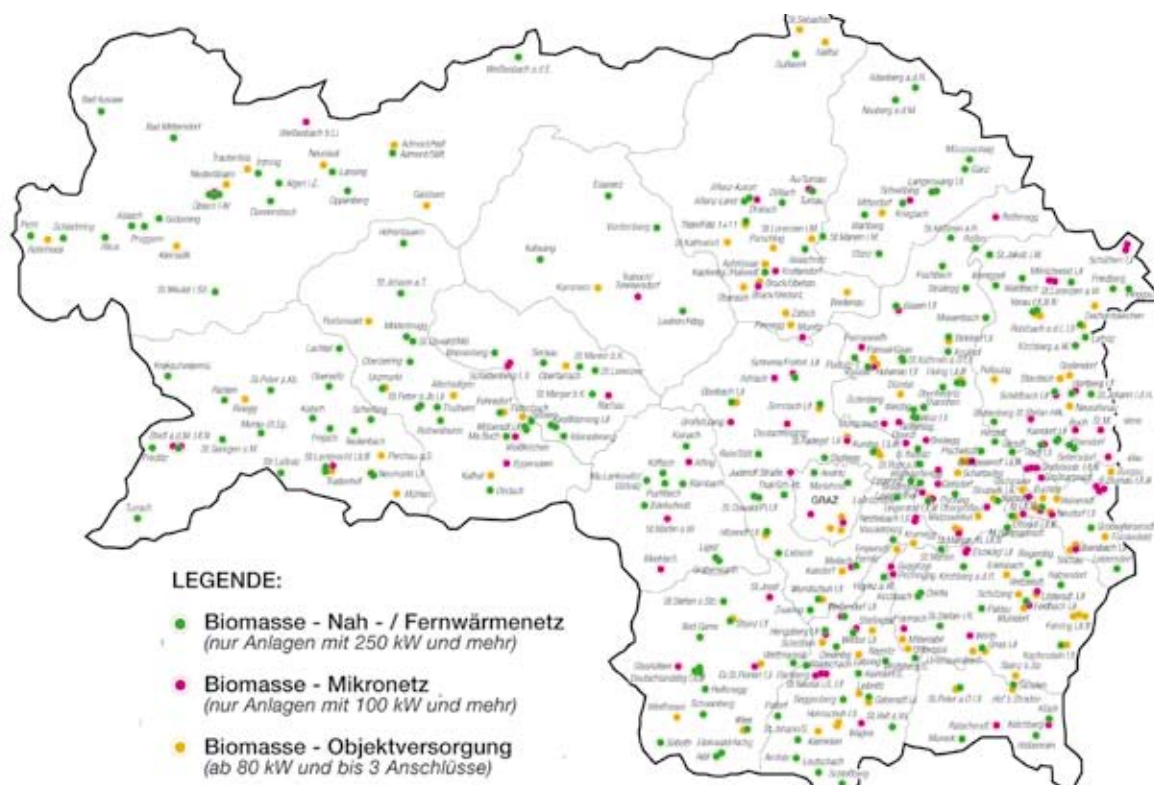


Abbildung 22: Biomasse-Wärmenetze in der Steiermark (Stand 2008)

Quelle: Energieagentur Steiermark gGmbH, Josef Srienc

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

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 2013 insgesamt 21 Anlagen anerkannt, welche eine Engpassleistung von 1,6 MW aufwiesen. Bezogen auf Österreich entspricht dies einem Anteil von etwa 6%.

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 23 zeigt den energetischen Endverbrauch von biogenen Brenn- und Treibstoffen im Zeitverlauf.

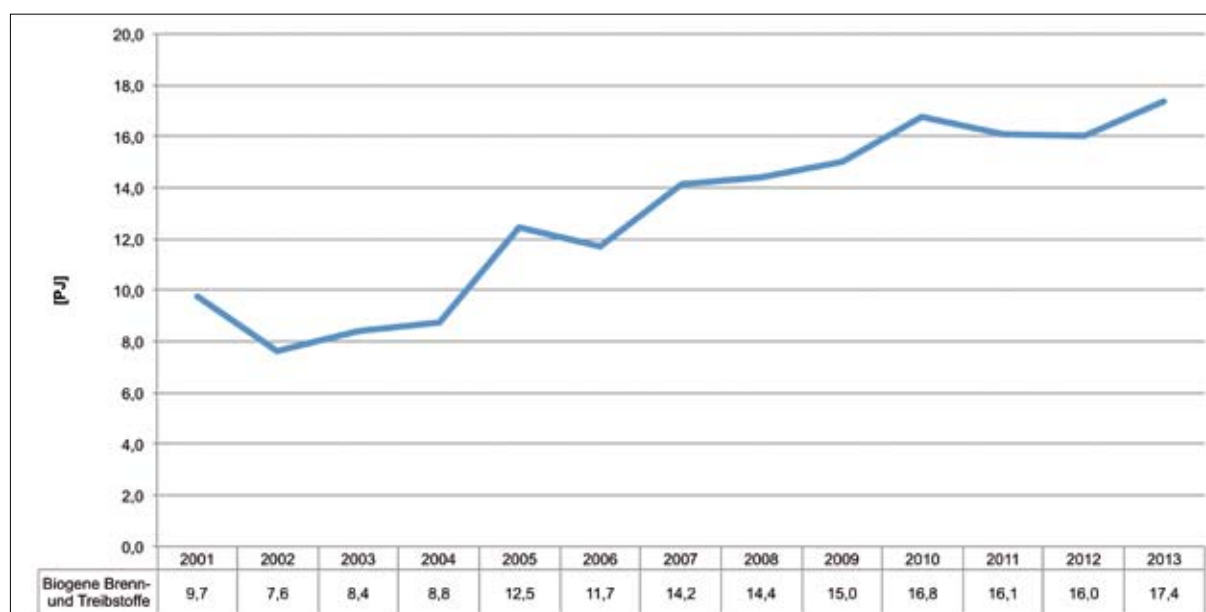


Abbildung 23: Energetischer Endverbrauch von biogenen Brenn- und Treibstoffen (flüssige und gasförmige Biomasse) in den Jahren 2001 bis 2013¹

In der Steiermark gibt es mit Stand 31. Dezember 2013 54 anerkannte Biogasanlagen mit einer insgesamt installierten Leistung von 19,6 MW, was einem österreichweiten Anteil von ca. 18% entspricht. Aus dem Bereich der Deponie- und Klärgasnutzung gibt es in der Steiermark mit Ende 2013 10 anerkannte Anlagen mit einer installierten Leistung von 3,3 MW und dies entspricht einem Österreich-Anteil von etwa 11%.²

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

² vgl. E-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at

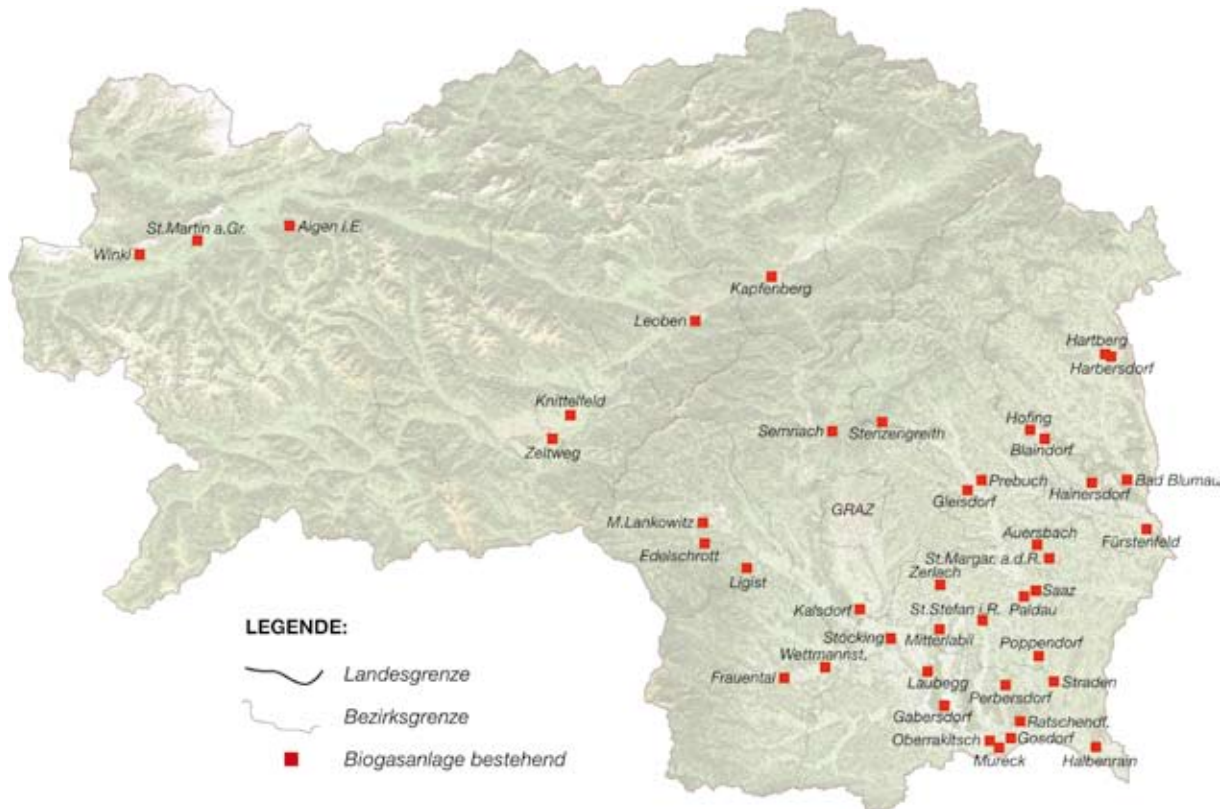


Abbildung 24: Biogasanlagen in der Steiermark (Stand 2009)

Quelle: Energieagentur Steiermark gGmbH, Josef Snienc

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.



Abbildung 25: Wassererfassung Kohleben
Quelle: Energieagentur Steiermark gGmbH

Die Verbund Hydro Power GmbH ist der größte Wasserkraftwerksbetreiber in der Steiermark. Es sind aktuell insgesamt 38 Laufkraftwerke, 7 Speicherkraftwerke in Betrieb (siehe Abbildung 26).



Abbildung 26: Wasserkraftwerke der Verbund Hydro GmbH in der Steiermark
Quelle: Verbund Austrian Hydro Power: „Umweltfreundlicher Strom für die Steiermark“, www.verbund.com

2.2.2.1 Großwasserkraft

Der Wasserkraftausbau zur Stromerzeugung in der Steiermark begann Ende des 19. Jahrhunderts und wurde, entsprechend dem steigenden Energiebedarf, ausgebaut. 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 CO₂-Äquivalente vermieden und der Hochwasserschutz verbessert.

Aktuell wurde eine weitere Staustufe im Stadtgebiet Graz genehmigt. Dieses Kraftwerk soll bei Realisierung eine installierte Leistung von 16,3 MW und eine Jahreserzeugung von 74 GWh aufweisen.

2.2.2.2 Kleinwasserkraft

Die exakte Anzahl der bestehenden Kleinwasserkraftwerke ist nicht genau bekannt, wobei die e-Control von derzeit 565 anerkannten Kleinwasserkraftanlagen ausgeht, welche eine Engpassleistung von ca. 343 MW aufweisen¹ und somit einem Viertel der gesamten in Österreich bestehenden Kleinwasserkraftwerken entsprechen. Das technische Potenzial im Bereich der Kleinwasserkraftanlagen ist nach einer Schätzung des österreichischen Vereins Kleinwasserkraft erst zu 40 bis 45% ausgeschöpft.^{2,3}



Abbildung 27: Wehranlage Mürrzuslag

Quelle: Energieagentur Steiermark gGmbH

¹ vgl. E-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at

² vgl. Pöyry Energy GmbH: „Wasserkraftstudie“, im Auftrag des Verbandes der Elektrizitätsunternehmen Österreichs, 05.05.2008

³ vgl. Kleinwasserkraft Österreich, www.kleinwasserkraft.at

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.

Die Revitalisierung und Renovierung bereits bestehender Kleinwasserkraftwerksanlagen wird im Rahmen einer initiierten Beratungsaktion vom Land Steiermark unterstützt. In der Steiermark befinden sich darüber hinaus insgesamt zehn Schaukraftwerke, welche über das ganze Landesgebiet verteilt sind.

2.2.3 Windenergie

Im Jahr 2013 waren in Österreich 295 Windparks mit einer installierten Engpassleistung von 1.555 MW bei der OeMAG unter Vertrag und dem gegenüber standen 358 anerkannte Windparks (1.521 Windräder) mit einer genehmigten installierten Engpassleistung von 2.642 MW. Der Großteil dieser Anlagen befindet sich in den windbegünstigten Bundesländern Niederösterreich und Burgenland.

In der Steiermark gab es mit Ende 2013 22 anerkannte Windparks bestehend aus 94 Windrädern mit einer Engpassleistung von etwa 125 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 4,7% entspricht.¹



Abbildung 28: Windpark Steinriegel (siehe Anhang 6.6)
Quelle: Wien Energie, Fotograf: Ian Ehm

¹ vgl. E-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at

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. Beispielsweise wurde mit dem Windpark Steinriegel einer der größten Windparks in den Alpen errichtet (siehe Abbildung 28).

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 29 dargestellt.

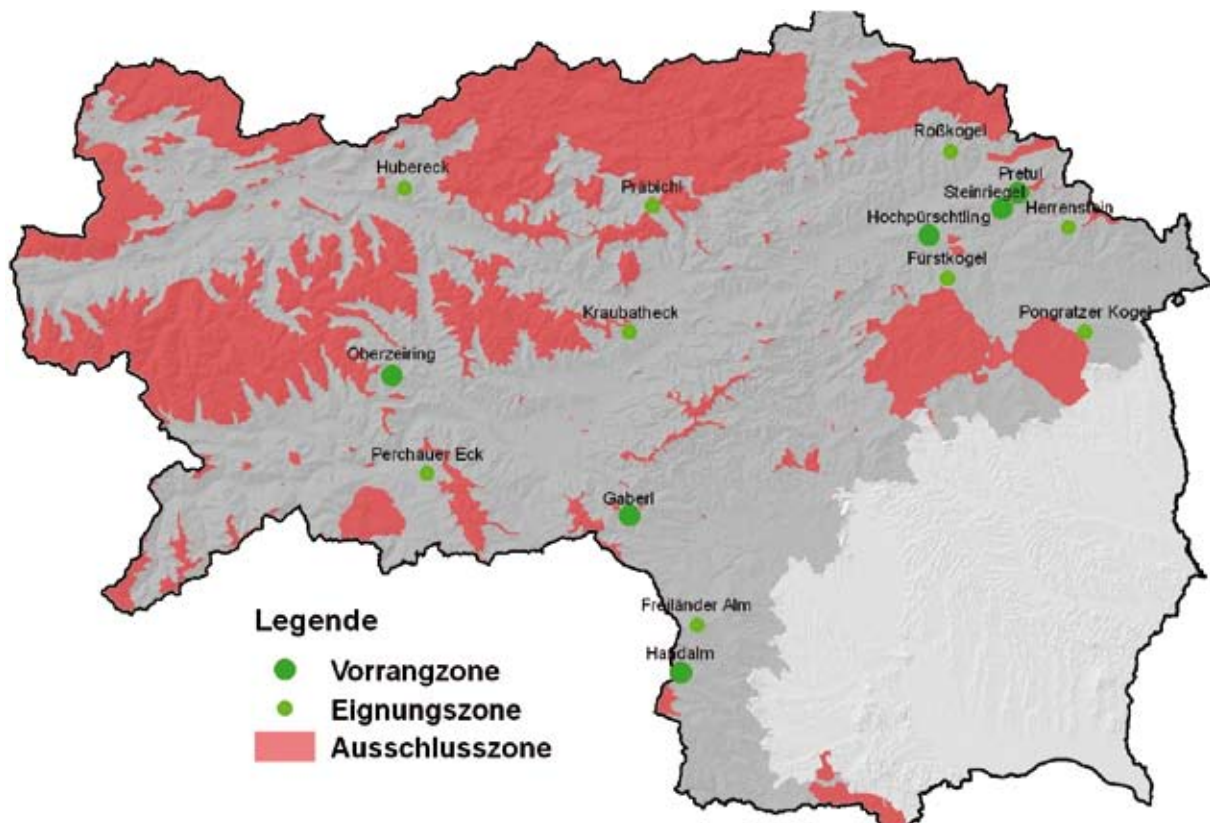


Abbildung 29: Ausgewiesene Windkraftzonen im Sachbereich Windenergie¹

2.2.4

¹ vgl. Amt der Steiermärkischen Landesregierung: Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie, www.raumplanung.steiermark.at

2.2.5 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 30 zeigt die kummulierte installierte PV-Leistung in Österreich. Im Vergleich zum Jahr 2012 betrug die Steigerungsrate der im Jahr 2013 neu installierten Leistung 49,7%, wobei das Wachstum in erster Linie den netzgekoppelten Anlagen zuzuschreiben war.

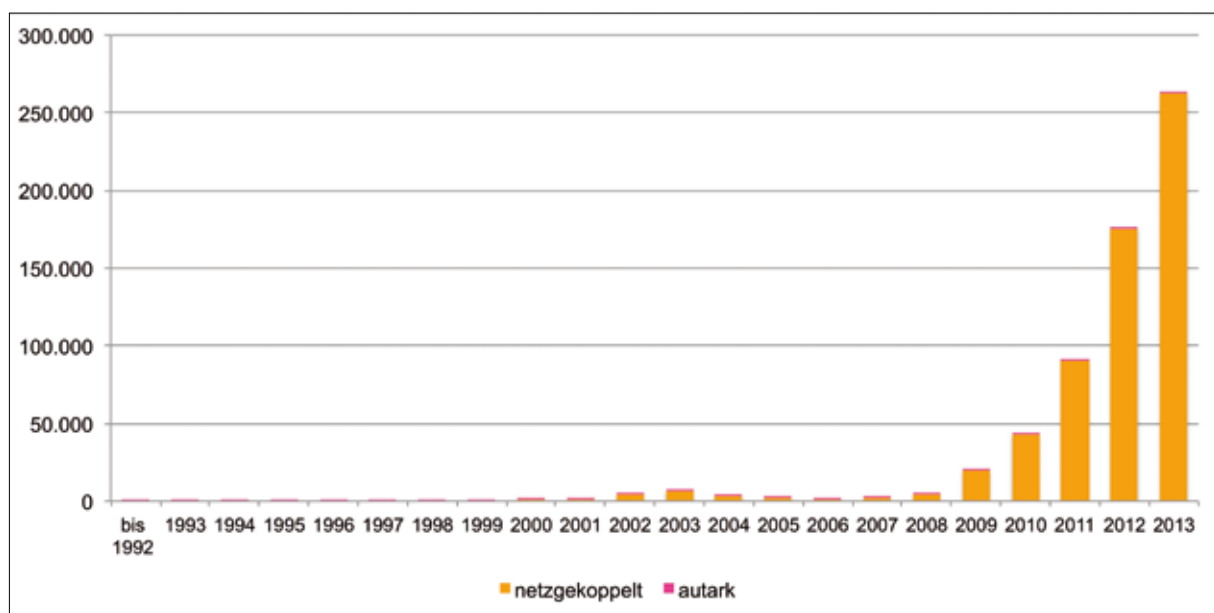


Abbildung 30: Kummulierte installierte PV-Leistung in kW_{peak}¹

In der Steiermark gab es Ende 2013 insgesamt 3.686 Anlagen mit einer Engpassleistung von 93,27 MW, welche eine Energiemenge von 63,82 GWh ins Netz einspeisten und ein Vertragsverhältnis mit der OeMAG haben. Die Anzahl der anerkannten Anlagen liegt bei 10.912 mit einer Engpassleistung von 252,16 MW und dies entspricht einem österreichweiten Anteil von ca. 26 %.² In den letzten Jahren sind so genannte Bürgerbeteiligungsanlagen stärker in das öffentliche Interesse gerückt, wie beispielsweise eine in Mureck realisierte Groß-Anlage zeigt (siehe Abbildung 31).

¹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

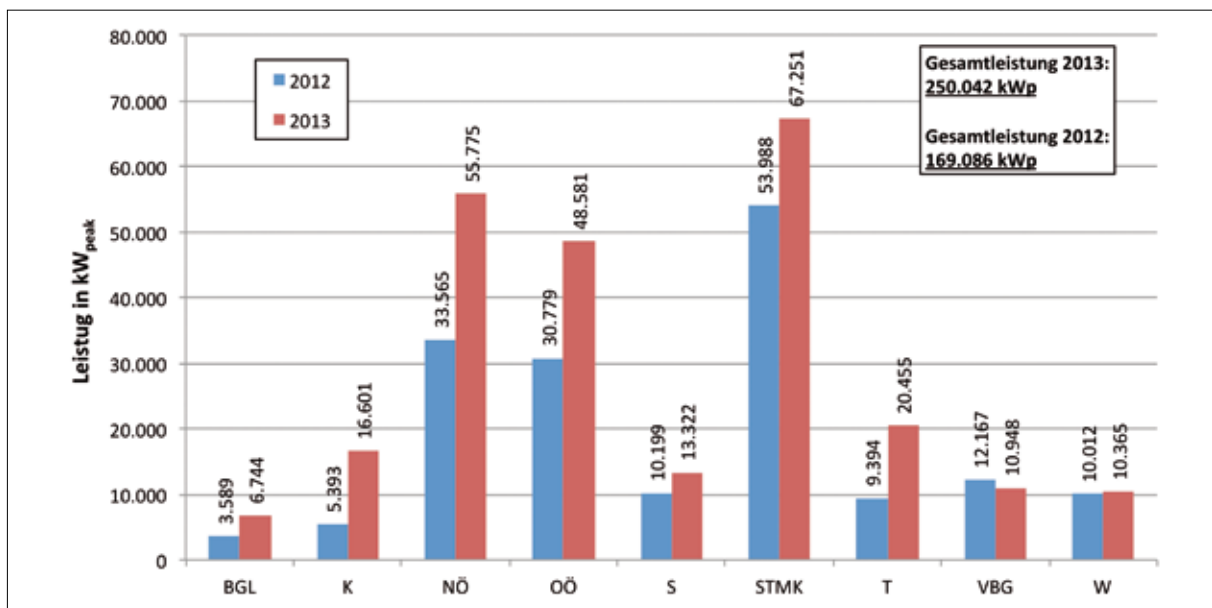
² vgl. E-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at



Abbildung 31: Bürgerbeteiligungs-PV-Anlage Mureck (siehe Anhang 6.7)

Quelle: SEBA Mureck

Ein Blick auf die Förderung zeigt, dass die Steiermark in den Jahren 2012 und 2013 in Österreich führend bei der Realisierung geförderter PV-Anlagen war (siehe Abbildungen 32a und 32b).



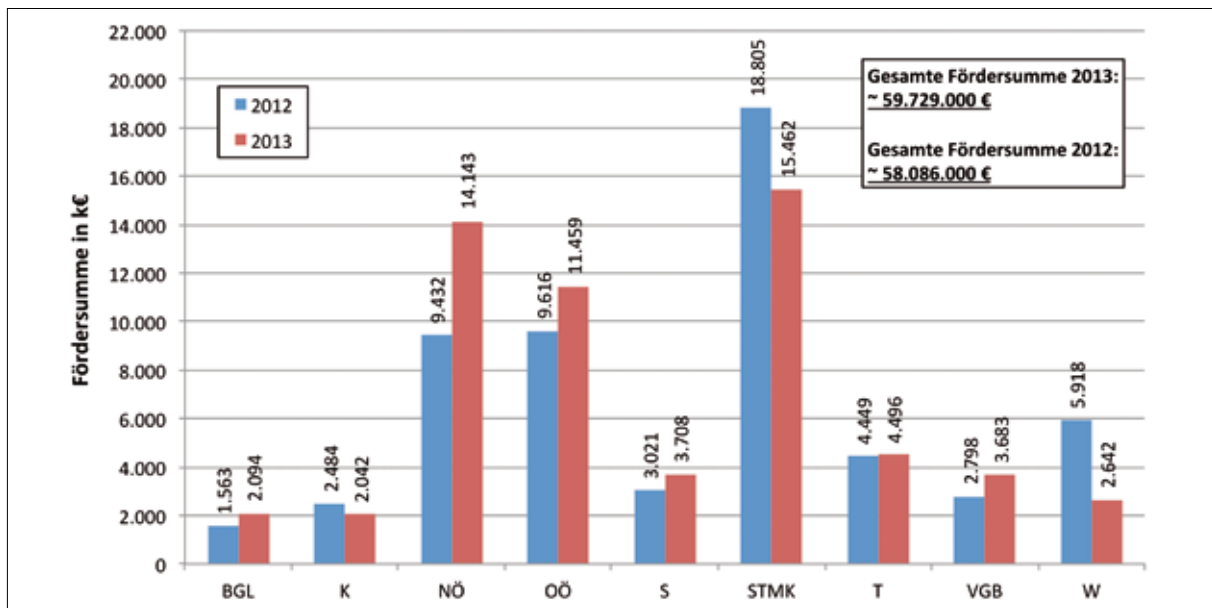


Abbildung 32: Geförderte PV-Anlagen nach Leistung (oben) und Fördersumme (unten)¹

2.2.6 Umgebungswärme

Nach der Energieklassifikation der Energiebilanzen der Statistik Austria wird unter Umgebungswärme Solarwärme, Energie aus Wärmepumpen und Geothermie verstanden. 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 heute auf mehr als 185.000 Stück gestiegen.²

Die Entwicklung des energetischen Endverbrauches von Umgebungswärme in der Steiermark ist in Abbildung 33 dargestellt und zeigt eine Verdopplung im Zeitraum 2001 bis 2013. Werden die einzelnen Teilbereiche näher betrachtet, so tragen im Jahr 2013 die Solarwärme mit 64% und der Bereich der Wärmepumpen mit 32% die größten Teile zur Entwicklung bei.

¹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

² vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

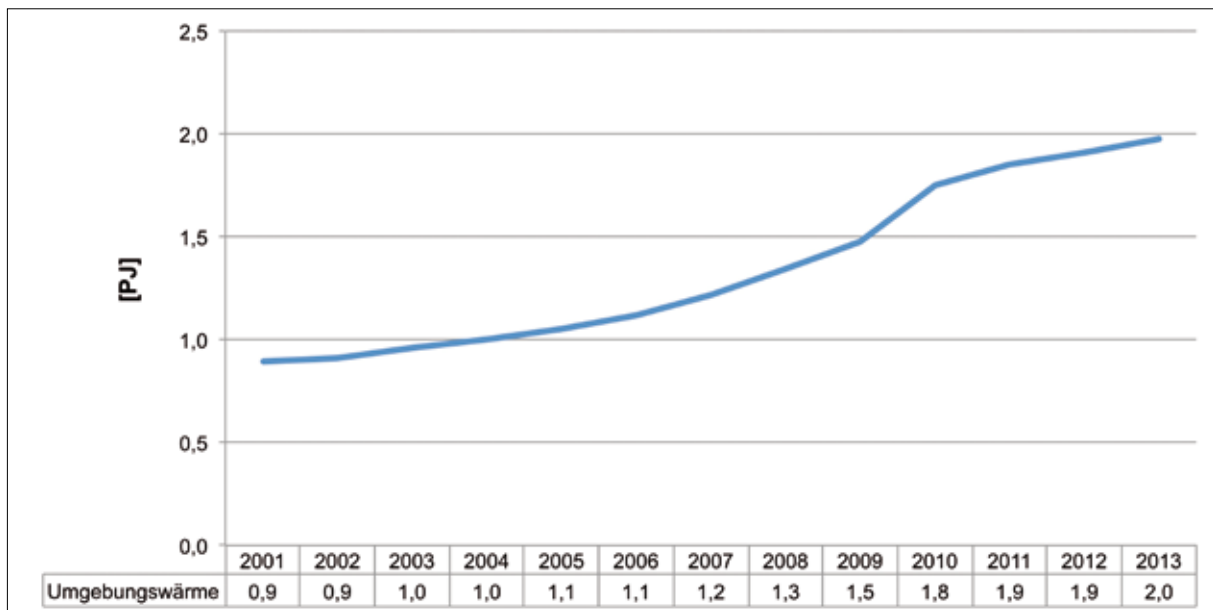


Abbildung 33: Energetischer Endverbrauch von Umgebungswärme in den Jahren 2001 bis 2013¹

2.2.6.1 Solarthermie

Die von der Sonne auf die Erde eingestrahelte 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 zur Raumheizung und Warmwasserbereitung auszuschöpfen.

Das Energieangebot der Sonne reicht aus um im Sommerhalbjahr, je nach Dimensionierung der Anlage, den Wasserbedarf zu 80 - 100% zu decken. Wenn man den Warmwasserverbrauch ein wenig dem Strahlungsangebot der Sonne anpasst, so kommt man im Sommerhalbjahr auch in unseren Breiten ohne Zusatzenergie aus. Ein klarer Trend ist in Richtung teilsolare Raumheizung zu erkennen. Die Solaranlage wird bei diesen Anlagen etwas größer dimensioniert, sodass sie nicht nur zur Abdeckung des Brauchwasserbedarfs dient, sondern das Gebäude auch in der Übergangszeit ausschließlich bzw. im Winter zu einem Teil von der Sonne beheizt wird.

Neben den solarthermischen Anlagen im Haushaltsbereich hält die Solarenergienutzung auch Einzug in industrielle Anwendungen, wie das Beispiel der Brauerei eindrucksvoll zeigt (siehe Abbildung 34).

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at



Abbildung 34: Solaranlage der Brauerei Göss (siehe Anhang 6.6)

Quelle: Brauerei Göss

Im Jahr 2013 wurden in Österreich 181.650 m² thermische Sonnenkollektoren installiert, das entspricht einer installierten Leistung von 127,2 MW_{th}. Davon waren 175.140 m² (122,6 MW_{th}) verglaste Flachkollektoren, 4.040 m² (2,8 MW_{th}) Vakuumrohr-Kollektoren, 1.460 m² (1 MW_{th}) unverglaste Flachkollektoren (in erster Linie Kunststoffkollektoren für die Schwimmbaderwärmung) sowie Luftkollektoren mit 1.010 m² (0,7 MW_{th}).¹

Abbildung 35 zeigt die Aufteilung der im Jahr 2013 installierten verglasten Kollektorfläche nach den einzelnen Bundesländern. Die Steiermark wurde mit einem Anteil von 19% oder 34.513 m² in Österreich nur vom Bundesland Oberösterreich übertroffen und nimmt somit eine führende Stellung ein.

¹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

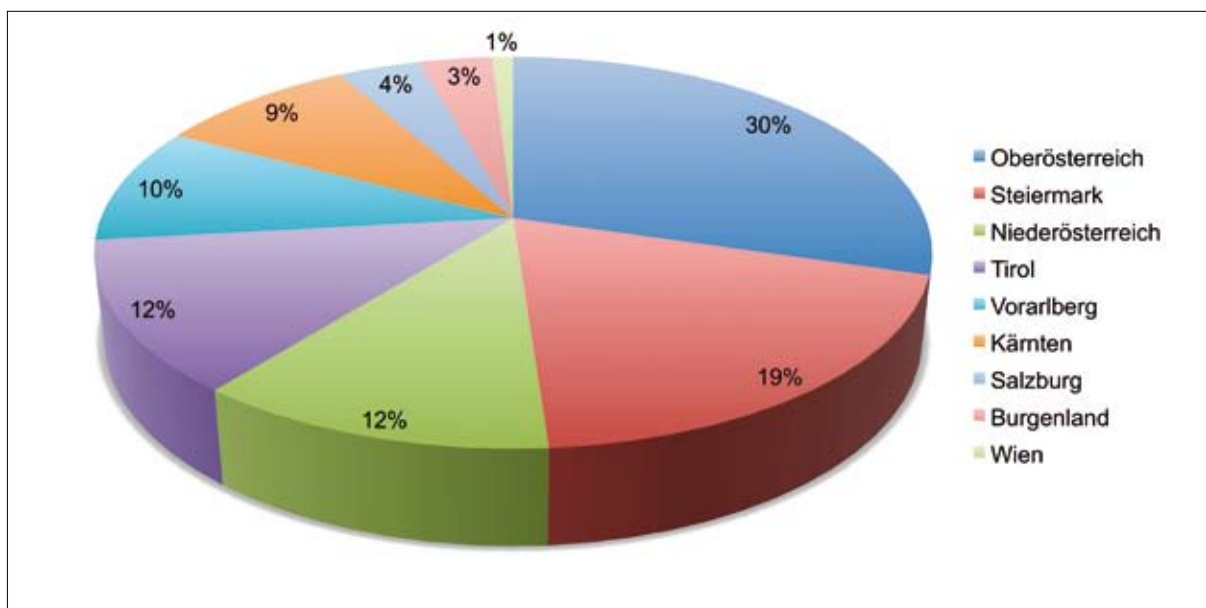


Abbildung 35: Geförderte PV-Anlagen nach Leistung (oben) und Fördersumme (unten)¹

2.2.6.2 Wärmepumpe

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 2013 waren in Österreich 74.815 Brauchwasserwärmepumpen, 127.964 Heizungswärmepumpen (inkl. Industrierwärmepumpen), 4.469 Lüftungswärmepumpen und 1.479 Wärmepumpen für die Schwimmbadentfeuchtung in Betrieb, insgesamt somit 208.727 Wärmepumpen. In Summe wurden im Jahr 2013 insgesamt 6.390 Wärmepumpen mit einer Gesamtfördersumme von ca. 21,2 Mio. Euro durch die Bundesländer sowie die Kommunalkredit Public Consulting GmbH gefördert. Abbildung 36 zeigt die Bundesländerverteilung der geförderten Wärmepumpenanlagen in Österreich im Jahr 2013. Die Steiermark liegt mit 165 geförderten Anlagen oder einem Anteil von 3% an sechster Stelle in Österreich.

¹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

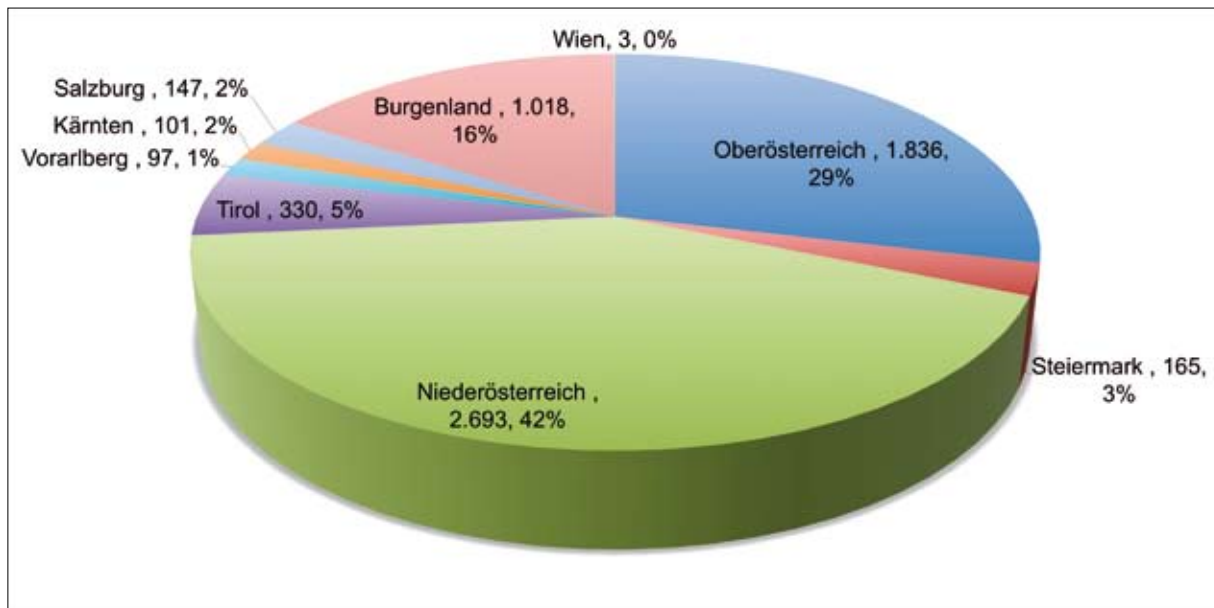


Abbildung 36: Verteilung der 2013 geförderten Wärmepumpenanlagen je Bundesland¹

2.2.6.3 Geothermie

Bereits seit einigen Jahren wird geothermische Energie für balneologische Zwecke genutzt. Die Haupthoffungsgebiete 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.

Insgesamt gibt es in Österreich nur zwei anerkannte Geothermie-Anlagen (Oberösterreich und Steiermark) mit einer Engpassleistung von 0,92 MW, welche ca. 0,3 GWh elektrische Energie einspeisen. 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.²

2.2.6.4 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 CO₂-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.

¹ vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

² vgl. E-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at

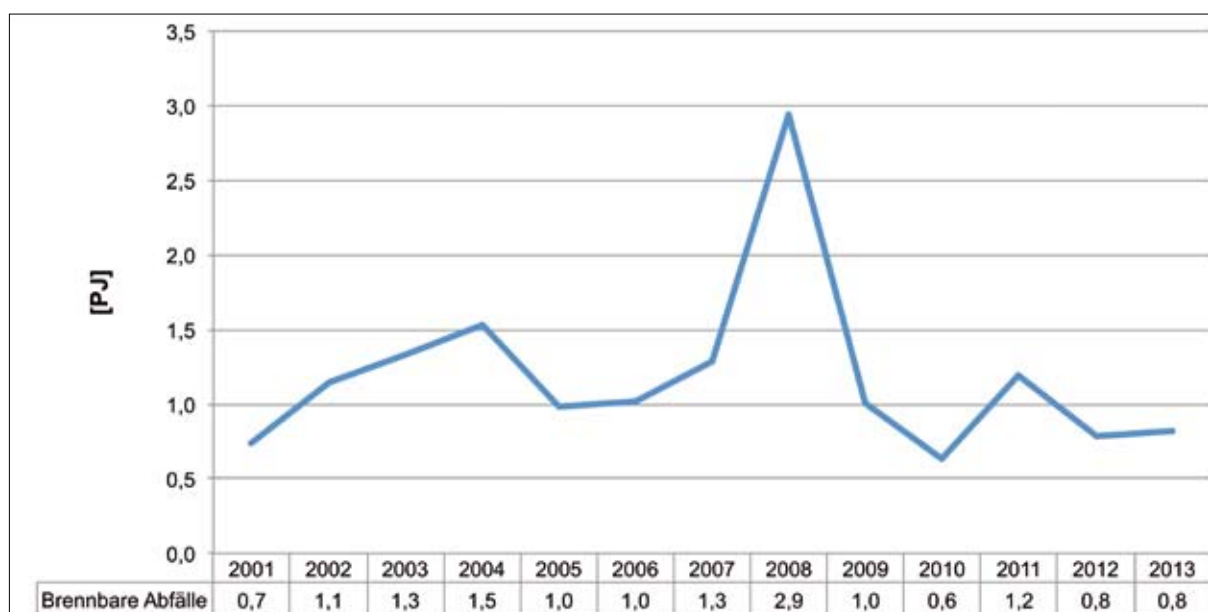


Abbildung 37: Energetischer Endverbrauch von brennbaren Abfällen in den Jahren 2001 bis 2013¹

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 erneuerbare 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, obwohl die Steigerungen des Energiebedarfs dem entgegen wirken.

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

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

sehr positiv entwickelt und es konnten deutlich mehr Anlagen installiert und mit Landesmitteln unterstützt werden.

2.3.1 Solarenergie

War Solarenergie lange Zeit fast ausschließlich eine Domäne der Ein- und Zweifamilienhäuser und in erster Linie auf die Warmwasserbereitung beschränkt, so haben die Änderung der Wohnbauförderung einerseits (auch Geschosßbauten 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.



Abbildung 38: Solaranlage am Standort des Fernheizkraftwerkes Graz (siehe Anhang 6.9)
Quelle: SOLID GmbH

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 (siehe Abbildung 38). Die ausbezahlte Förderung betrug im Jahr 2014 knapp 850 Tausend Euro und es wurden damit über 800 Anlagen gefördert. Im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren ist aber ein deutlicher Rückgang an geförderten Anlagen auf solarthermischer Basis zu verzeichnen.

2.3.2 Biomasse

Im Jahr 2014 wurden vom Land Steiermark insgesamt knapp 2,2 Millionen Euro für Zuschüsse zu Biomasseanlagen zur Verfügung gestellt, womit etwa 1.400 Anlagen gefördert wurden. Dies unterstreicht die ungebrochene Beliebtheit von Biomassefeuerungen, wobei die Anzahl der Förderansuchen im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren allerdings gesunken ist. 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.



Abbildung 39: Biomasseanlage Aichfeld (siehe Anhang 6.10)

Quelle: Bioenergie Aichfeld GmbH

2.3.3 Fernwärmeförderung

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 2014 wurde für rund 30 Fernwärmeprojekte eine Förderung von insgesamt € 2,3 Mio. zur Verfügung gestellt. Die Fernwärmesonderförderung betrug € 311.000.

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 2014 knapp 3,5 Millionen Euro an Fördermittel für Photovoltaikanlagen zur Verfügung gestellt, womit knapp 2.500 Anlagen gefördert wurden. Als eines von vielen Anwendungsbeispielen wurde in Graz die erste „energieautarke“ Spar-Filiale u.a. mit einer PV-Anlage errichtet (siehe Abbildung 40).



Abbildung 40: „Energieautarke“ Spar-Filiale in Graz (siehe Anhang 6.11)

Quelle: Spar Österreich AG

2.4 Elektrische Energie

Elektrische Energie ist einer der bedeutendsten Energieträger, da dieser die Basis für das Funktionieren unserer Gesellschaft und Wirtschaft bildet. Abbildung 41 zeigt die Entwicklung der Bruttostromerzeugung in Österreich bis zum Jahr 2012 und es ist ein grundsätzlich steigender Trend zu beobachten.

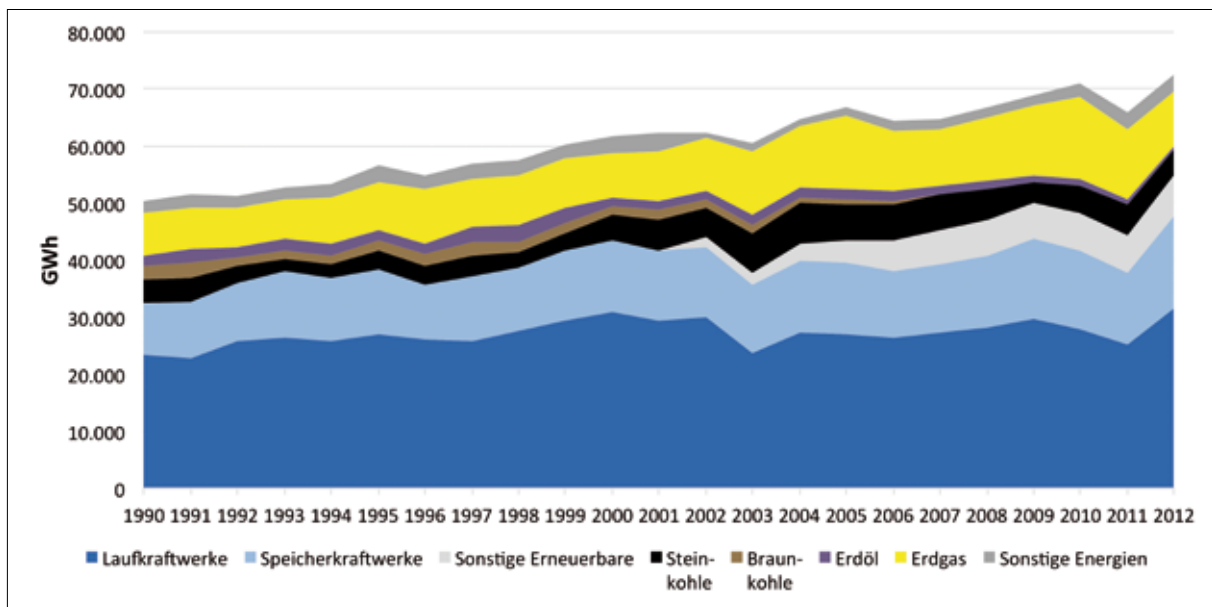


Abbildung 41: Entwicklung der Bruttostromerzeugung in Österreich 1990 - 2012¹

Der energetische Endverbrauch im Sektor elektrische Energie betrug im Jahr 2013 in der Steiermark 36,6 PJ oder 10.160.116 MWh (siehe Abbildung 43). Während im Bereich der Wärmeversorgung und bei industriellen Prozessen sichtbare Anstrengungen unternommen werden, ist die Verbrauchsentwicklung bei elektrischem Strom 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 ein Einbruch des Stromverbrauchs in der Steiermark erkennbar. Zukünftig könnte sich dieser Trend durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen sowie Elektrofahrzeugen (siehe Abbildung 42) noch verstärken.

¹ vgl. Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft: "Energiestatus Österreich 2014, www.bmwfw.gv.at



Abbildung 42: e-Mobility Modellregion Graz (siehe Anhang 6.12)
Quelle: E-Mobility Graz, Foto: Helge Sommer

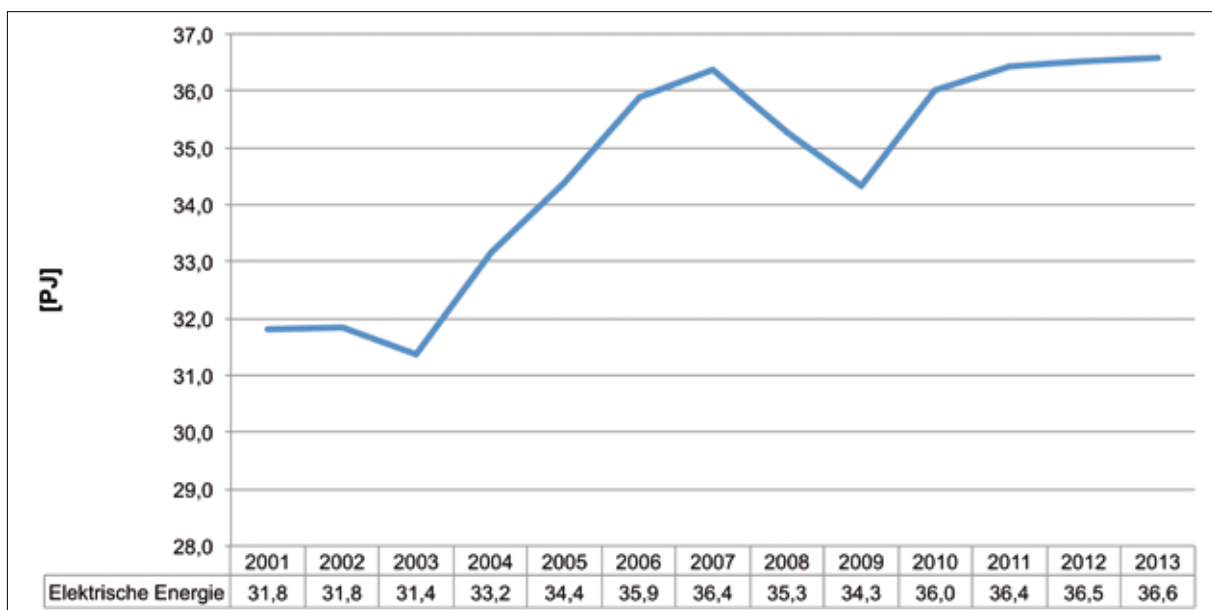


Abbildung 43: Entwicklung des energetischen Endverbrauchs elektrischer Energie in der Steiermark 2001 bis 2013¹

Die Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Strombereitstellung hat in der Steiermark eine lange Tradition, vor allem begründet durch die Nutzung der Wasserkraft. 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 44 zeigt den Nettoimport elektrischer Energie in die Steiermark.

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

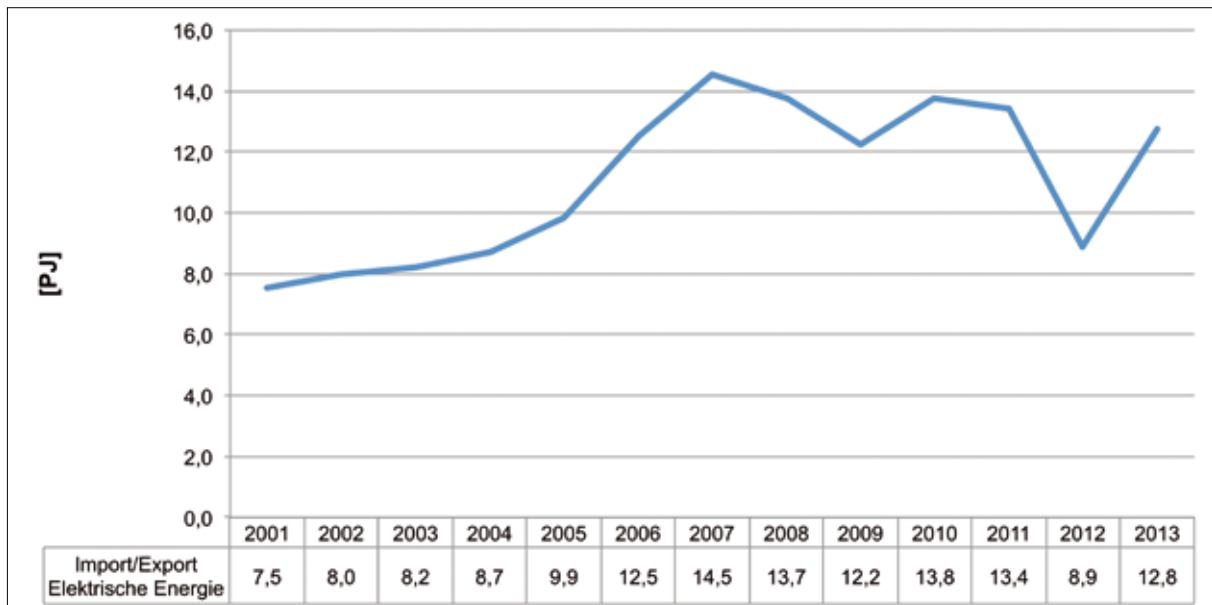


Abbildung 44: Nettoimport elektrischer Energie in die Steiermark¹

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 (siehe Abbildung 45).

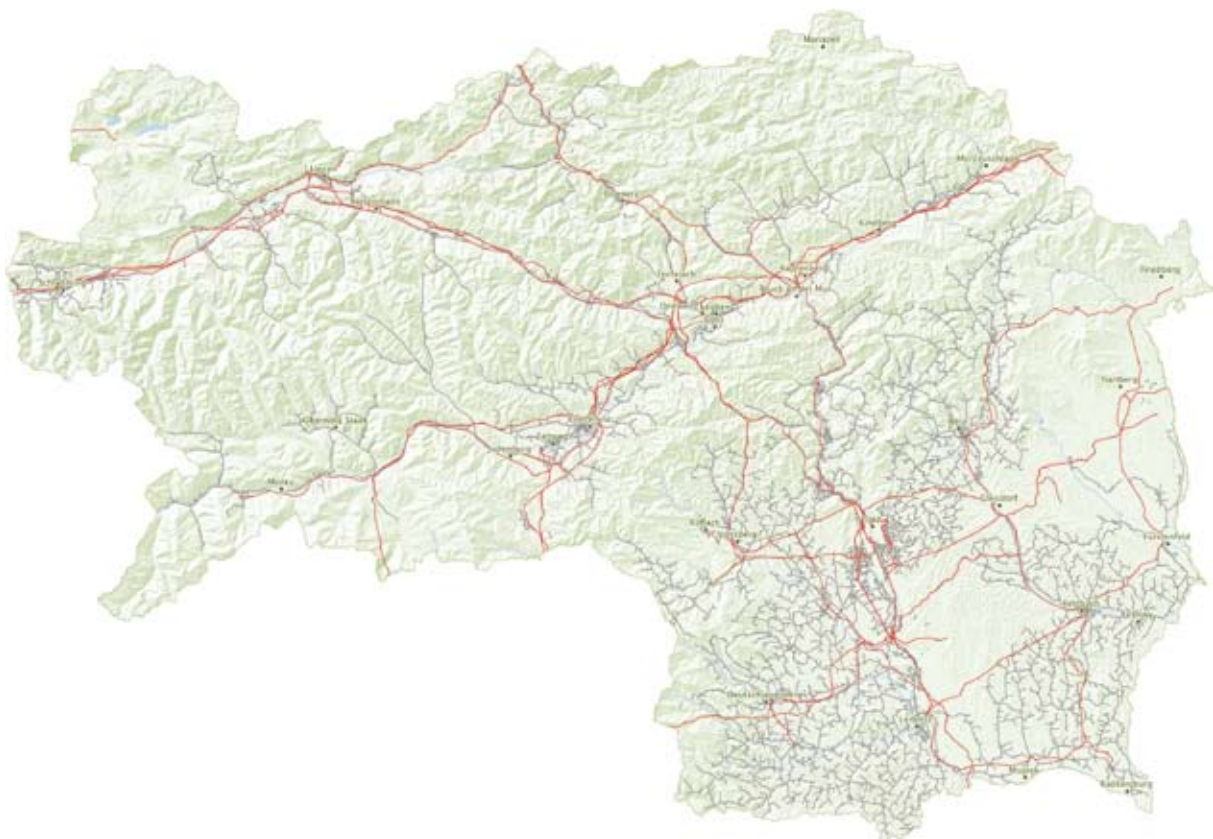


Abbildung 45: Netzgebiet der Stromnetz Steiermark GmbH²

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

² vgl. Stromnetz Steiermark GmbH, www.e-netze.at

Aktuelle Entwicklungen im Bereich des Verteilnetzes betreffen unter anderem eine verstärkte Integration von intelligenten Zählerreichtungen, so genannte Smart Meter (siehe Abbildung 46).

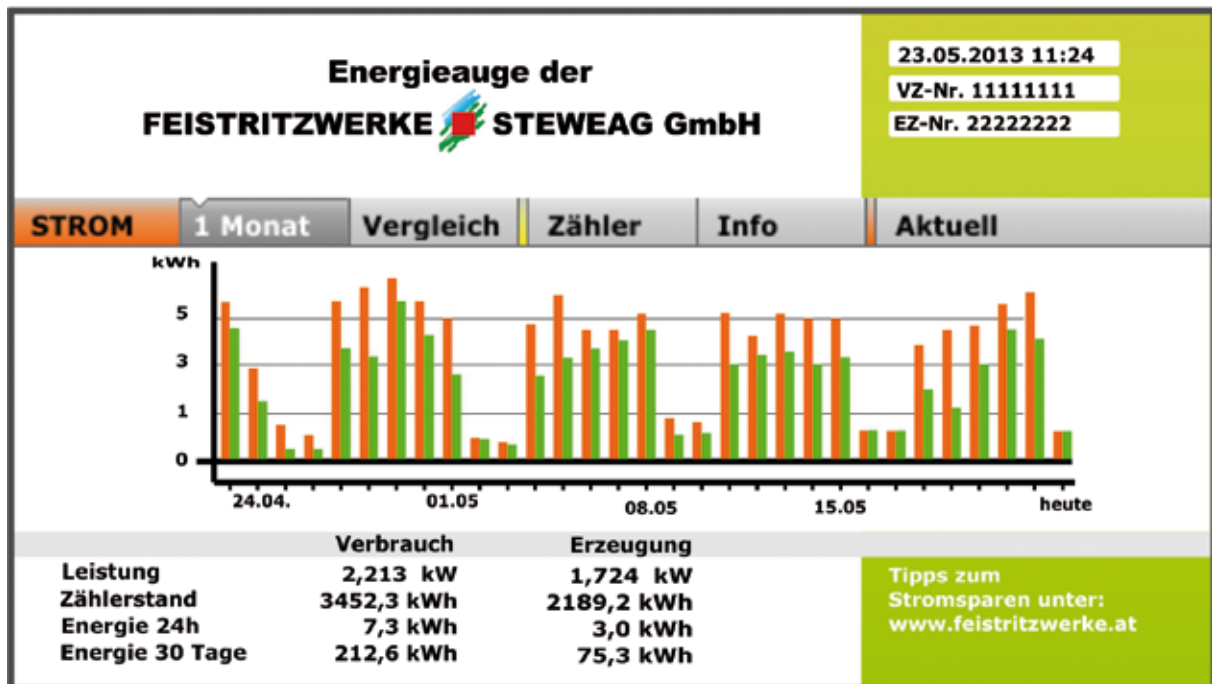


Abbildung 46: Energieauge Gleisdorf (siehe Anhang 6.13)

Quelle: Feistritzwerke Steweag GmbH

2.5 Fernwärme

Lange Zeit war der Preis der Fernwärme, der aufgrund der hohen Investitionskosten für Fernwärmesysteme in den meisten Netzen über den Vergleichspreisen für Öl oder Gas lag, kritisch für die Akzeptanz der Fernwärme. 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.¹

Insgesamt lag der energetische Endverbrauch von Fernwärme in der Steiermark im Jahr 2013 bei 10,9 PJ (siehe Abbildung 47), was rund 6,4% des gesamten energetischen Endverbrauchs entspricht. Der derzeit größte Lieferant von Fernwärme in der Steiermark ist die Energie Steiermark AG.

¹ vgl. Jilek, Wolfgang: Energiebericht 2001, Graz, 2001

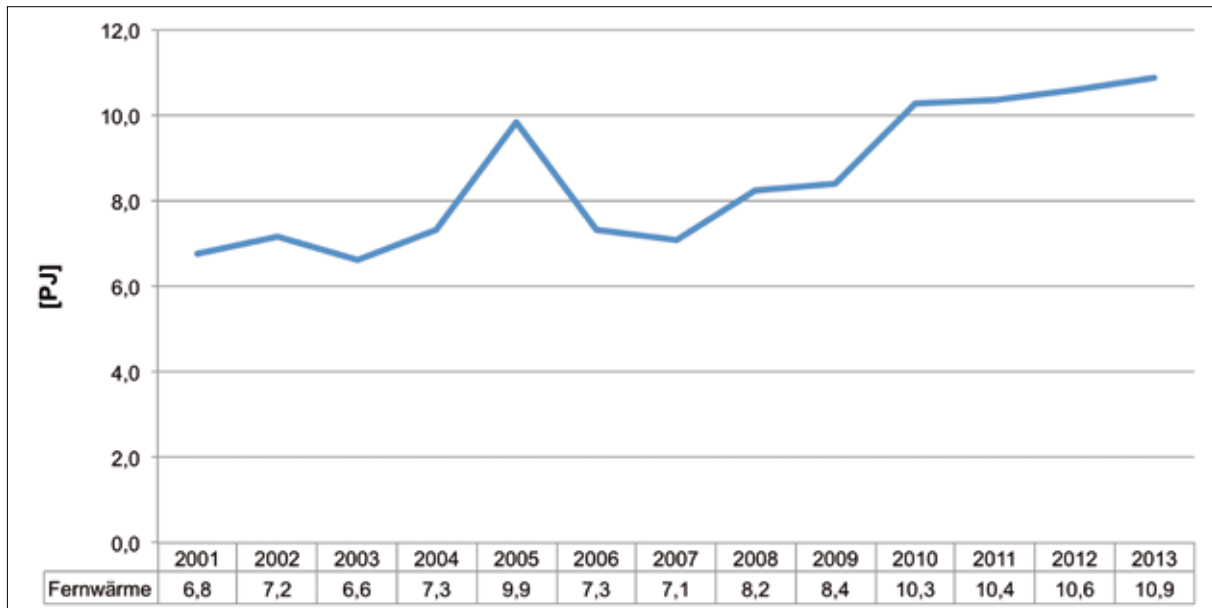


Abbildung 47: Energetischer Endverbrauch von Fernwärme in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ¹

Die Fernwärmebereitstellung in der Steiermark erfolgt grundsätzlich ca. jeweils zur Hälfte aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und reinen Heizwerken ohne Stromerzeugung. Im Jahr 2013 wurden für die Fernwärme hauptsächlich biogene Energie – inklusive Groß-Solaranlagen, Wärmepumpen und Geothermie – (5,3 PJ), Naturgas (3,1 PJ) und Steinkohle (2,7 PJ) und Erdöl (0,4 PJ) verwendet.

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

3 ENERGIEVERWENDUNG

Im Jahr 2013 wurden in der Steiermark 170,2 PJ Endenergie eingesetzt, das entspricht etwa 15,2% des österreichischen Endenergieverbrauchs von 1.119,2 PJ (siehe Abbildung 48).

	Kohle	Öl	Gas	Erneu- erb. Energie	Elektr. Energie	Fern- wärme	Brenn- bare Abfälle	Summe
Industrie, Produktion	5.560	4.070	27.269	11.512	19.078	2.601	812	70.901
Verkehr	0	35.111	3.627	2.279	1.416	0	0	42.435
Öffentliche und Private Dienstleistungen	22	299	766	878	6.340	3.678	2	11.985
Private Haushalte	253	9.772	2.561	14.774	9.184	4.534	0	41.076
Landwirtschaft	5	1.408	29	1.768	559	64	0	3.833
Summe	5.840	50.659	34.252	31.212	36.576	10.877	814	170.230

Abbildung 48: Endenergieverbrauch in der Steiermark 2013 in TJ¹

Ein effizienter Energieträgereinsatz wird künftig immer bedeutender und daher sind insbesondere auch Initiativen zur Weiterbildung von hohem Stellenwert und beispielhaft sei die Ausbildung zum Energiemanager im Tourismus oder Europäischen Energiemanager erwähnt (siehe Abbildung 49).



Abbildung 49: Energiemanager Ausbildungen am Beispiel der Tourismusschule Bad Gleichenberg (siehe Anhang 6.14)
Quelle: Ingenieurbüro DI Jürgen A. Weigl

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

In der Energiebilanz der Statistik Austria wird die Endenergie in Energieverwendung nach Energieträger und nach Wirtschaftssektoren aufgeschlüsselt und dies wird nachfolgend entsprechend dargestellt.

3.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Im Jahr 2013 verbucht das Mineralöl mit 50,7 PJ knapp ein Drittel des gesamten Energieeinsatzes und hat somit den größten Anteil. Gas mit 34,3 PJ und elektrische Energie mit 36,6 PJ sind etwa zu einem Fünftel beteiligt. Die erneuerbaren Energien mit 31,2 PJ halten einen Anteil von 18 %. Mengenmäßig geringe Bedeutung haben Fernwärme (10,9 PJ), Kohle (5,8 PJ) sowie brennbare Abfälle (0,8 PJ) (siehe Abbildung 50 und Abbildung 51).

Kohle	Öl	Gas	Erneuerbare Energie	Elektrische Energie	Fernwärme	Brennbare Abfälle
3,4 %	29,8 %	20,1 %	18,3 %	21,5 %	6,4 %	0,5 %

Abbildung 50: Anteil der einzelnen Energieträger am energetischen Endverbrauch 2013¹

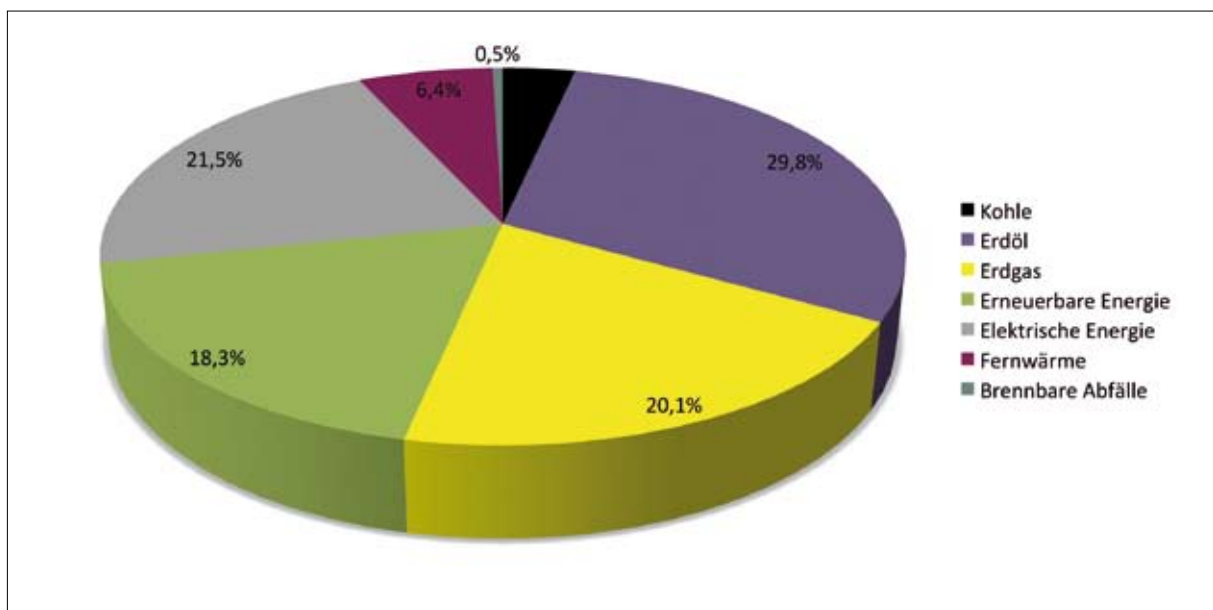


Abbildung 51: Anteil der einzelnen Energieträger am energetischen Endverbrauch 2013²

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

² vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

3.2 Endenergieverbrauch nach Wirtschaftssektoren

Der gesamte energetische Endverbrauch der Steiermark betrug 2013 170,2 PJ. Die Verteilung auf die einzelnen Wirtschaftssektoren zeigt (siehe Abbildung 52), dass mit einem Anteil von 42% der produzierende Bereich – welcher auch die energieintensive Industrie beinhaltet – eine bedeutende Rolle einnimmt. Der Verkehr sowie die privaten Haushalte stellen mit jeweils etwa 24% zwei weitere große Endenergieverbrauchsbereiche dar. Insgesamt entfallen auf diese drei Sektoren somit in Summe über 90% des energetischen Endverbrauchs der Steiermark. Der Dienstleistungssektor weist einen Anteil von 7% auf und die Landwirtschaft von 2%.

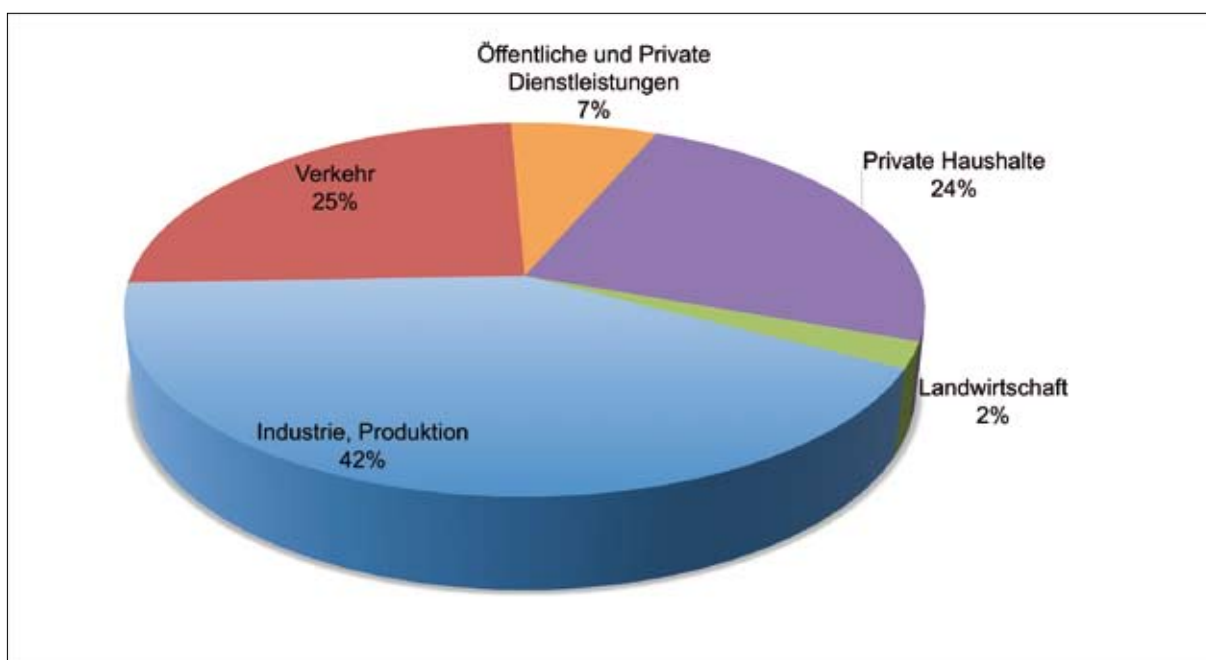


Abbildung 52: Energetischer Endverbrauch der Steiermark nach Wirtschaftssektoren im Jahr 2013¹

3.3 Importe und Exporte

3.3.1 Importe

Unter dem Begriff Importe fallen Energielieferungen aus dem Ausland und aus anderen Bundesländern in die Steiermark. 2013 wurden vor allem vor allem Erdöl, Erdgas, Kohle und elektrische Energie importiert.

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 20,6 PJ an elektrischer Energie und 5,9 PJ an erneuerbarer Energie importiert. Der Import von Kohle betrug 34,7 PJ, wobei den größten Anteil Koks mit 18,2 PJ gefolgt von Steinkohle mit 16,2 PJ aufwies. Braunkohle und Braunkohle-Briketts wurden nur zu einem geringen Anteil von insgesamt rund 0,3 PJ importiert. Erdgas mit 43,1 PJ und Erdöl mit 55,1 PJ wurden vollständig importiert, wobei den größten Anteil an den Erdölimporten Diesel mit 28,4 PJ ausmachte. Abbildung 53 zeigt die Anteile der jeweils im Jahr 2013 in die Steiermark importierten Energieträger.

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

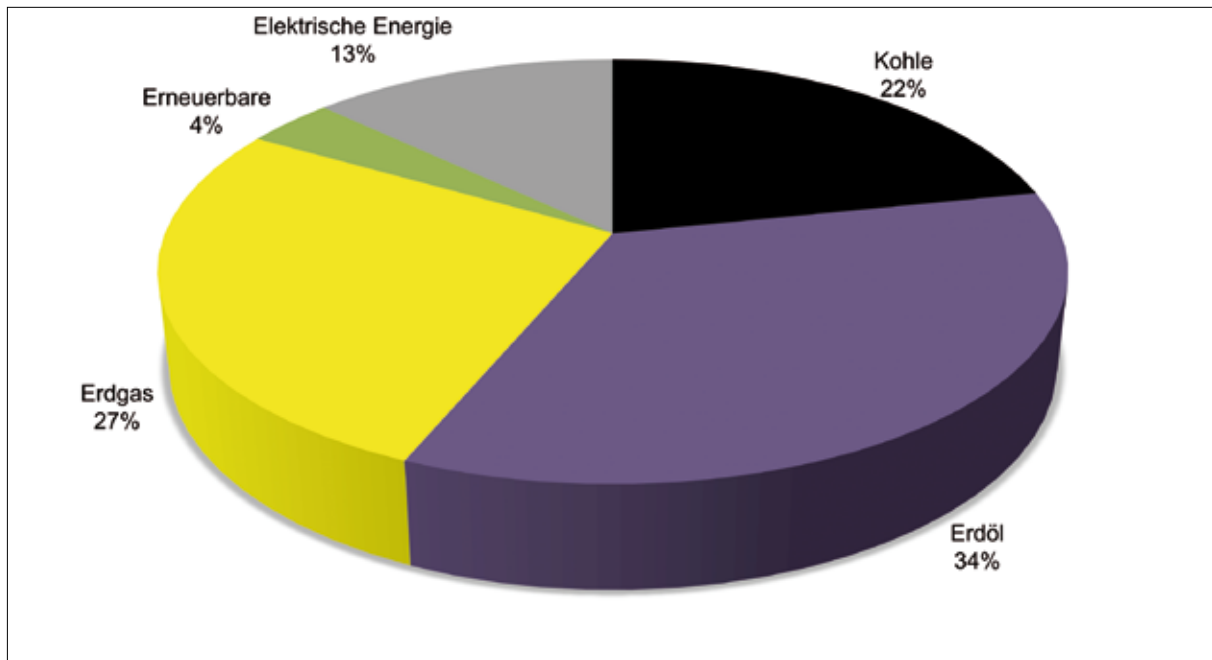


Abbildung 53: Energieimporte in die Steiermark¹

3.3.2 Exporte

Die Exporte aus der Steiermark sind sehr gering und betreffen nur wenige Energieträger. Relevante Exporte machten im Jahr 2013 vor allem Elektrische Energie mit 7,8 PJ (70%) sowie Erneuerbare Energien mit 3,4 PJ (29,9%) aus. Im Bereich der Kohlen wurden nur sehr geringe Mengen exportiert und hier hauptsächlich Braunkohle-Briketts.

¹ vgl. Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

4 EMISSIONSBILANZ

Im Mittelpunkt der Diskussion um die energierzeugungs- und verbrauchsbedingten Umweltbelastungen standen lange Zeit Schwefeldioxid (SO_2) und Stickoxide (NO_x). 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 (reglementierten Gase sind: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Distickstoffoxid (Lachgas, N_2O), teilhalogenierte und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs) und Schwefelhexafluorid (SF_6)) 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. Im Jahr 2012 betrug die Treibhausgas-Emissionen Österreichs 80,1 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (CO_2 -Äquivalent). Die Emissionen lagen damit um 2,5% über dem Niveau von 1990 und um 11,3 Mio. Tonnen über dem jährlichen Durchschnittswert des für 2008 bis 2012 festgelegten Kyoto-Ziels von -13% gegenüber 1990 (= 68,8 Mio. Tonnen CO_2 -Äquivalent).¹

Die Steiermark gehört mit 1.211.506 Einwohnerinnen und Einwohnern (2011) 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 werden Fahrzeuge produziert und zusammengesetzt. 60% der Fläche der Steiermark wird von Wäldern eingenommen, worauf eine bedeutende Papier-, Zellulose- und Holzstoffindustrie fußt. Im Zuge der Klimaschutzbestrebungen des Landes Steiermark wurde u.a. ein Maßnahmenpaket im Rahmen des Klimaschutzplanes erarbeitet (siehe Abbildung 54).



Abbildung 54: Ich Tu's Klimaschutzinitiative des Landes Steiermark (siehe Anhang 6.15)
Quelle: Land Steiermark, Foto: Chris Zenz

¹ vgl. Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2014, REP-0491, Wien, 2014, www.umweltbundesamt.at

Im Jahr 2011 hat die Steiermark 13,2 Mio. t CO₂-Äquivalent an Treibhausgasen verursacht, was einem Anteil von 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 2011 mit 10,9 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 9,8 t, was hauptsächlich im vergleichsweise hohen Anteil an Eisen- und Stahlerzeugung begründet ist (siehe Abbildung 55).

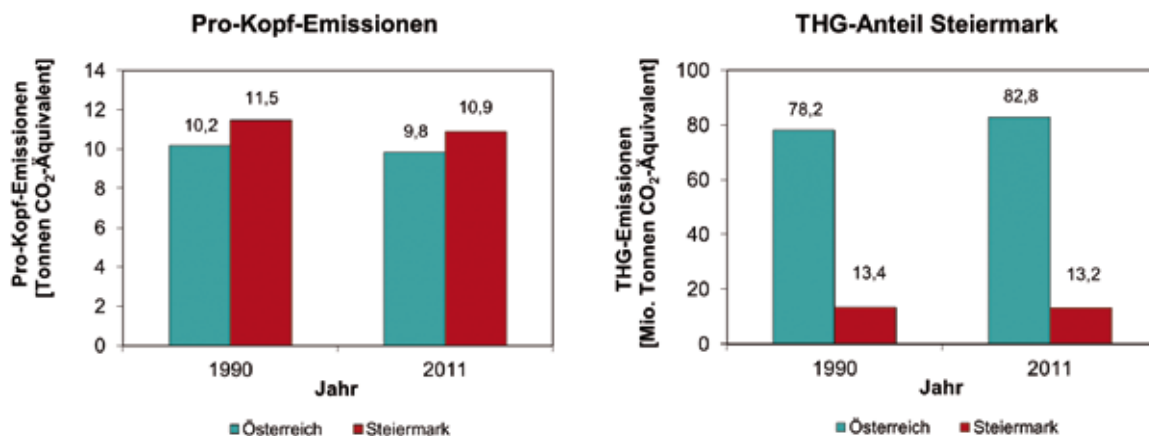


Abbildung 55: Vergleich der Treibhausgasemissionen in Österreich und der Steiermark¹

Etwa 44% der gesamten steirischen THG-Emissionen kamen 2011 aus dem Industriesektor. Aus dem Verkehrsbereich stammten 19%, aus dem Sektor Energieversorgung 13% und aus dem Kleinverbrauch 11%. Die Landwirtschaft verursachte 10% der THG-Emissionen und der Sektor Sonstige 3,1%. Rund 84% der Treibhausgasemissionen entfielen in diesem Jahr auf Kohlendioxid, Methan trug 7,4% bei, gefolgt von Lachgas mit 6,4% und den F-Gasen mit insgesamt 1,8%. Abbildung 56 zeigt die THG-Emissionen nach Gasen und Sektoren in der Steiermark.

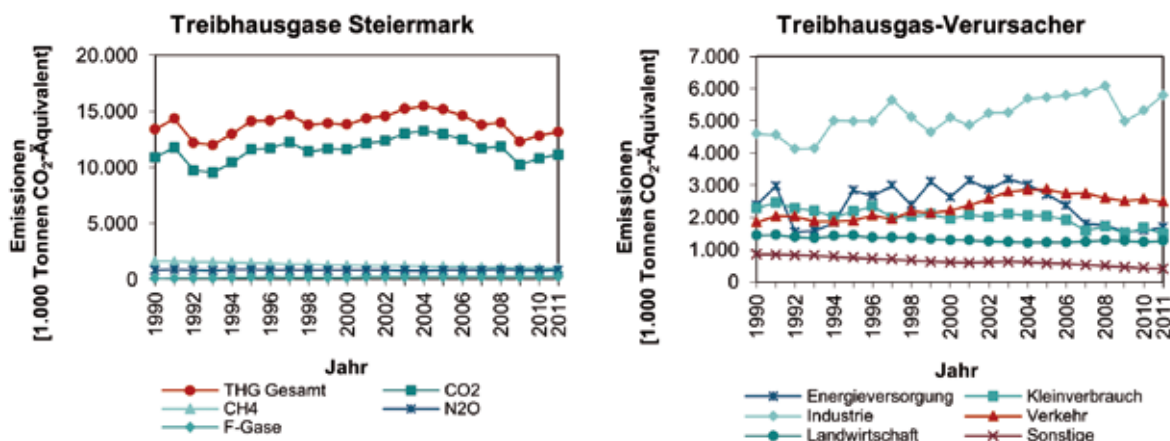


Abbildung 56: THG-Emissionen der Steiermark gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2011²

¹ vgl. Umweltbundesamt: Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990-2011, REP-0445, Wien, 2013, www.umweltbundesamt.at

² vgl. Umweltbundesamt: Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990-2011, REP-0445, Wien, 2013, www.umweltbundesamt.at

5 VERZEICHNISSE

5.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1: Entwicklung des österreichischen Endenergieverbrauchs im Rahmen der Energiestrategie Österreich	7
Abbildung 2: Energetischer Endverbrauch in den Jahren 2001-2013	8
Abbildung 3: Erdöl- und Erdgasleitungen in Österreich und der Steiermark	9
Abbildung 4: Energetischer Endverbrauch von Mineralöl in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	10
Abbildung 5: Energetischer Endverbrauch von Heizöl und Gasöl in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	10
Abbildung 6: Sanierungsbeispiel Johann-Böhm-Strasse in Kapfenberg (siehe Anhang 6.1)	11
Abbildung 7: Energetischer Endverbrauch von Diesel in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	11
Abbildung 8: Energetischer Endverbrauch von Benzin in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	12
Abbildung 9: ELI - ein in der Steiermark produziertes Elektrofahrzeug (siehe Anhang 6.2)	12
Abbildung 10: Energetischer Endverbrauch von Petroleum in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	13
Abbildung 11: Energetischer Endverbrauch von Flüssiggas in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	14
Abbildung 12: Das steirische Erdgasleitungsnetz	14
Abbildung 13: Energetischer Endverbrauch von Erdgas in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	15
Abbildung 14: Biogasanlage Maria Lankowitz (siehe Anhang 6.3)	15
Abbildung 15: Energetischer Endverbrauch von Kohlen in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	16
Abbildung 16: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark	17
Abbildung 17: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark	17
Abbildung 18: Kraftwerk Gössendorf (siehe Anhang 6.4)	18
Abbildung 19: Strom aus erneuerbaren Energien	18
Abbildung 20: Biomasseheizwerk in Zwaring-Pöls (siehe Anhang 6.5)	19
Abbildung 21: Energetischer Endverbrauch von fester Biomasse in den Jahren 2001 bis 2013	20
Abbildung 22: Biomasse-Wärmenetze in der Steiermark (Stand 2008)	20
Abbildung 23: Energetischer Endverbrauch von biogenen Brenn- und Treibstoffen (flüssige und gasförmige Biomasse) in den Jahren 2001 bis 2013	21
Abbildung 24: Biogasanlagen in der Steiermark (Stand 2009)	22
Abbildung 25: Wassererfassung Kohleben	23
Abbildung 26: Wasserkraftwerke der Verbund Hydro GmbH in der Steiermark	23
Abbildung 27: Wehranlage Mürzzuschlag	24
Abbildung 28: Windpark Steinriegel (siehe Anhang 6.6)	25
Abbildung 29: Ausgewiesene Windkraftzonen im Sachbereich Windenergie	26
Abbildung 30: Kummulierte installierte PV-Leistung in kW _{peak}	27
Abbildung 31: Bürgerbeteiligungs-PV-Anlage Mureck (siehe Anhang 6.7)	28
Abbildung 32: Geförderte PV-Anlagen nach Leistung (oben) und Fördersumme (unten)	29
Abbildung 33: Energetischer Endverbrauch von Umgebungswärme in den Jahren 2001 bis 2013	30

Abbildung 34:	Solaranlage der Brauerei Göss (siehe Anhang 6.6)	31
Abbildung 35:	Geförderte PV-Anlagen nach Leistung (oben) und Fördersumme (unten)	32
Abbildung 36:	Verteilung der 2013 geförderten Wärmepumpenanlagen je Bundesland	33
Abbildung 37:	Energetischer Endverbrauch von brennbaren Abfällen in den Jahren 2001 bis 2013	34
Abbildung 38:	Solaranlage am Standort des Fernheizkraftwerkes Graz (siehe Anhang 6.9)	35
Abbildung 39:	Biomasseanlage Aichfeld (siehe Anhang 6.10)	36
Abbildung 40:	„Energieautarke“ Spar-Filiale in Graz (siehe Anhang 6.11)	37
Abbildung 41:	Entwicklung der Bruttostromerzeugung in Österreich 1990 - 2012	38
Abbildung 42:	e-Mobility Modellregion Graz (siehe Anhang 6.12)	39
Abbildung 43:	Entwicklung des energetischen Endverbrauchs elektrischer Energie in der Steiermark 2001 bis 2013	39
Abbildung 44:	Nettoimport elektrischer Energie in die Steiermark	40
Abbildung 45:	Netzgebiet der Stromnetz Steiermark GmbH	40
Abbildung 46:	Energieauge Gleisdorf (siehe Anhang 6.13)	41
Abbildung 47:	Energetischer Endverbrauch von Fernwärme in den Jahren 2001 bis 2013 in PJ	42
Abbildung 48:	Endenergieverbrauch in der Steiermark 2013 in TJ	43
Abbildung 49:	Energiemanager Ausbildungen am Beispiel der Tourismusschule Bad Gleichenberg (siehe Anhang 6.14)	43
Abbildung 50:	Anteil der einzelnen Energieträger am energetischen Endverbrauch 2013	44
Abbildung 51:	Anteil der einzelnen Energieträger am energetischen Endverbrauch 2013	44
Abbildung 52:	Energetischer Endverbrauch der Steiermark nach Wirtschaftssektoren im Jahr 2013	45
Abbildung 53:	Energieimporte in die Steiermark	46
Abbildung 54:	Ich Tu´s Klimaschutzinitiative des Landes Steiermark (siehe Anhang 6.15)	47
Abbildung 55:	Vergleich der Treibhausgasemissionen in Österreich und der Steiermark	48
Abbildung 56:	THG-Emissionen der Steiermark gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2011	48
Abbildung 57:	Vor der Renovierung	55
Abbildung 58:	Johann-Böhm-Strasse nach der Sanierung zum Plusenergiegebäude	57
Abbildung 59:	ELI mit Wassertank	58
Abbildung 60:	Biogasanlage Maria Lankowitz	60
Abbildung 61:	Fischaufstiegshilfen Kraftwerk Gössendorf	62
Abbildung 62:	Laufwasserkraftwerk Gössendorf	63
Abbildung 63:	Heizwerk Zwaring	65
Abbildung 64:	Benchmarks Nahwaerme Zwaring Pöls	66
Abbildung 65:	Windpark Steinriegel	68
Abbildung 66:	Gewächshaus Gartenbau Auer	70
Abbildung 67:	Solarthermieanlagen der Brauerei Göss	72
Abbildung 68:	Anlagenschema der Brauerei Göss	73
Abbildung 69:	Großsolaranlage am Gelände des Fernheizwerkes Puchstraße	75
Abbildung 70:	Bioenergie Aichfeld	77
Abbildung 71:	Fernwärmeleitungen der Bioenergie Aichfeld	78

Abbildung 72:	SPAR-Filiale am Floßlendplatz	80
Abbildung 73:	Hybridbus der Holding Graz	82
Abbildung 74:	Anzeigedaten des Energieauges	84
Abbildung 75:	Die ausgebildeten EnergiemanagerInnen	86
Abbildung 76:	Europäische EnergiemanagerInnen des Jahrgangs 2014	88
Abbildung 77:	Fenstertausch bei Familie Unruh	90

5.2 Literaturverzeichnis

Amt der Steiermärkischen Landesregierung: Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie, www.raumplanung.steiermark.at

BMWFj und Lebensministerium: Energiestrategie Österreich, www.energiestrategie.at, Dezember 2012

Bundeministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft: "Energiestatus Österreich 2014, www.bmwfw.gv.at

BP Statistical Review of World Energy June 2014, www.bp.com

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Energiestudie 2014 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen, www.bgr.bund.de

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2013, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 26/2014, www.bmvit.gv.at

e-Control GmbH: Elektrizitätsstatistik – Betriebsstatistik 2014, www.e-control.at

e-Control GmbH: Ökostrombericht 2014, www.e-control.at

Energie Netze Steiermark: „Was Sie schon immer über das Erdgasnetz wissen wollten...“, www.e-steiermark.com

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, Brüssel, den 22.1.2014 COM(2014) 15 final

Europäische Kommission: Energie 2020, <http://ec.europa.eu/energy/energy2020>, Dezember 2012

Fachverband der Mineralölindustrie: Mineralölbericht 2013, www.portal.wko.at

Jilek, Wolfgang: Energiebericht 2001, Graz, 2001

Land Steiermark: Energiestrategie Steiermark 2025, www.energie.steiermark.at, Jänner 2015

Organization of the Petroleum Exporting Countries, www.opec.org

Statistik Austria: Energiebilanzen Steiermark 1988-2013, www.statistik.at

Umweltbundesamt: Bundesländer Luftschadstoffinventur 1990-2011, REP-0445, Wien, 2013, www.umweltbundesamt.at

Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2014, REP-0491, Wien, 2014, www.umweltbundesamt.at

5.3 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
AWP	Adria Wien Pipeline
BGF	Bruttogeschossfläche
CH ₄	Chemisches Formelzeichen für Methan
CO ₂	Chemisches Formelzeichen für Kohlenstoffdioxid
e-Control	Energie Control Austria (Österreichische Regulierungsbehörde)
EE	Erneuerbare Energien
EU	Europäische Union
FKW	Fluorkohlenwasserstoffe
fm	Festmeter
GWh	Giga-Watt-Stunden
HTEB	Heiztechnikenergiebedarf
HWB	Heizwärmebedarf
K	Kelvin
KFZ	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km	Kilometer
km/h	Kilometer-pro-Stunde
kW	Kilo-Watt
kW _{el}	Kilo-Watt elektrisch
kWh	Kilo-Watt-Stunden
kWh/HH	Kilo-Watt-Stunden pro Haushalt
kWh/m ² a	Kilo-Watt-Stunden pro Quadratmeter und Jahr
kWh/trm	Kilo-Watt-Stunden pro Trassenmeter
kW _p	Kilo-Watt-Peak
kW _{th}	Kilo-Watt thermisch
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MVA	Müllverbrennungsanlage
MW	Mega-Watt

Verzeichnisse

MW _{th}	Mega-Watt thermisch
N ₂ O	Chemisches Formelzeichen für Lachgas
Nm ³	Normkubikmeter
NO _x	Chemisches Formelzeichen für Stickstoffoxide
OeMAG	Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
PJ	Peta-Joule
PV	Photovoltaik
SF ₆	Chemisches Formelzeichen für Schwefelhexafluorid
SO ₂	Chemisches Formelzeichen für Schwefeldioxid
t	Tonne
TAG	Trans Austria Gasleitungen
THG	Treibhausgas
TJ	Tera-Joule
ü.A.	Über Adria
WW	Warmwasser
hl	Hektoliter

6 ANHANG

6.1 Anhang 1:

Sanierung zum Plusenergiegebäude - Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg

Die Wohnanlage Johann-Böhm-Straße 34-36 im obersteirischen Kapfenberg, ein Geschosswohnbau aus den Jahren 1960-1961 mit 32 Wohneinheiten, gilt seit dem Jahr 2014 als leuchtendes Vorbild für gelungene Sanierungen in der ganzen Steiermark. Dabei wurde die Wohnanlage, welche im Eigentum der Gemeinnützigen Wohn- und Siedlungsgenossenschaft Ennstal ist, unter Planung des Architekturbüros Nussmüller Architekten ZT GmbH und unter Ausführung durch die Baufirma Kulmer Bau GesmbH & Co KG, der AEE INTEC – Institut für Nachhaltige Technologien, der Rosenfelder & Höfler consulting engineers GmbH und CO KG sowie des Technischen Büros Ing. Bernhard Hammer GmbH zum Plusenergiehaus saniert.



Abbildung 57: Vor der Renovierung
Gem. Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft Ennstal reg. Gen.m.b.H. Liezen

Die Schwerpunkte der Planung lagen auf einer drastischen Reduktion des Energieverbrauchs, einer Deckung des Restenergiebedarfs mittels erneuerbaren Energieträgern sowie einer primärenergetischen Nullbilanz. Dies wurde unter anderem durch die Installation einer Photovoltaik- sowie Solaranlage und eines Fernwärmeanschlusses realisiert. Ein großer Teil der Sanierung erfolgte durch großformatige und vorgefertigte Fassaden- und Haustechnikmodule. Die Sanierung brachte nicht nur der Umwelt, sondern auch den WohnungsmieterInnen zahlreiche Vorteile. Zum einen wurde das Zuhause durch die Renovierung komfortabler und moderner, zum anderen ist mit einer signifikanten Einsparung bei den Energiekosten zu rechnen.

Insgesamt wurden für die Sanierung rund 3,4 Millionen Euro ausgegeben, davon ca. 420.000 Euro für erneuerbare Energien wie Solarthermie und Photovoltaik. Die Mehrkosten aufgrund des Nied-

rigenergiestandards wurden mit 1,2 Millionen Euro beziffert, wobei davon 35% vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert wurden. Auch das Land Steiermark sowie die Stadt Kapfenberg beteiligten sich an den Kosten für dieses nachhaltige Vorhaben.

Das Projekt wurde mit zahlreichen Auszeichnungen prämiert, zum Beispiel mit dem Gütesiegel der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen und der klima:aktiv-Auszeichnung in Gold und gilt als Leuchtturmobjekt der ganzen Region. Die zahlreichen beteiligten steirischen Unternehmen zeigten eindrucksvoll ihre Kompetenzen im nachhaltigen Wohnbau.¹

Wichtige Daten im Überblick:

Eigentümerin	Gemeinnützige Wohn- und Siedlungsgenossenschaft Ennstal
Gesamtinvestitionskosten	ca. 3,4 Millionen Euro
Lage	Kapfenberg in der Obersteiermark
Wohneinheiten	32
Bruttogeschoßfläche	2.845 m ²
jährlicher Primärenergiebedarf	67,6 kWh/m ² BGF (darin enthalten: Heizung, Warmwasser und Heiztechnikenergiebedarf)
Heizenergiebedarf	Reduktion von 167,8 kWh/m ² a BGF auf 40,2 kWh/m ² a BGF
Photovoltaik	630m ² Kollektorfläche 92 kWp installierte Leistung Produktion von ca. 70.000 kWh/Jahr
Solarthermie	144m ² Kollektorfläche 100,8 kW installierte Leistung Produktion von ca. 39.500 kWh/Jahr
Fernwärme	115 kW installierte Leistung 40% industrielle Abwärme, 60% Gas
jährliche CO ₂ -Einsparung	105,55 t <i>CO₂-Emissionen lt. Energieausweis: Reduktion von 49,7 kg/m²a BGF auf 12,6 kg/m²a BGF</i>

Beteiligte Organisationen:

- Nussmüller Architekten ZT GmbH
- Kulmer Bau GesmbH & Co Kg
- AEE INTEC - Institut für Nachhaltige Technologien
- Rosenfelder & Höfler consulting engineers GmbH und CO KG
- Technisches Büro Ing. Bernhard Hammer GmbH

Weiterführende Informationen:

www.wohnbaugruppe.at

www.nussmueller.at

www.aee-intec.at

www.hausderzukunft.at

¹ vgl. Projekt Sustainco: Case Study Wohnanlage Kapfenberg, 2013, www.sustainco.info/at und DI Deopito, Gemeinnützige Wohn- und Siedlungsgenossenschaft Ennstal



Abbildung 58: Johann-Böhm-Strasse nach der Sanierung zum Plusenergiegebäude

Rückfragen und Kontakt:

Gem. Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft Ennstal reg. Gen.m.b.H. Liezen

Siedlungsstrasse 2, A-8940 Liezen

Telefon: +43 (0)3612 273-0

Fax: +43 (0)3612 273-245

E-Mail: office.ennstal@wohnbaugruppe.at

6.2 Anhang 2:

ELI - Das erste elektrisch betriebene Nutzfahrzeug Österreichs

Die steirische Firma SFL technologies GmbH ist schon seit geraumer Zeit für ihre umweltfreundlichen und innovativen Entwicklungen und Visionen bekannt. Ein weiterer Schritt wurde mit der Energieplattform und Nahversorgungsmöglichkeit ELI im August 2013 präsentiert. Das erste elektrisch betriebene Nutzfahrzeug Österreichs kann mehr als 20 kWh Strom speichern, 1.000 kg transportieren und bis zu 50 km/h fahren. Die Reichweite beträgt dabei etwa 150 km.

Durch die schmale Bauweise (3,9 m Länge, 2 m Höhe und nur 1,3 m Breite) ist dieses Fahrzeug besonders für den Einsatz im Kommunalbereich, zum Beispiel auf engen Gehwegen, geeignet. Aber auch zur Verwendung im urbanen Bereich, in Krankenhäusern, auf Flughäfen oder weitläufigen Industriegebieten ist dieses Fahrzeug ideal. Besonders hervorzuheben ist auch der emissionsfreie Betrieb und falls zum Laden des Akkus beispielsweise Strom einer Photovoltaikanlage verwendet wird, ist der Antrieb zusätzlich CO₂-neutral.

Der Energiespeicher ist ein umweltschonender und langlebiger Lithium-Eisenphosphat-Akku und alle Leuchtmittel sind als LEDs ausgeführt. Zusätzlich ist das Fahrzeug auf die individuellen Bedürfnisse seiner BenutzerInnen adaptierbar. Der Antrieb erfolgt entweder mit 2 oder 4 Rädern und je nach Einsatzbereich sind verschiedene Aufbauten auf das Fahrzeug, wie zum Beispiel Planenaufbau, Pritsche, Wassertank oder Kasten möglich. Auch ein Transportanhänger kann dank der vorhandenen Vorrichtung angekoppelt werden. Zum Laden und Nutzen von externen Geräten wie Heckenschere oder Rasenmäher sind zwei 230 Volt-Anschlüsse vorhanden.¹



Abbildung 59: ELI mit Wassertank
Quelle: SFL technologies GmbH

¹ vgl. SFL technologies GmbH, www.sfl-technologies.com

Wichtige Daten im Überblick:

Entwickler	SFL technologies GmbH
Maße	3,9 m Länge 2 m Höhe 1,3 m Breite
Akkukapazität	20 kWh
Reichweite	ca. 150 km
Höchstgeschwindigkeit	50 km/h
CO ₂ -Einsparung	13,76 kg/100 km <i>gegenüber konventionellen, mit fossilen Treibstoffen betriebenen Fahrzeugen (137,6 g CO₂/km), bei Akkuladung durch Strom aus EE</i>

Weiterführende Informationen:

www.sfl-technologies.com

Rückfragen und Kontakt:

SFL technologies GmbH

KommR. Ing. Johann Höllwart, Eigentümer

DI Dr. Mario J. Müller, Forschung und Entwicklung

Tel: +43 50 3141

E-Mail: office@sfl-technologies.com

6.3 Anhang 3: Biogasanlage Maria Lankowitz

Zur Durchführung des gelockerten Vollzugs steht der Justizanstalt Graz-Karlau eine Außenstelle in Maria Lankowitz zur Verfügung. Die Außenstelle mit 52 Haftplätzen leistete schon im Jahr 1984 in Österreich Pionierarbeit in Bezug auf die Biogasgewinnung durch die Errichtung einer Biogasanlage. Diese musste aber 2009 nach 26 Jahren aufgrund behördlicher Vorgaben stillgelegt werden. Dadurch erhöhte sich der Heizölverbrauch auf 40.000 Liter pro Jahr, die Speisereste mussten teuer entsorgt werden und die unvergorene Rindergülle führte zu Geruchsproblemen.

Als Reaktion darauf wurde die alte Anlage dem Stand der Technik angepasst und Ende 2013 wieder eröffnet. Zusätzlich wurde eine Hackgutfeuerungsanlage zur Abdeckung der Heizungsspitzen im Winter installiert. Die Hackgutheizung produziert jährlich ca. 200 MWh, die Biogasanlage rund 300 MWh Wärme für den Gebäudekomplex.



Abbildung 60: Biogasanlage Maria Lankowitz
Quelle: Außenstelle Maria Lankowitz der Justizanstalt Graz-Karlau

In der renovierten Biogasanlage werden etwa 1.500 Tonnen Substrate pro Jahr, mit einem Trockensubstanzgehalt von ca. 20 %, eingesetzt. Diese bestehen aus hofeigener Rindergülle, Futtermittelresten, nachwachsenden Rohstoffen wie Grasschnitt aus der Landschaftspflege und in Zukunft auch aus ca. 300 Tonnen Speiseresten. Die Biogasanlage setzt sich aus Vorgrube, Haupt- und Nachfermenter, Gasspeicherung und –nutzung sowie Gärrestlagerung zusammen. Das in der Vergärungsanlage gebildete Biogas mit einem Methangehalt zwischen 50 – 60 %, wird in einem Blockheizkraftwerk zu Strom, ca. 30 kW_{el} und Wärme, ca. 54 kW_{th}, umgewandelt. Beides wird beinahe zur Gänze für den Anstaltsbetrieb genutzt. Die Anlage ist ganzjährig mit einer Verfügbarkeit zwischen 80 bis 95% in Betrieb.

Die jährlichen Investitionskosten inklusive Rückzahlung zuzüglich Betriebskosten (Wartung,

Stromeigenbedarf, Hackgutkosten) liegen bei 92.000 Euro. Durch die Heizöleinsparung sowie den Ökostromerlös können 103.000 Euro generiert werden, wodurch ein jährlicher Ertrag von rund 11.000 Euro erzielt wird. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist dabei durch die Nachnutzung eines gebrauchten, fast neuwertigen Blockheizkraftwerks und die geringen Personalkosten gesichert. Die Bedienung und Prozesssteuerung der Anlage wurde bewusst einfach gehalten, damit diese Arbeit von den Häftlingen im Sinne einer gesellschaftlichen Wiedereingliederung verrichtet werden kann.¹

Dieses Projekt ist österreichweit einzigartig und zeigt eindrucksvoll, dass nachhaltige Technologien und soziale Anliegen hervorragend kombiniert werden können.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Außenstelle Justizanstalt Graz-Karlau - Maria Lankowitz
beteiligte Organisationen	EnviCare® Engineering GmbH LEA GmbH
jährliche Biogaserzeugung	ca. 175.200 Nm ³
jährliche Stromproduktion	ca. 200 MWh
jährliche Wärme- produktion	ca. 500 MWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	330,4 t <i>bei Ersatz von 40.000l Heizöl (645g CO₂/kWh) und 200.000 kWh Strom aus ENTSO-É-Mix 2013 (363,28 g CO₂/kWh)</i>
jährlicher Ertrag	ca. 11.000 Euro

Weiterführende Informationen zur Justizanstalt Graz-Karlau und der Außenstelle Maria Lankowitz:

www.justiz.gv.at

Rückfragen und Kontakt:

Justizanstalt Graz-Karlau

Derler Gerhard

Tel.: +43 316 2705 0

E-Mail: gerhard.derler@justiz.gv.at

¹ vgl. Einreichung zum Energy Globe Styria Award 2015, Energie Agentur Steiermark GmbH, www.ea-stmk.at

6.4 Anhang 4: Laufwasserkraftwerk Gössendorf

Südlich von Graz in der Gemeinde Gössendorf liegt an der Mur das neu errichtete und leistungsstarke Laufwasserkraftwerk. Dieses Gemeinschaftsprojekt der Energie Steiermark und der Verbund Hydro Power wurde im September 2012 nach vierjähriger Planungsarbeit eröffnet. Insgesamt betragen die Investitionskosten rund 90 Millionen Euro, 15 Millionen Euro davon wurden in ökologische Ausgleichsmaßnahmen, wie zum Beispiel Fischmigrationshilfen, Augewässer und ökologische Zonen für verschiedenste Tierarten investiert. Dabei wurde besonders auf weiterhin optimale Lebensbedingungen für den dort in der Region ansässigen Fischotter wertgelegt, einer in Österreich geschützten Tierart. Durch diese beispielhafte Umsetzung setzt das Kraftwerk in Sachen Umweltschutz und Umweltbewusstsein europaweit höchste Standards und deckt so den wachsenden Energieverbrauch der steirischen Bevölkerung auf nachhaltige Weise. Auch die heimische Wirtschaft und zahlreiche Unternehmen profitierten vom mehrjährigen Kraftwerksbau und der regionalen Wertschöpfung.

Die installierte Leistung des Kraftwerks beträgt rund 18,5 MW, womit ca. 90.000 MWh Ökostrom pro Jahr produziert und so über 23.000 steirische Haushalte versorgt werden. Jährlich erzielt man damit eine Einsparung von rund 32.695 t CO₂-Emissionen. Die Stauraumlänge beträgt 3.902 m, das Stauziel ist 330,80 m ü.A. Die maximale Durchflussmenge zur Stromerzeugung wird mit 200 m³/s angegeben und die Rohfallhöhe beläuft sich dabei auf 11,18 m. Das Gebiet rund um das Kraftwerk ist für die Bevölkerung als attraktiver Natur- und Freizeitbereich mit Radwegen und Informationstafeln gestaltet und hat sich mittlerweile als beliebtes Erholungsgebiet etabliert.



Abbildung 61: Fischaufstiegshilfen Kraftwerk Gössendorf
Quelle: Energie Steiermark

Das ebenfalls an der Mur und im Süden von Graz liegende Kraftwerk Kalsdorf wurde nahezu zeitgleich und baugleich errichtet und setzt ebenso höchste Standards in Sachen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Durch diese richtungsweisende Umsetzung der Laufwasserkraftwerke wird ein weiterer wichtiger Schritt zur Erreichung der energiepolitischen Ziele der Steiermark gesetzt.

Wichtige Daten im Überblick:

Eigentümer	Verbund Hydro Power GmbH Energie Steiermark
Betreiber	Verbund Hydro Power GmbH
Gesamtinvestitionskosten	ca. 90 Mio. Euro
Lage	südlich von Graz
Typ	Laufwasserkraftwerk
installierte Leistung	18,5 MW
jährliche Stromproduktion	ca. 90.000 MWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	32.695 t <i>bei Ersatz von 90.000 MWh Strom aus ENTSO-E-Mix 2013 (363,28 CO₂/kWh) mit EE</i>

Beteiligte Organisationen:

- Verbund Hydro Power
- Energie Steiermark
- Architekturhaus Wiener Straße ZT GesmbH
- Andritz Hydro
- ARGE Hinteregger
- ÖSTU Stettin
- Gebrüder Haider
- Künz GmbH
- Alpine Energie (mittlerweile Eqs Energie)



Abbildung 62: Laufwasserkraftwerk Gössendorf
Quelle: Energie Steiermark

Weiterführende Informationen:

www.verbund.com

www.e-steiermark.com

www.andritz.com

www.oestu-stettin.at

www.hinteregger.co.at

www.gebr-haider.at

www.kuenz.com

www.eqos-energie.com

Rückfragen und Kontakt:

Energie Steiermark AG

Mag. Urs Harnik-Lauris, Leiter Konzernkommunikation

Tel.: +43 (0)316 9000 5926

Mobil: +43 (0)664 180 1780

E-Mail: urs.harnik@e-steiermark.com

Verbund AG

Mag. Robert Zechner,

VERBUND-Kommunikation Steiermark

Tel.: +43 (0)50313-38043

Mobil: +43 (0)664 82 86 605

E-Mail: robert.zechner@verbund.com

6.5 Anhang 5: Nahwärme Zwaring

Besonders die Steiermark erlebte in den letzten Jahrzehnten in den ländlichen Regionen einen beträchtlichen Aufschwung im Bereich der Biomasseheizwerke und Kleinanlagen.¹ Ein Beispiel, welches besonders hervorzuheben ist, ist das Heizwerk Nahwärme Zwaring Zach Ges.b.R. nahe Wildon. Dieses versorgt seit 2001 den Ortsteil Zwaring in der Gemeinde Dobl-Zwaring mit Nahwärme aus einem Biomasseheizwerk, das in ein bestehendes landwirtschaftliches Gebäude integriert wurde.

Seit der Errichtung der Anlage wurde das Nahwärmenetz laufend erweitert und neue Abnehmer an das Netz angeschlossen, sodass inzwischen 42 Wärmeabnehmer ganzjährig mit erneuerbarer Wärme versorgt werden können. Die Trassenlänge beträgt 3.450 m und die Anschlussleistung liegt bei 740 kW. Insgesamt sind zwei Biomassekessel mit 200 kW und 320 kW im Einsatz. Der Pufferspeicher hat ein Volumen von 8 m³, die Rauchgasreinigung erfolgt mittels Multizyklon. Aufgrund der niedrigen Bebauungsdichte und der fehlenden Industrie gibt es nur 2 Abnehmer mit einer Anschlussleistung von über 50 kW. Dadurch ergeben sich relativ ungünstige Rahmenbedingungen für ein Nahwärmenetz mit niedriger Wärmebelegung, hohen Energieverlusten und hohen Investitionskosten.



Abbildung 63: Heizwerk Zwaring
Quelle: Nahwärme Zwaring Zach Ges.b.R.

Allerdings wird die Nahwärme Zwaring durch die schlanke Bauweise, die Nutzung der bestehenden Infrastruktur und durch die gewissenhafte Betriebsführung trotz der widrigen Umstände zu einem Vorzeigeprojekt. Insbesondere die ganzjährig niedrigen Rücklauftemperaturen von 40°C, im Vergleich zu anderen Nahwärmenetzen, sind hervorzuheben. Die Wärmeverluste konnten zu-

¹ vgl. Landwirtschaftskammer Steiermark: Biomasseheizwerke ausbauen 2013, www.stmk.lko.at

sätzlich durch vorisolierte Fernwärmerohre der höchsten Dämmklasse und der laufenden Betriebs-optimierung auf Basis eines umfassenden Anlagenmonitorings auf ca. 25-30% minimiert werden. Weitere Merkmale der Nahwärme Zwaring sind die hohe Energieausbeute aus dem Brennstoff sowie der niedrige Gesamtstromverbrauch.

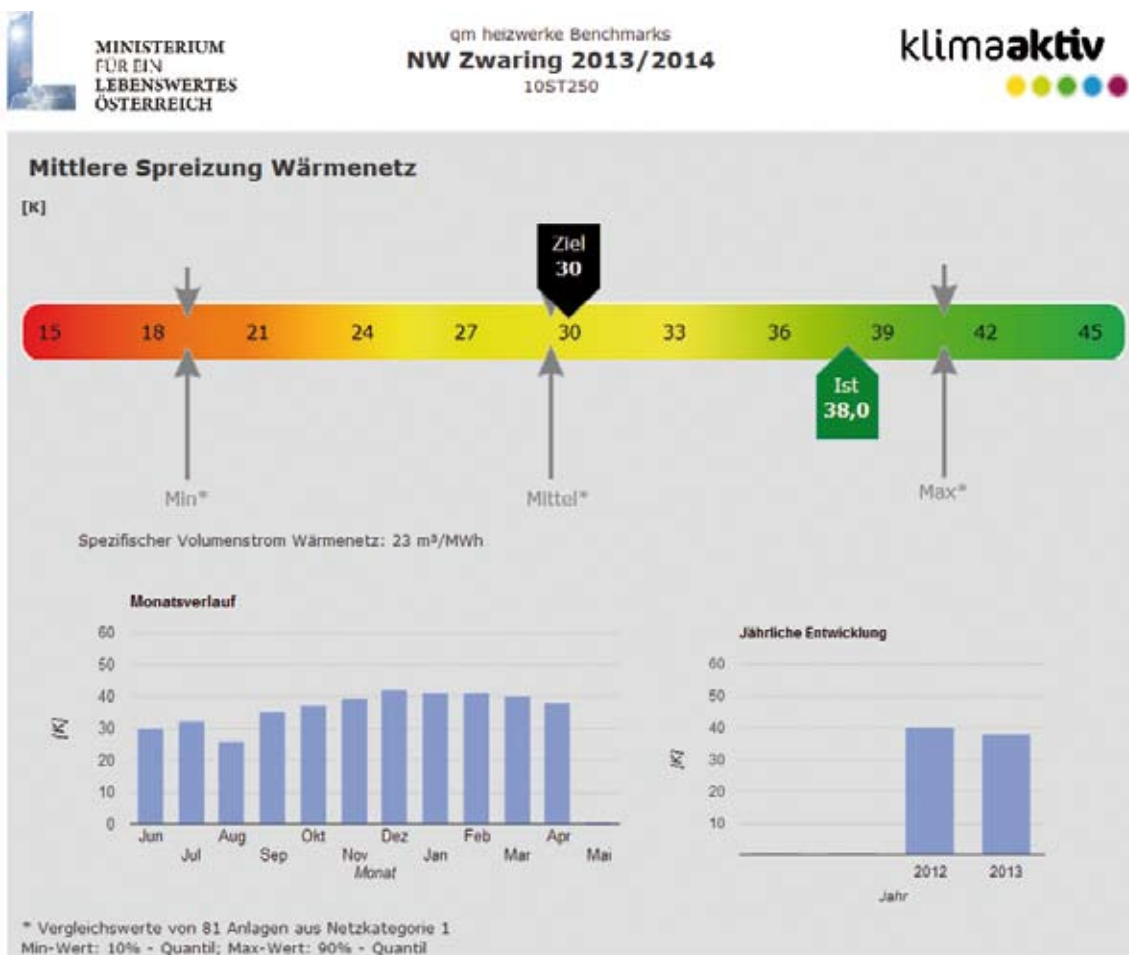


Abbildung 64: Benchmarks Nahwärme Zwaring Pöls
Quelle: qm Heizwerke

Heutzutage wäre eine Nahwärmeversorgung mit Rahmenbedingungen wie in Zwaring aufgrund der strengen Qualitäts- und Förderrichtlinien und zu hoher Netzverluste in dieser Form nicht mehr realisierbar. Das Beispiel Nahwärme Zwaring zeigt jedoch eindrucksvoll, welche Verbesserungen durch eine gewissenhafte Betriebsführung und eine kontinuierliche betriebliche Optimierung erreicht werden können.¹ Durch die Sicherstellung einer hohen technischen Ausführungsqualität und die laufende Verbesserung der Effizienz bei bestehenden und bei neuen Biomasseheizwerken und Nahwärmenetzen tragen diese wesentlich zu einer nachhaltigen und leistbaren Energieversorgung in der Steiermark bei.

¹ vgl. qm-heizwerke 2015, www.klimaaktiv.at/erneuerbare/effiziente_heizwerke.html

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Nahwärme Zwaring Zach Ges.b.R.
Lage	Südliche Steiermark in der Nähe von Wildon
installierte Leistung	200 kW (Kessel 1) und 320 kW (Kessel 2)
Trassenlänge	3.450 m
Anschlussleistung	740 kW
Wärmedichte	ca. 300 kWh/trm
Vorlauftemperatur Sommer	72°C
Vorlauftemperatur Winter	ca. 80 - 85°C
Temperaturspreizung	ca. 38 - 40 K
jährliche Wärmeproduktion	ca. 1.050 MWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	302,91 t <i>bei Ersatz von 1.050 MWh Wärme aus österreichischem Wärmemix (288,49 g CO₂/kWh) durch EE</i>

Weiterführende Informationen:

www.klimaaktiv.at

Rückfragen und Kontakt:

Nahwärme Zwaring Zach Ges.b.R.

Karl Zach

Zwaring 25, 8142 Dobl-Zwaring

Tel.: +43 (0)676 7828636

E-Mail: kzach@gmx.at

6.6 Anhang 6: Windpark Steinriegel auf der Rattener Alm

Hoch oben auf 1.600 m Seehöhe an der Gemeindegrenze zwischen Langenwang und Ratten auf der Rattener Alm in der Obersteiermark liegt der Windpark Steinriegel. In dieser Größenordnung ist der von der Wien Energie betriebene Windpark der größte alpine Windpark Europas. Er besteht insgesamt aus 21 Windrädern und wurde in zwei Abschnitten errichtet.¹ Schon seit Mai 2005 drehen sich 10 Windräder, mit jeweils 60 m Nabenhöhe und 1,3 MW Nennleistung. Die 11 neu errichteten Anlagen sind bereits um 25 m höher und ergänzen die bestehende Anlage um insgesamt 25,3 MW.² Im Oktober 2014 wurde der Betrieb nach Abschluss der Bauphase aufgenommen. Nach einer anfänglichen Investition von rund 19 Millionen Euro³ im Jahr 2005 investierte Wien Energie nun weitere 34,5 Millionen Euro in die Erweiterung. Begleitet hat den Bauprozess die Firma ECOWind GmbH.



Abbildung 65: Windpark Steinriegel
Quelle: Wien Energie, Fotograf: Ian Ehm

Mit einer nunmehr installierten Gesamtleistung von 38,3 MW produziert der Windpark jährlich 79.000 MWh Ökostrom. Dies entspricht einer CO₂-Einsparung von 28.699,12 t pro Jahr. Auch die heimische Wirtschaft profitiert von der Anlage und steigert damit die regionale Wertschöpfung. Allein in Österreich wurden durch die Errichtung von heimischen Windparks und die Produktion von Windrädern über 5.000 Arbeitsplätze geschaffen.⁴ So wird die Ökostromanlage auch in der Obersteiermark als sinnvolle Nutzung der vorherrschenden Windsituation angesehen, wobei Windspitzengeschwindigkeiten von bis zu 300 km/h auf der Rattener Alm möglich sind. Der produzierte Strom wird über eine 10 km lange Ableitung ins Umspannwerk Mürzzuschlag gebracht.⁵

¹ vgl. OTS-Aussendung Wien Energie: größter hochalpiner Windpark in Betrieb, 17.10.2014, www.wienenergie.at

² vgl. UVE-Bericht Windpark Steinriegel II, Oktober 2012, www.umwelt.steiermark.at

³ vgl. Kleine Zeitung: Wien Energie nahm Windpark Steinriegel in Betrieb, 17.10.2014, www.kleinezeitung.at

⁴ vgl. OTS-Aussendung Wien Energie: größter hochalpiner Windpark in Betrieb, 17.10.2014, www.wienenergie.at

⁵ vgl. UVE-Bericht Windpark Steinriegel II, Oktober 2012, www.umwelt.steiermark.at

Der Windpark Steinriegel trägt mit der Ökostromproduktion für rund 24.000 Haushalte maßgeblich zu einer grünen Energieversorgung in der Steiermark bei.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Wien Energie GmbH
Gesamtinvestitionskosten	ca. 53,5 Mio. Euro
Lage	Bezirk Bruck-Mürzzuschlag und Bezirk Weiz
Windräder	vormals 10 seit Erweiterung 21
installierte Leistung	38,3 MW
jährliche Stromproduktion	79.000 MWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	28.699,12 t <small>bei Ersatz von 79.000 MWh Strom aus ENTSO-E-Mix 2013 (363,28 CO₂/kWh)</small>

Beteiligte Unternehmen:

- Betreiber: Wien Energie GmbH
- Generalunternehmer: ECOWind GmbH
- Transportfirma bzw. Kräne: Prangl GmbH
- Baufirma: Schuller Bau- u. Transport GmbH
- Planung und Baukoordination: davitech GmbH
- Turbinenhersteller Teil 2: Enercon GmbH
- Turbinenhersteller Teil 1: Siemens AG

Weiterführende Informationen:

www.wienenergie.at

www.ecowind.at

Rückfragen und Kontakt:

Wien Energie GmbH

Mag. Boris Kaspar, Pressesprecher

Tel.: +43 (0)1 4004-74201

boris.kaspar@wienenergie.at

Mag. Christian Ammer

Unternehmenssprecher

Tel.: +43 (0)1 4004-38027

christian.ammer@wienenergie.at

6.7 Anhang 7: PV-Bürgerbeteiligungsanlage Mureck

Schon seit dem Jahr 2008 feilte ÖR Karl Totter mit einem engagierten Projektteam an der Konzeptentwicklung zur Realisierung einer Photovoltaik-Bürgerbeteiligungsanlage als Ergänzung zum bereits bestehenden „Murecker Energiepark“ mit Biodiesel, Nahwärme Biogas und Ökostrom in der sonnigen Südoststeiermark. Schließlich wurde im Juli 2010 die SonnenEnergieBürgerInnenAnlage SEBA Mureck GmbH & Co KG gegründet und im April 2011 die erste Ausbaustufe mit 1.050 kWp als Freiflächenanlage in Betrieb genommen. Die zweite Stufe mit 950 kWp als dachintegrierte Anlage auf einem Gewächshaus und die dritte Ausbaustufe mit rund 500 kWp auf einem Hallendach wurden im Oktober 2012 eröffnet. Somit entstand durch dieses Projekt die größte PV-Bürgerbeteiligungsanlage in Österreich mit einer Leistung von insgesamt 2500 kWp. Insgesamt betragen die Investitionskosten der Anlage 7 Millionen Euro.¹



Abbildung 66: Gewächshaus Gartenbau Auer
Quelle: SEBA Mureck

Seit Inbetriebnahme konnten bereits 8.500 MWh an solarer Energie erzeugt und 3.087,88 t CO₂ eingespart werden. Im 12.400 m² großen Gewächshaus wird außerdem Biogemüse durch den Gartenbaubetrieb Auer angebaut.

Dieses Projekt leistet einen aktiven Beitrag zum regionalen Klima- und Umweltschutz, schafft neue Arbeitsplätze in der Region und trägt maßgeblich zur Energieversorgung von Mureck bei.²

¹ vgl. Kleine Zeitung: Seba Mureck investierte sieben Millionen Euro in Photovoltaik, 04.04.2013, www.kleinezeitung.at

² vgl. SEBA Mureck GmbH, www.sebamureck.at

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	SEBA Mureck GmbH&Co KG
Beteiligte Personen	380
Investitionskosten	ca. 7 Mio. Euro
Lage	Bezirk Südoststeiermark
Kollektorfläche	16.786 m ²
jährliche Stromproduktion	ca 2.600 MWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	1.820 t <i>Angabe von SEBA Mureck; pauschale Berechnung der Autoren: bei Ersatz von 8.500 MWh bzw. 2.600 MWh Strom aus ENTSO-E-Mix 2013 (363,28 kg CO₂/kWh) mit EE: 944,53 t CO₂</i>

Weiterführende Informationen:

www.sebamureck.at

www.riebenbauer.at

www.gartenbau-auer.at

Rückfragen und Kontakt:

SEBA Mureck

Karl Totter, Geschäftsführer

Tel.: +43 (0)3472 20079-12

Fax: +43 (0)3472 20079-15

E-Mail: totter@sebamureck.at

6.8 Anhang 8: Die grüne Brauerei Göss

Das erklärte Ziel der traditionsreichen Großbrauerei Göss in der Obersteiermark ist es, einen gänzlich CO₂-neutralen Betrieb zu führen. Am Weg dahin wurden schon zahlreiche Maßnahmen erfolgreich implementiert und bilden die Basis für die grüne Brauerei. So wird zurzeit der Wärmebedarf des Betriebs mit ca. 40% Fernwärme vom benachbarten Sägewerk gedeckt. Allein dieser Umstand verringert die CO₂-Emissionen um 1.670 t pro Jahr. Weiters wird auch die intern anfallende Abwärme zu 90% genutzt und trägt so zur Energieeffizienz bei.



Abbildung 67: Solarthermieanlagen der Brauerei Göss
Quelle: Brauerei Göss

Die Freiflächensolarthermieanlage mit Flachkollektoren, einer Größe von 1.375 m² und einem 200m³ Energiespeicher erzeugt etwa 400 MWh Solarenergie für den Maischprozess. So können zur Herstellung der 11 verschiedenen Biersorten jährlich nochmals 176 t CO₂ eingespart werden.¹ Zudem ist seit 2013 ein neues Kochsystem in Verwendung, welches im Vergleich zu vorher pro Jahr knapp 200.000 kWh Strom und über 6.400 m³ Wasser weniger verbraucht.² Dieses Engagement wurde schon im Jahr 2009 mit dem Sieg in der Kategorie „Feuer“ mit dem Energy Globe Styria Award honoriert sowie im Jahr 2013 mit der Nominierung für den Österreichischen Klimaschutzpreis nochmals gewürdigt.

Ein weiterer Schritt in Richtung CO₂-Neutralität wurde im Februar 2015 verkündet. Die Brau Union Österreich AG beauftragte BDI- BioEnergy International AG mit der Entwicklung und dem Bau einer Biertrebervergärungsanlage, mit welcher die Brauereireststoffe zur Energieversorgung verwendet werden können. Damit wird in Zukunft das fossile Erdgas vollständig ersetzt und es

¹ vgl. Einreichung zum Energy Globe Styria Award 2014, Energie Agentur Steiermark GmbH, www.ea-stmk.at

² vgl. Österreichischer Klimaschutzpreis 2013: Grüne Brauerei Göss, www.klimaschutzpreis.at

soll eine gänzlich CO₂-neutrale Wärmeversorgung der Brauerei erreicht werden.¹

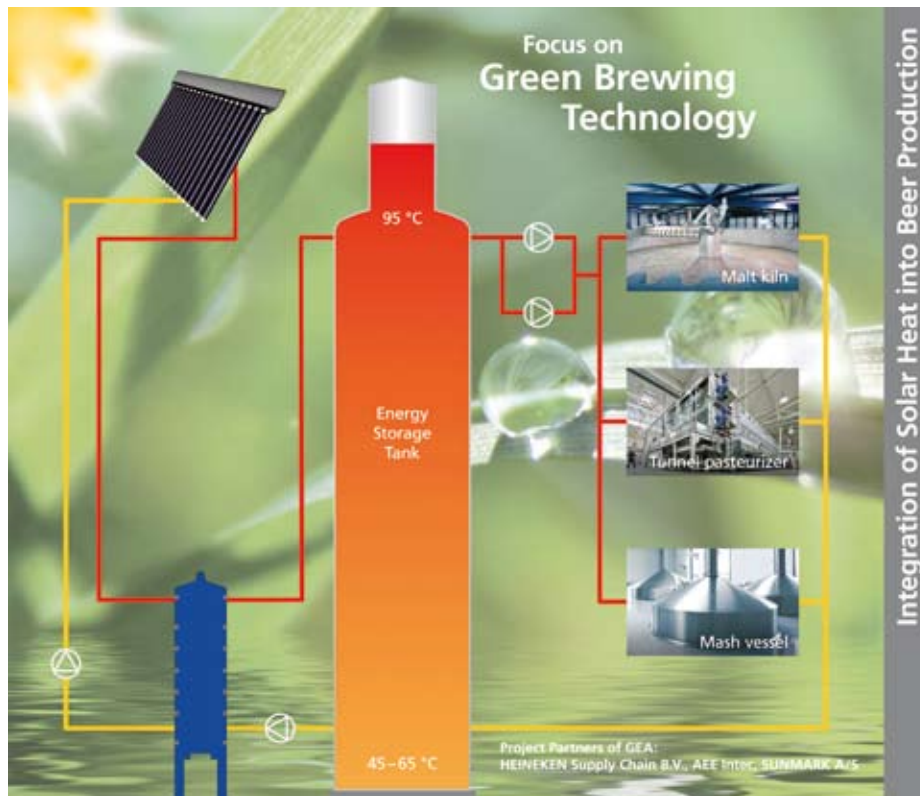


Abbildung 68: Anlagenschema der Brauerei Göss

Durch dieses große und beherrzte Engagement ergreift die Brauerei Göss in Sachen Nachhaltigkeit und Energieeffizienz eine Vorbildfunktion für alle europäischen Brauereien und trägt den umweltfreundlichen steirischen Unternehmegergeist in die Welt hinaus.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Brau Union Österreich AG
Beteiligte Organisationen	AEE-Intec Joanneum Research Sunmark A/S und GEA Brewery Systems GmbH BDI- BioEnergy International AG
Lage	Inmitten von Leoben in der Obersteiermark
Jahresproduktion Bier	1.150.000 hl (2014)
jährliche CO ₂ -Einsparung	1.670 t Fernwärme <i>Angabe Brauunion AG</i> 248,66 t Solarthermie/Stromeinsparung <i>bei Einsparung von 200 MWh Strom aus ENTSO-E-Mix 2013 (363,28g CO₂/kWh) und Ersatz von 400 MWh Wärme aus Erdgas (440g CO₂/kWh) durch EE</i>

¹ vgl. OTS-Aussendung Brau Union AG: Brau Union Österreich AG beauftragt BDI-BioEnergy International AG, 10.02.2015, www.brauunion.at

Weiterführende Informationen:

www.goesser.at

www.brauunion.at

Rückfragen und Kontakt:

Brau Union Österreich AG

Dr. Gabriela Maria Straka

EMBA, Leitung Kommunikation/PR & CSR

Tel.: +43 (0)732 6979 2670

E-Mail: g.straka@brauunion.com

Sabine Ferk

Kommunikation/PR

Tel.: +43 (0)316 502 3732

E-Mail: s.ferk@brauunion.com

6.9 Anhang 9:

Großsolaranlage am Gelände des Fernheizwerkes Puchstraße, Graz

Die größte thermische Solaranlage Mitteleuropas ist am Areal des Fernheizwerkes Graz Puchstraße installiert. Seit 2014 befinden sich insgesamt rund 7.000 m² an Kollektorfläche auf dem Gelände. Zwischen 2006 bis 2008 wurden als Pilotprojekt bereits die ersten 5.000 m² auf den Dächern der Abfallentsorgungs- und Verwertungs-GmbH installiert. Im Jahr 2014 erfolgte dann die Erweiterung der Anlage auf einer Freifläche des Grundstücks. Besonders hervorzuheben ist, dass der neu errichtete Bereich aus vier verschiedenen Hochtemperatur-Kollektortypen von drei namenhaften Herstellern besteht. Für jeden Kollektortyp stehen mindestens 200 m² bis 300 m² zur Verfügung. Dadurch können für zukünftige Projekte neue Erkenntnisse in Bezug auf den Ertrag gewonnen werden, da alle Typen gleichzeitig unter denselben Bedingungen wie Sonneneinstrahlung, Wetter, etc. betrieben werden.



Abbildung 69: Großsolaranlage am Gelände des Fernheizwerkes Puchstraße
Quelle: SOLID GmbH

Die Planungs- und Bauphase wurde von der SOLID GmbH aus Graz geleitet, Betreiber und Eigentümer ist die solar.nahwaerme.at Energiecontracting GmbH.¹

Die gesamte solare Energie wird über eine Sammelleitung zur Technikzentrale transportiert, wo sich alle notwendigen Komponenten wie Pumpen, Wärmetauscher, etc. befinden. Anschließend wird das erhitzte Wasser von der Energie Steiermark Wärme GmbH in das Fernwärmenetz der Stadt Graz eingespeist. Dabei ergibt sich ein Ertrag von rund 3.000 MWh pro Jahr zur Versorgung von über 500 Haushalten. Dies kommt einer CO₂-Einsparung von mehr als 865 t gleich und trägt gleichzeitig zur Feinstaubreduktion in dem belasteten Gebiet bei. Die Investitionskosten von rund einer Million Euro wurden von der Firma SOLID mit der Verwendung von Mitteln aus der Bür-

¹ vgl. SOLID GmbH, Referenzanlage – Fernheizwerk/AEVG Graz, www.solid.at

gerbeteiligung SOLID Invest aufgebracht, wobei 40% der Kosten vom Klima- und Energiefonds übernommen wurden.¹

Dieses wegweisende Projekt unterstützt die Vision einer umweltfreundlichen und nachhaltigen Energieversorgung in der Steiermark vorbildhaft.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	solar.nahwaerme.at Energiecontracting GmbH
Beteiligte Organisationen	SOLID GmbH Energie Steiermark Wärme GmbH
Lage	Graz, Puchstraße
Gesamtinvestitionskosten	ca. 1 Million Euro (Erweiterung 2014)
Bruttofläche	7.200m ² (7.000m ² Apertur)
Installierte Leistung	nominell 4,9 MW
jährliche Wärmeproduktion	ca. 3.000 MWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	ca. 865 t <small>Bei Ersatz von 3.000 MWh Wärme aus österreichischem Wärmemix (288,49g CO₂/kWh) durch EE</small>

Weiterführende Informationen:

www.solid.at

www.e-steiermark.com

www.nahwaerme.net

Rückfragen und Kontakt:

SOLID GmbH

Harald Blazek

Strategic Business Development & Marketing

Tel: +43 316 292840-29

Fax: +43 316 292840-28

Mail: h.blazek@solid.at

Energie Steiermark AG

Mag. Urs Harnik-Lauris

Leiter Konzernkommunikation

Tel.: +43 (316) 9000 5926

Mobil: +43 (664) 180 1780

urs.harnik@e-steiermark.com

¹ vgl. OTS-Aussendung Energie Steiermark: Grüne Fernwärme aus Sonne, 08.10.2014, www.e-steiermark.com

6.10 Anhang 10: Wärme für das Aichfeld

Die Bioenergie Aichfeld GmbH ist seit 2011 eine Partnerschaft zwischen der Zellstoff Pöls AG und der Bioenergie Wärmeservice GmbH in der grünen Obersteiermark und zeichnet sich mitverantwortlich für den hervorragenden Ruf des Murtals als Energie-Visionär. Das Fernwärmepotenzial der Zellstoff- und Papierfabrik sollte nicht länger ungenutzt bleiben.



Abbildung 70: Bioenergie Aichfeld
Quelle: Bioenergie Aichfeld GmbH

Die Zellstoff Pöls AG verarbeitet jährlich rund 2 Millionen fm Durchforstungsholz und Sägerestholz zu Zellstoff und Papier und ist eines der umsatzstärksten Unternehmen im Murtal. Zusätzlich ist die Fabrik energieautark und seit dem Jahr 2011 produziert eine Dampfturbine Strom. Mit einer Investition von rund 18 Millionen Euro kann die Abwärme aus den verschiedenen Fabriksprozessen nun ebenfalls sinnvoll genutzt werden. Dabei wird das Projekt vom Bund im Rahmen der Umweltförderung im Inland (KPC) und vom Land Steiermark unterstützt.

In einer Bauzeit von nur sechs Monaten entstand eine 18 km lange Fernwärmetrasse, welche in den Fernwärme-Netzverbund des Aichfeldes einspeist und so die Versorgung von rund 15.000 Haushalten in der Region Judenburg, Fohnsdorf, Zeltweg und seit der Erweiterung 2014 auch in Spielberg und Knittelfeld sicherstellt. Die Anschlussleistung beträgt stattliche 48 MW. Somit können jährlich rund 60.000 fm Holz und ca. 5 Millionen m³ Gas eingespart werden.

Der entscheidende Vorteil der Nutzung der Abwärme aus der Zellstofffabrik ist, dass das Holz zuerst stofflich und dann energetisch verwertet wird und somit der Gesamtwirkungsgrad deutlich ansteigt. Weiters ist eine hohe Versorgungssicherheit gegeben und die Emissionen in den Regionen können reduziert werden. Um eine konstante Wärmeauskoppelung aus der Zellstofffabrik zu

ermöglichen, wurde ein Großraum-Fernwärmedruckspeicher am Netzende in Zeltweg installiert, der mit 1 Million Liter Wasserinhalt die Lasten abgleicht. So werden durch das Fernwärmenetz Aichfeld jährlich rund 110.000 MWh Wärme an die obersteirischen Haushalte abgegeben¹ und ca. 32.000 t CO₂ eingespart.²



Abbildung 71: Fernwärmeleitungen der Bioenergie Aichfeld
Quelle: Bioenergie Aichfeld GmbH

Das Projekt wurde 2014 mit dem Österreichischen Klimaschutzpreis in der Kategorie „Betriebe“ ausgezeichnet und gilt als steirisches Leuchtturmprojekt für eine umweltfreundliche Energieversorgung in ganz Österreich.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Bioenergie Aichfeld GmbH
Investitionskosten	18 Mio. Euro
Lage	im Bezirk Murau
Länge Fernwärmetrasse	18 km
jährlicher Wärmeabsatz	ca. 110.000 MWh
versorgte Haushalte	15.000
jährliche CO ₂ -Einsparung	ca. 31.734 t <i>bei Ersatz von 110 GWh Wärme aus österr. Wärmemix (288,49 g/kWh) durch EE</i>

Beteiligte Organisationen:

- Zellstoff Pöls AG
- Bioenergie Wärmeservice GmbH
- Andritz Pulp & Paper
- Enas Energietechnik

¹ vgl. Presseaussendung Zellstoff Pöls AG: Aus Abwärme wird Fernwärme, 06.12.2011, www.zellstoff-poels.at

² vgl. aktuelle Zahlen von Jakob Edler, Bioenergie Aichfeld GmbH

- ISOPLUS Fernwärmetechnik GmbH
- IMRO-GmbH
- Swietelsky
- Metior
- Zauner Anlagentechnik GmbH
- Steiermärkische Sparkasse
- Schneid GesmbH
- Energie Steiermark
- Arena Fohnsdorf
- Visnovo
- Stadtwerke Judenburg
- Kelag AG

Weiterführende Informationen:

www.wärme-vorteil.at

www.zellstoff-poels.at

www.bioenergie.at

Rückfragen und Kontakt:

Bioenergie Aichfeld GmbH

Dr. Luigi-Angeli-Straße 9, 8761 Pöls

E-Mail: jakob.edler@bioenergie.at

6.11 Anhang 11: SPAR - Klimaschutzsupermarkt Floßlendplatz, Graz

Im Norden von Graz befindet sich seit Ende Dezember 2011 ein leuchtendes Beispiel des Umweltschutzes und Nachhaltigkeit. Der SPAR-Supermarkt am Floßlendplatz in Graz ist der erste energieautarke Supermarkt in Österreich. Geplant wurde das Gebäude vom Architekturbüro LOVE architecture and urbanism und eröffnet im Dezember 2011.¹



Abbildung 72: SPAR-Filiale am Floßlendplatz
Quelle: SPAR Österreich AG

Schon bei der Planung und Errichtung wurde auf ein umfangreiches Rückbaukonzept wertgelegt. Die verwendeten Materialien wurden nach dem geringsten ökologischen Fußabdruck sowie der Recyclingfähigkeit ausgewählt und bei den einzelnen Bauteilen wurde auf Sortenreinheit geachtet. Das Gebäudegerüst besteht aus Stahlbeton und ist mit Leichtbau-Paneele verkleidet. Die Fassade aus Stahlblech ist ebenfalls einfach in den Rohstoffkreislauf rückzuführen. Als Nutzfläche sind 1.100 m² ausgewiesen.

Die Energie für die Kälteerzeugung und Wärmepumpen wird über eine 70 m² große Photovoltaikanlage mit ca. 10 kWp sowie ab Herbst 2015 auch über ein Kleinwasserkraftwerk mit zweimal ca. 18 kW Leistung im nahegelegenen Schleifbach generiert. Durch den erzeugten Strom wird zusätzlich eine E-Tankstelle am Parkplatz gespeist. Das Gebäude wird mit einer Luftwärmepumpe und integrierter Wärmerückgewinnung von der Kälteerzeugungsanlage beheizt bzw. gekühlt. Die Wärmeabgabe erfolgt über Betonkernaktivierung der Bodenplatte. Im Sommer kann die Bodenplatte auch gekühlt werden. Weiters wurde eine kontrollierte Be- und Entlüftungsanlage für ein behagliches Raumklima eingebaut, die gesamte Beleuchtung ist mit LEDs sowie einer Tageslichtsteuerung ausgeführt.²

¹ vgl. East Centric Arch: Climate Protection Supermarket, www.east-centricarch.eu

² vgl. Einreichung zum Energy Globe Styria Award 2013, Energie Agentur Steiermark GmbH, www.ea-stmk.at

Ausgezeichnet wurde Architektur und die nachhaltige Bauweise des Supermarkts durch die ÖGNI-Zertifizierung in Gold sowie im Jahr 2013 mit der Ernennung zum Sieger in der Kategorie „Erde“ des Nachhaltigkeitspreises Energy Globe Austria Award.

Wichtige Daten im Überblick:

Eigentümer	SPAR Österreichische Warenhandels AG
beteiligte Organisationen	LOVE architecture and urbanism TEERAG –ASDAG Gobli Bauengineering Glöckel Holzbau GmbH
in Betrieb seit	Dezember 2011
Nutzfläche	1.100 m ²
jährliche Stromproduktion durch Photovoltaik	ca. 11.000 kWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	ca. 126,71 t <small>gegenüber durchschnittlichem Supermarkt: Strom: 194 kWh/m² und 363,28 CO₂/kWh (ENTSO-E-Mix 2013), Wärme: 154,4 kWh/m² und 288,49 g CO₂/kWh (öst. Wärmemix 2014)</small>

Weiterführende Informationen:

www.spar.at/nachhaltigkeit

www.love-home.com

Rückfragen und Kontakt:

SPAR Österreich

Tel.: +43 (0)810 111 555

E-Mail: office@spar.at

LOVE architecture and urbanism ZT GmbH

Arch. DI Herwig Kleinhapl

Tel.: +43 (0)316 81 01 06

E-Mail: office@love-home.com

6.12 Anhang 12: E-Mobility Modellregion Goßraum Graz

Schon seit dem Jahr 2008 initiieren der Klima- und Energiefonds sowie das Ministerium für ein lebenswertes Österreich die Errichtung von Elektromobilitätsmodellregionen. Die steirische Modellregion rund um Graz wird von der e-mobility Graz GmbH betrieben, ist mit einem Fördervolumen von 1,6 Millionen Euro ausgestattet und besteht seit dem Frühjahr 2011. Sie umfasst die Bezirke Graz sowie Graz Umgebung und wurde kürzlich durch einige Gemeinden in der Süd-, West-, und Oststeiermark erweitert. Das Hauptanliegen ist die Bereitstellung und der Aufbau von intelligenten und systematischen Lösungen für urbane Mobilität. Dazu wird auf die Anschaffung von E-Fahrzeugen und den Aufbau einer Ladeinfrastruktur, sowie auf die Integration der Elektromobilität in das Gesamtverkehrssystem Wert gelegt, zum Beispiel durch den Verleih von Elektrofahrzeugen und Elektrofahrrädern.



Abbildung 73: Hybridbus der Holding Graz
Quelle: e-mobility Graz

Grundlage für das Projekt ist unter anderem das große Potenzial für die Verwendung von Elektrofahrzeugen, welches im Mobilitätsverhalten der GrazerInnen steckt:

- 80% aller Wege beginnen bzw. enden zuhause
- 50% pendeln mit dem KFZ zu Arbeit
- 50% fahren mit dem Auto einkaufen
- und 53% aller Wege sind maximal 5,7 km lang.

Die Vision der Modellregion bis 2020 lautet, dass 15% aller PKW-Zulassungen in diesem Gebiet Elektroautos sind und dass sich der Modalsplit 2008 in Graz von 45% MIV und 55% Umweltverbund auf 37% MIV und 63% Umweltverbund ändert, wobei zum Umweltverbund die Elektrofahrzeuge zählen. Außerdem werden technische Konzepte für ein intelligentes Informationsma-

nagement erprobt. Darunter fällt unter anderem die Kombination des Batteriemangements bzw. Lademanagements mit dem Smartphone oder die Weiterentwicklung des Smart Grids.¹

Mit Ende 2014 standen der Bevölkerung über 330 zugelassene zweispurige und 480 einspurige E-Fahrzeuge, 460 Ladepunkte und eine Schnellladestation zur Verfügung, wobei der Fuhrpark der Holding Graz 60 Fahrzeuge umfasst. Weiters wurden in Summe 13 PV-Anlagen mit einer Leistung von ca. 1.482 kWp und einem Jahresertrag von ca. 1.525.000 kWh errichtet.² Geplant ist außerdem ein „free-floating bike sharing“, wodurch mittels eines elektronischen, durch ein Smartphone-App gesteuerten, Schlosses Fahrräder ausgeborgt werden können.³

Die Modellregion und der vermehrte Einsatz von Elektrofahrzeugen kann zur Verringerung der Feinstaubproblematik und zur Steigerung der Lebensqualität in Graz und im Grazer Umland entscheidend beitragen.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	e-mobility Graz GmbH
beteiligte Gemeinden	ca. 80 sowie die Stadt Graz
E-Fahrzeuge	330 Einspurige 480 Zweispurige
jährliche CO ₂ -Einsparung	ca. 494,41 t <i>bei Ersatz von 330 zweispurigen Fahrzeugen, 11.000 km/Jahr, 136,2g CO₂/km, Akkuladung durch EE</i>

Weiterführende Informationen:

www.emobility-graz.at

Rückfragen und Kontakt:

e-mobility Graz GmbH Hauptsitz:
Steyrergasse 114, 8010 Graz
Tel.: +43 (0)316 887 1330
E-Mail: office@emobility-graz.at

Test- und Verleihcenter:
Jakoministraße 1, 8010 Graz
Tel.: +43 (0)316 887 1077
E-Mail: e-mobilitycenter@emobility-graz.at

¹ vgl. E-Mobility Graz GmbH, www.emobility-graz.at

² vgl. E-Mobility Graz GmbH, www.emobility-graz.at, und Mag. Stampfl

³ Präsentation Schmied im Rahmen der Urban Future Conference 2014

6.13 Anhang 13: Energieauge Gleisdorf

Das Energieauge Gleisdorf ist eine der Antworten der Feistritzwerke STEWEAG GmbH auf die Einführung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie, mit welcher bis zum Jahr 2020 eine europaweite Energieeinsparung von 20% erreicht werden soll.

Das nachrüstbare Verbrauchsüberwachungssystem für Strom und Wasser wurde nach einer Idee von Geschäftsführer Walter Schiefer entwickelt und besteht aus einem Verrechnungs- und Zählermodul, sowie einem weiteren Steckermodul, mit welchem die vorhandenen Daten für die Anzeige am Fernseher, PC, etc. aufbereitet und umgewandelt werden. Bei Überschreitung eines bestimmten eingestellten Alarmwerts, erfolgt eine Mitteilung via SMS auf das Handy der EnergieaugebesitzerInnen. Zusätzlich hat das Energieauge einen Steuerungskontakt, mit welchem Geräte einfach und sofort zu-, bzw. abgeschaltet werden können.

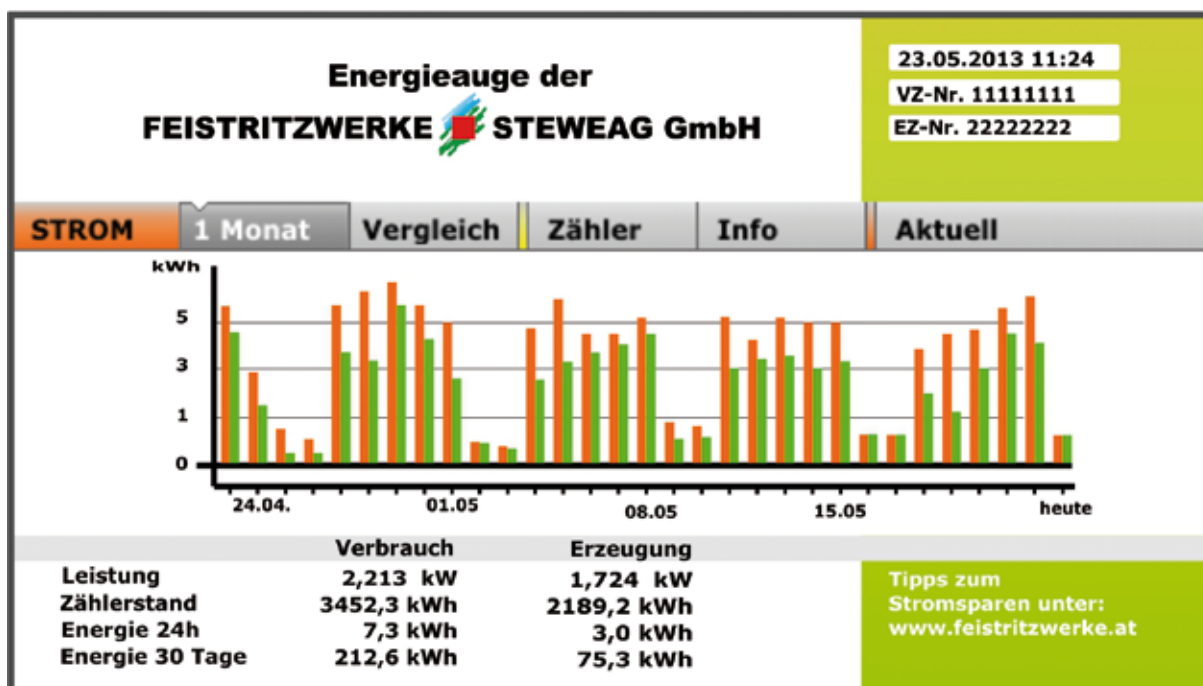


Abbildung 74: Anzeigedaten des Energieauges
Quelle: Feistritzwerke STEWEAG

Dieses, für Firmen und Privathaushalte geeignete System, ermöglicht den BenutzerInnen eine rasche Analyse sämtlicher Energieverbräuche wie Wärme, Strom, Wasser, Gas, etc. im Gebäude durch übersichtlich aufbereitete Daten. Weiters können die Messwerte verschiedener Perioden, wie Tagen oder Monaten, direkt miteinander verglichen werden. Für die Installation sind keine Umbaumaßnahmen notwendig. Zur Stromüberwachung wird das Energieauge am Hausstromverteiler installiert, die Datenübertragung erfolgt über das bestehende Gebäudestromnetz. Sollen Wasser- oder Wärme überwacht werden, so sind die Zähler per Kabel mit dem Energieauge zu

verbinden. Das Energieauge kann gegen eine monatliche Gebühr gemietet werden.¹

Die Feistritzwerke STEWEAG GmbH ist seit Jahren durch ihr hohes Engagement für den Klimaschutz bekannt. Mit dem Energieauge wird aufgezeigt, wie auch Privathaushalte durch die automatische Überwachung der Verbrauchsdaten einfach zum Energie- und Ressourcensparen motiviert werden können.

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Feistritzwerke STEWEAG GmbH
beteiligte Organisationen	Device GmbH
in Betrieb seit	Herbst 2013

Weiterführende Informationen:

www.feistritzwerke.at

Rückfragen und Kontakt:

Feistritzwerke STEWEAG GmbH

Ing. Christian Baierl

Tel.: +43 (0)3112 2653-254

¹ vgl. Einreichung zum Energy Globe Styria Award 2014, Energie Agentur Steiermark, www.ea-stmk.at

6.14 Anhang 14: Ausbildungsinitiativen Energiemanager

Energiemanagement im Tourismus

Die Tourismusschulen Bad Gleichenberg sind eine weltweit bekannte Ausbildungsstätte für all jene, die im Tourismus erfolgreich sein wollen. Hier werden junge Menschen für Berufe im Hotel- und Gastgewerbe sowie auch für Dienstleistungsberufe ausgebildet.

Der große Campus der Tourismusschulen setzt sich aus zahlreichen alten und neuen beziehungsweise sanierten Häusern und Gebäudeteilen zusammen. So wurde beispielsweise das Haus Posenhofen schon 1874 errichtet. Besonders das unterschiedliche Alter der Gebäudesubstanzen stellt eine große Herausforderung in Bezug auf die Energieeffizienz dar. Um mögliche Einsparpotentiale und sinnvolle Maßnahmen zu erarbeiten, wurden daher schon seit 2011 mehrere Energieaudits durchgeführt. Weiters nahmen die Tourismusschulen am Projekt des Landes Steiermark „Energiesparen in Tourismusbetrieben“, in Zusammenarbeit mit Frau Ing. List (ecoversum) und Herrn DI Weigl („Der Energiedetektiv“), teil. Im Zuge dessen wurde mit den MitarbeiterInnen der Schule im Jahr 2013 in 2 Workshops eine Zukunftsstrategie erarbeitet, um den Energieverbrauch nachhaltig zu senken. So soll der Gesamtenergieverbrauch bis 2015 gegenüber 2012 um 30% und der CO₂-Ausstoß um 40% gegenüber 2010 gesenkt werden. Weiters soll der Anteil an erneuerbaren Energieträgern bis 2015 auf 70%, ausgehend vom Jahr 2010 erhöht werden.

Die ersten Ergebnisse der Arbeit zeigten sich bereits im Schuljahr 2013/2014. Gegenüber dem Vorjahr 2012/2013 konnte der Stromverbrauch um knapp 17% von 619.404 kWh auf 515.148 kWh durch geändertes Nutzerverhalten, gezielte Abschaltungen am Wochenende, den Austausch von Leuchtmitteln und durch vermehrte Bewusstseinsbildung am Campus, reduziert werden.



Abbildung 75: Die ausgebildeten EnergiemanagerInnen
Quelle: „Der Energiedetektiv“ Ingenieurbüro DI Jürgen A. Weigl

Eine zweite, wesentliche Initiative, initiiert von Frau Ing. List und Herrn DI Weigl, war die Entwicklung der Zusatzausbildung „Energiemanager im Tourismus“. Diese ist bereits im zweiten Jahr, rund 15 SchülerInnen werden in vier Semestern in Kooperation mit renommierten Partnern ausgebildet. Etwa 100 Stunden Theorie und 100 Stunden Praxis geben den SchülerInnen das Rüstzeug, um in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit nachhaltige Veränderungen mitzugestalten. Als besonders hervorzuheben gilt das Engagement des Wirtschafts- und Internatsleiters der Tourismusschulen Mag. Peter Kospach und der auszubildenden EnergiemanagerInnen. Sie waren vor Ort die Antriebsmotoren für die erreichten Energieeinsparungen und die Projektumsetzung.

Das Projekt gilt als Vorzeigebispiel für die gelungene Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Als Teil der Kampagne „Energiesparen in Tourismusbetrieben“ wurde es 2014 durch die Nominierung zum Energy Globe STYRIA AWARD ausgezeichnet.¹

Wichtige Daten im Überblick:

Betreiber	Tourismusschulen Bad Gleichenberg
Beteiligte	„Der Energiedetektiv“ Ingenieurbüro DI Jürgen A. Weigl ecoversum Ing. Daniela List
Lage	Bezirk Südoststeiermark
Stromeinsparung im 1. Jahr	104.256 kWh
jährliche CO ₂ -Einsparung	37,87 t <i>bei Ersatz von 104.256 kWh Strom aus ENTSO-E-Mix 2013 (363,28g CO₂/kWh) mit EE</i>

Weiterführende Informationen:

www.tourismusschule.com

www.energiedetektiv.com

www.ecoversum.at

Rückfragen und Kontakt:

Tourismusschulen Bad Gleichenberg

Kaiser-Franz-Josef-Straße 18, 8344 Bad Gleichenberg

Tel.: +43 3159 2209

E-Mail: schule@tourismusschule.com

Ingenieurbüro DI Jürgen A. Weigl

Tullbachweg 17, 8044 Graz

Tel: 0316 2873500

E-Mail: office@energiedetektiv.com

Ing. Daniela List

Kindergartenplatz 2, 8403 Lebring, Austria

Tel.: 0699 13925855

E-Mail: daniela.list@ecoversum.at

¹ vgl. Ingenieurbüro DI Weigl „Der Energiedetektiv“: Tourismusschulen Bad Gleichenberg, 2015, www.energiedetektiv.com

Europäische/r EnergiemanagerIn - Lehrgang für effiziente Energietechnik und betriebliches Energiemanagement

Für Unternehmen wird es immer wichtiger, Fachleute einzusetzen, die über ein großes Wissensspektrum über den optimalen Energieeinsatz verfügen und Optimierungspotentiale erkennen und nutzen. Das WIFI Steiermark unterstützt mit dem Lehrgang „Qualifizierung zum Europäischen Energiemanager“ steirische Unternehmen bei der Vorbereitung auf Veränderungen am Energiemarkt sowie den darauf resultierenden Einfluss auf die betrieblichen Kosten. Nach ihrer Ausbildung verfügen die EnergiemanagerInnen über das nötige Wissen, um ein betriebliches Energiemanagement aufzubauen und Einsparpotenziale zu identifizieren.

Die Ausbildung ist durch die Unterstützung von 26 anerkannten ExpertInnen aus der Wirtschaft praxisnah gestaltet und nach Abschluss profitieren die TeilnehmerInnen vom fachlichen und sozialen Netzwerk EUREM. Diese Plattform ermöglicht die Vernetzung von über 3.000 Europäischen EnergiemanagerInnen und den internationalen Erfahrungsaustausch. Der Kursabschluss besteht aus einer schriftlichen Prüfung sowie einer betriebspezifischen Projektarbeit und deren Präsentation. Der Lehrgang wurde im Rahmen des SAVE II-Projektes „European Energy Manager“ (2003-2005) der Europäischen Kommission entwickelt und wird bereits in über 27 Staaten durchgeführt - in der Steiermark als Kooperation der Wirtschaftskammer Österreich, der Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit Steiermark (WIN-Steiermark) und des Landesenergiebeauftragten des Landes Steiermark.



Abbildung 76: Europäische EnergiemanagerInnen des Jahrgangs 2014
Quelle: WIFI Steiermark

Am WIFI Steiermark haben bis 2014 bereits 85 TeilnehmerInnen in fünf Lehrgängen die Ausbildung absolviert und in Betrieben Maßnahmen eingeleitet, welche die Einsparung von Energie, Kosten und CO₂ zur Folge hatten. Viele Maßnahmen amortisierten sich innerhalb von zwei Jahren. Weiters konnte aufgrund der Auswertung der Projektarbeiten ermittelt werden, dass jährlich

- 17.928.895 MWh
- 1.999.703 Euro für Energie¹
- und 10.158 t CO₂² eingespart werden, falls alle Projektmaßnahmen umgesetzt werden können.

Im Jänner 2015 startete der sechste EUREM- Lehrgang am WIFI Steiermark. Die zunehmende Nachfrage zeigt den Bedarf nach diesem innovativen Ausbildungskonzept, welches weit in die Betriebe der Steiermark auswirkt.

Weiterführende Informationen:

www.stmk.wifi.at

Rückfragen und Kontakt:

WIFI Steiermark

DI (FH) Thomas Fleischhacker

Telefon: 0316/602-302

thomas.fleischhacker@stmk.wifi.at

¹ vgl. WIFI Steiermark, www.wifi.stmk.at

² Angabe von WIFI Steiermark; pauschale Berechnung der Autoren: bei Ersatz von 8.964.447,5 MWh Strom aus ENTSO-E-Mix 2013 (363,28 g CO₂/kWh) und 8.964.447,5 MWh Wärme aus öst. Wärmemix (288,49g CO₂/kWh) durch EE: 4.073,02 t CO₂

6.15 Anhang 15: Ich tu's Komfortsanierung

Der vom Land Steiermark initiierte Wettbewerb „Ich tu's Komfortsanierung“ bietet allen EigentümerInnen von steirischen Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern die Chance auf die bequeme Umsetzung ihres individuellen Sanierungsvorhabens.

Komfortsanierung bedeutet, dass sich das Land Steiermark sowie dessen ProjektpartnerInnen um die komplette Planung und Durchführung mitsamt aller Behördenwege, Angebotseinholungen und Bauaufsicht, etc. kümmern. Prämiert werden vor allem jene Einreichungen, welche die besten Argumente darlegen, warum gerade sie die Komfortsanierung gewinnen sollten. Insgesamt gibt es im Zeitraum von September 2014 bis Dezember 2015 sechs Gewinnrunden in den Kategorien Fenstertausch, Fassadendämmung, Geschoßdeckendämmung, Kellerdeckendämmung, Heizungstausch und Solaranlage, wobei in jeder Gewinnrunde alle Kategorien vorkommen und auch ein oder mehrere Projekte ausgewählt werden können. Jedes Sanierungsobjekt kann nur an einer Gewinnrunde teilnehmen, der Hauptpreis ist immer eine der vorhin genannten Sanierungsmaßnahmen. Zusätzlich werden unter allen Einreichungen rund 60 Vor-Ort-Gebäudechecks inklusive einem umfassenden Sanierungskonzept im Wert ca. 500 Euro prämiert. Die Entscheidungen über die GewinnerInnen obliegen einer fachkundigen Jury. Diese setzt sich aus EnergieberaterInnen, SanierungsexpertInnen, kundigen MitarbeiterInnen des Landes Steiermark sowie weiteren ExpertInnen zusammen. Auch die TeilnehmerInnen, welche für keinen der Preise ausgewählt wurden, profitieren vom Wettbewerb. Für jede Einreichung werden passend zum Sanierungsvorhaben konkrete Informationen zu den nächsten Schritten, Fördermöglichkeiten, Sanierungspartner sowie hilfreiche Tipps zusammengestellt.



Abbildung 77: Fenstertausch bei Familie Unruh
Quelle: Ich tu's Komfortsanierung – Land Steiermark, Copyright: Chris Zenz

Die Gewinner der ersten Runde wurden schon im Dezember 2014 mit einem Hauptpreis überrascht. Die Familie Unruh aus Arzberg konnte sich unter mehr als 100 Einreichungen durchsetzen und ins Jahr 2015 mit neuen Holz-Alu-Fenstern starten. Diese bewirken eine deutliche Energiekosteneinsparung und sorgen für mehr Licht und Behaglichkeit, da keine großen Thermovorhänge mehr verwendet werden müssen. Der Gewinn des Hauptpreises ist für die Familie eine große Hilfe, da in den nächsten Jahren aufgrund des schon älteren und vor allem im Fassadenbereich noch zu dämmenden Hauses, weitere Sanierungsmaßnahmen im Fassaden- und Dachbereich notwendig sind. Die nächsten Gewinner des Hauptpreises stehen seit März 2015 auch schon fest: ein Heizungstausch in der Obersteiermark und eine Fassadendämmung in Graz.¹

Mit dieser Initiative unterstützen das Land Steiermark sowie die Projektpartner effiziente Gebäudesanierungen und helfen steirischen Haushalten, zukünftig umweltfreundlich Energie und Kosten zu sparen.

Projektsporen:

- Capatect Baustoffindustrie GmbH
- Gaulhofer Industrie Holding GmbH
- Raiffeisen Bank

Weiterführende Informationen:

www.komfortsanierung.at

www.ich-tus.steiermark.at

Rückfragen & Kontakt:

Ich tu's Sekretariat

Landhausgasse 7, 2. Stock, Zimmer 232, 8010 Graz

Serviceline: +43 (0)316 877-3955

¹ vgl. Komfortsanierung: Ich tu's für unsere Zukunft, www.komfortsanierung.at und Land Steiermark, Dipl.Ing.in Mag.a Skalicki