

Energiebericht 2022

Zahlen, Daten und Fakten zu Energieaufbringung, -verwendung
und erneuerbaren Energien in der Steiermark



Impressum

Für Inhalt und Layout verantwortlich

Fachabteilung Energie und Wohnbau
Referat Energietechnik und Klimaschutz
Landhausgasse 7, 8010 Graz
Telefon: +43 316 877 4381
E-Mail: wohnbau@stmk.gv.at

Redaktion

Dieter Preiß, Dieter Thyr / Referat Energietechnik und Klimaschutz
Udo Bachhiesl, Robert Gaugl / Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation, TU Graz

Lektorat

www.redpen.at

Druck

Medienfabrik Graz

Bildquelle

Titelbild: Gettyimages/Eloi Omella

Fachinformation

Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030: www.technik.steiermark.at

Herausgeber

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 15 – Energie, Wohnbau, Technik
Landhausgasse 7, 8010 Graz
Telefon: +43 316 877 2931
E-Mail: abteilung15@stmk.gv.at
Internet: www.technik.steiermark.at



Energiebericht 2022

Zahlen, Daten und Fakten zu Energieaufbringung, -verwendung
und erneuerbaren Energien in der Steiermark

Eine nachhaltige Energiezukunft

Das vergangene Jahr hat uns wie kein anderes vor Augen geführt, wie wichtig es ist, bei der Energiewende, die wir in der Steiermark seit 2017 durch die Klima- und Energiestrategie 2030 und die dazugehörigen Aktionspläne aktiv und mutig vorantreiben, keine Zeit zu verlieren. Neben dem Klimaschutz ist die hohe Bedeutung der Versorgungssicherheit und der Preisstabilität als Motiv, die Energiewende möglichst rasch umzusetzen, deutlich geworden. Der nun vorliegende Energiebericht 2022, dem die Energiedaten des Jahres 2021 zugrunde liegen, zeigt, dass durch die Aufhebung der pandemiebedingten Einschränkung das gesellschaftliche und wirtschaftliche Leben wieder Fahrt aufgenommen hat. Noch nicht ersichtlich sind die für uns alle bereits spürbaren Verwerfungen, die der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine im Jahr 2022 ausgelöst hat.



Mag.ª Ursula Lackner

Um wirkungsvolle und ressortübergreifende Maßnahmen koordiniert umzusetzen, ist eine laufende Evaluierung der Daten und Indikatoren zwingend erforderlich. Diese Berichte sind die Grundlage für Maßnahmen, die wir in den Aktionsplänen festschreiben, evaluieren und regelmäßig nachjustieren.

In diesen jährlichen Berichten zeigt sich die Ernsthaftigkeit, mit der die Steiermark im Klimaschutz und insbesondere in der Energiewende vorangeht, in Zahlen. Einerseits ist es nach vielen Jahren endlich gelungen, den Energieträger Kohle aus der Stromerzeugung zu verbannen, andererseits konnten wir – trotz dem wieder höheren Energieverbrauch gegenüber dem Pandemiejahr – den Anteil der Erneuerbaren Energie in der Steiermark auf 33,4 % erhöhen. Fast 2.000 PV-Anlagen sind im Jahr 2021 dazugekommen, sodass jede Steirerin, jeder Steirer allein aus der Kraft der Sonne bereits rund 483 kWh pro Jahr, also rund 14 % des durchschnittlichen Jahresverbrauchs, gewinnt.

Um eine nachhaltige Energiezukunft zu sichern, muss Energie auch möglichst wirkungsvoll verwendet werden. Daher wurde im neuen Aktionsplan für die Jahre 2022–2024 großer Wert auf die Steigerung der Energieeffizienz gelegt. Denn jede nicht verbrauchte Kilowattstunde ist eine gute Kilowattstunde und hilft uns, die Energiewende zu bewältigen.

Diese insgesamt erfreulichen Entwicklungen, die wir auf dem Weg in eine klimafreundliche Energiezukunft feststellen, sind positiv und zeigen uns, dass wir in die richtige Richtung unterwegs sind. Dennoch bleibt viel zu tun, denn unser Ziel ist noch nicht erreicht. Wir müssen den Weg weitergehen – und zwar gemeinsam und festen Schrittes. Wir werden vielleicht auch die ein oder andere Unwegsamkeit zu meistern haben, aber wir werden es schaffen und darauf achten, dass niemand zurückgelassen wird. Schritt für Schritt bringen wir die Steiermark ans Ziel und werden sie auch für künftige Generationen weiterhin lebenswert gestalten.

Ich möchte mich sehr herzlich bei den MitarbeiterInnen der Abteilung 15 für die Erstellung des Energieberichts bedanken, der uns als Grundlage für strategische und zukunftsweisende Entscheidungen dient.

Mag.ª Ursula Lackner

Landesrätin für Klima, Umwelt, Energie und Regionalentwicklung

Inhalt

Zusammenfassung	8
Executive Summary	10
Einleitung und Basisinformation	12
Energieaufbringung & -verwendung	17
Energiebilanz Steiermark	18
Primärenergieerzeugung	20
Außenhandel mit Energie	21
Bruttoinlandsverbrauch	22
Energieumwandlung	23
Energetischer Endverbrauch	24
Energieverwendung	25
Entwicklung dreier ausgewählter energiewirtschaftlich relevanter Rahmenparameter	26
Energieverwendung nach Wirtschaftssektoren	28
Fossile Energie	30
Energiefluss in der Steiermark	34
Erneuerbare Energien	38
Erneuerbare Energien in der Steiermark	39
Erneuerbare Wärme, Strom und Kraftstoffe	40
Biomasse	42
Wasserkraft	44
Windenergie	46
Photovoltaik	48
Umgebungswärme	49
Solarwärme	50
Geothermie	51
Brennbare Abfälle	51
Strom, Fernwärme & Elektromobilität	52
Stromerzeugung in der Steiermark	53
Fernwärme	54
Elektromobilität	55
Energiebuchhaltung Landesgebäude	56
Energiebuchhaltung	57
Energiemonitoring der Landesgebäude	58
Anhang	60
Energieinhalte begreifbar machen	61
Glossar	62
Verzeichnisse	64
Abkürzungen	66

Zusammen- fassung

Zusammenfassung

Das Jahr 2021 war noch geprägt von der Corona-Pandemie. Mitunter als Folge der gelockerten Corona-Maßnahmen kam es 2021 wieder zu einer Steigerung des Energieverbrauchs um ca. 6,7 % auf knapp 191 Petajoule, dem neuen Maximalwert der gesamten Zeitreihe. Das Bruttoregionalprodukt als Indikator für die regionale Wirtschaftskraft stieg im Vergleich zum Rückgang im Jahr 2020 wieder um rund 6 %.

Die Erreichung des im Rahmen der Klima- und Energiestrategie Steiermark bis 2030 beschlossenen Energieeffizienzziels erfordert im Zeitraum 2020–2030 eine Verbrauchsreduktion um 8 %, es zeigte sich 2021 aber eine Erholung der Konjunktur mit einem entsprechenden steigenden Energieverbrauch.

Die inländische Primärenergieerzeugung, die seit der stillgelegten Kohleförderung in der Steiermark ab 2005 fast ausschließlich aus erneuerbaren Energieträgern stammt, legte im Vergleich zum Vorjahr um 1,1 % zu und erreichte somit einen neuen Höchststand. Dies führte auch dazu, dass der Anteil erneuerbarer Energie im Jahr 2021 ebenfalls auf einen neuen Spitzenwert von über 33 % angestiegen ist.

Der Bruttoinlandsverbrauch – also jene Energiemenge, die zur Deckung des Inlandsbedarfs benötigt wird – ist im Vergleich zum Jahr 2020 um 5,4 % angestiegen. Im Jahr 2021 wurden etwa drei Viertel der steirischen Energieversorgung durch Energieimporte bereitgestellt. Diese Importe setzen sich hauptsächlich aus Erdöl, Erdgas und Kohle sowie deren Produktformen zusammen. Die elektrischen Energieimporte hatten dabei einen Anteil von rund 14 %. Der Endenergieverbrauch des Jahres 2021 erhöhte sich im Vergleich zum Vorjahr um 6,7 % und entspricht einer ähnlichen Steigerung als nach dem Ende der Finanz- und Wirtschaftskrise 2007–2009.

Nach Rückgängen bei der Energieverwendung einzelner Wirtschaftssektoren 2020 zeigte sich 2021 wieder eine Steigerung. Der Sektor Industrie und Produktion nimmt mit ca. 39 % eine bedeutende Stellung ein, zeigte 2021 aber nur eine Steigerung um ca. 5 %. Höhere Zuwächse verzeichneten die Branchen Metallerzeugung und Metallbearbeitung, die Holzindustrie, der Maschinenbau und die Herstellung von Papier. Im Verkehrsbereich als zweitgrößter Verbrauchssektor kam es 2020 zu starken Reduktionen und auch hier betrug der Anstieg 2021 vergleichsweise moderate 3 %. Die größten Steigerungen bei der Energieverwendung wurden im Dienstleistungssektor (+13 %), bei den privaten Haushalten (+11 %) – u. a. bedingt durch den höheren Heizenergieverbrauch aufgrund der höheren Heizgradsummen – sowie in der Landwirtschaft (+9 %) verzeichnet.

Die Entwicklung der Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen zeigte eine positive Bilanz: Die höchsten Steigerungsraten von 2020 auf 2021 entfallen auf die Bereiche Photovoltaik (+27,0 %) und die Umgebungswärme (+13,2 %). Bei der Wasserkraft konnte aufgrund einer schlechteren Wasserführung ein Rückgang um 21,2 % verzeichnet werden. Die Biomassenutzung erhöhte sich um 7,8 % und auch die Windkraft stieg um 2,8 %.

Executive Summary

Executive Summary*

The year 2021 was still characterized by several Corona measures. As a result of more relaxed measures compared with 2020, there was an increase in energy consumption in 2021 of around 6.7 % to 191 petajoules, the new maximum value in the entire time series. Economic power measured by the gross regional product increased by about 6 % compared to the decline in 2020.

Achieving the energy efficiency target of the Climate and Energy Strategy Styria 2030 requires an 8 % reduction in consumption in the period 2020–2030 but 2021 already showed a recovery in economic activity with a corresponding increase in energy consumption.

Domestic primary energy which has almost exclusively been produced by renewable energy sources since coal production in Styria was discontinued in 2005 increased by 1.1 % compared to the previous year, thus reaching a new maximum. As a result, the share of renewable energy also raised to a new peak of over 33 % in 2021.

Gross domestic consumption – the amount of energy needed to meet domestic demand – increased by 5.4 % compared to 2020. More specifically, around 75 % of Styria's energy supply had to be provided by energy imports in 2021. These imports are mainly composed of oil, natural gas, and coal, as well as their product forms. Electric energy imports had a share of about 14 %. The final energy consumption of 2021 increased by 6.7 % compared to the previous year and represents a similar increase as shown after the end of the financial and economic crisis of 2007–2009.

After decreases in energy use by individual sectors of the economy in 2020, 2021 showed an increase again. The manufacturing sector – which includes the energy-intensive industry – had the most significant role with a share of about 39 % but showed a moderate total increase of 5 % in 2021. Higher individual increases were recorded in metal production and metalworking, in the wood industry, in the mechanical engineering and in the pulp and paper sector. Transportation, the second-largest final energy consumer, saw sharp reductions in 2020 while the increase in 2021 was a comparatively moderate 3 %. The largest increases in energy use were recorded in the service sector (+13 %), in private households (+11 %) – partly due to higher heating energy consumption because of higher heating degree totals – and in agriculture (+9 %).

The development of energy production from renewable sources showed a positive balance: the highest growth rates from 2020 to 2021 were in photovoltaics (+27.0 %) and ambient heat (+13.2 %). Hydropower saw a decrease of 21.2 % due to bad water flow. Biomass use increased by 7.8 % and wind power also increased by 2.8 %.

* Translated with the help of www.DeepL.com/Translator (free version)

Einleitung und Basisinformation

- Internationale Energie- und Klimapolitik
- Europäische Energie- und Klimapolitik
- Energiepolitische Ziele in Österreich
- Klima- und Energiestrategie der Steiermark

Einleitung und Basisinformation

Im ersten Energieplan des Landes Steiermark 1984 war neben den Grundsätzen und Zielen einer zukunftsorientierten Energieplanung sowie einem Maßnahmenkatalog unter dem Titel Bestandsanalyse ein erster Energiebericht integriert. Um die Entwicklungen auf dem Gebiet der Energiewirtschaft in der Steiermark regelmäßig mitverfolgen zu können, wird nun seit 2014 ein jährlicher Energiebericht erstellt.

Die angeführten Zahlen und Daten beziehen sich größtenteils auf die offizielle Energiebilanz Steiermark 1988–2021 der Statistik Austria, welche aus Gründen der Erhebung zeitverzögert veröffentlicht wird. Im vorliegenden Energiebericht 2022 bilden daher die Daten des Jahres 2021 die Grundlage. Aufgrund von aufgetretenen nachträglichen Änderungen in den statistischen Daten der vergangenen Jahre kann es im Vergleich zu bisher veröffentlichten Energieberichten zu Abweichungen einzelner Werte kommen, da immer die Werte der letztgültigen aktuellen Energiestatistik herangezogen werden. Um die zeitliche Entwicklung entsprechend gut darstellen und nachvollziehen zu können, wurden als Betrachtungszeitraum im Großteil der Abbildungen die Jahre 2005 bis 2021 gewählt.

Internationale Energie- und Klimapolitik

Im Rahmen der internationalen Klimakonferenz im Dezember 2015 in Paris wurden neue globale Klimaziele definiert, welche die künftige energiewirtschaftliche Entwicklung entscheidend prägen sollen. Dabei einigten sich 197 Staaten auf ein Klimaabkommen, welches die globale Erwärmung langfristig auf zwei Grad oder weniger begrenzen sowie bis zum Ende dieses Jahrhunderts die Wirtschaft CO₂-neutral gestalten soll.

Bis jetzt haben 194 von 197 Staaten das Übereinkommen ratifiziert; darunter auch die Vereinigten Staaten von Amerika, die dem Abkommen Anfang 2021 wieder beigetreten sind. Die 27. Klimakonferenz in Sharm El-Sheikh endete mit einem Minimalkompromiss und nur wenigen konkreten Fortschritten. Alle Staaten wurden erneut aufgefordert, schrittweise aus der Kohle auszusteigen. Ein Ausstieg aus Öl und Gas wurde wiederum nicht in den Abschlusstext aufgenommen, weil Erdöl und Erdgas exportierende Länder diesen Beschluss nicht mittragen. Lediglich der Ausstieg aus „ineffizienten“ fossilen Energiesubventionen und der Aufruf zum beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien wurden vereinbart. Als Erfolg der Konferenz galt der Beschluss über die Einrichtung eines Fonds zur Kompensation von Schäden, die durch die Klimakrise in besonders betroffenen Ländern entstehen.

Europäische Energie- und Klimapolitik

Im Dezember 2018 trat die Verordnung über das Governance-System der Energieunion, mit der die Planung von Energie- und Klimaschutzmaßnahmen in einem einheitlichen Rahmen zusammengefasst wurde, in Kraft. Im Jahr 2021 wurde das sogenannte „Fit for 55“-Paket vorgestellt. Erklärtes Ziel dieses Paketes ist, den Ausstoß von Treibhausgasen in der EU bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 zu senken und in Europa bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen.

Im Rahmen der 2021 gestarteten Diskussion wird auch eine Anhebung der ursprünglichen 2030-Ziele behandelt:

- eine Reduktion der Treibhausgasemissionen statt 32,5 % um mindestens 55 % im Vergleich zum Niveau von 1990 sowie
- eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie statt 32 % auf 40 %.

Im Sommer und im Dezember 2021 wurden in zwei Paketen wichtige Richtlinien die Energiewirtschaft betreffend veröffentlicht. Darunter befinden sich Entwürfe zur Überarbeitung der Gebäuderichtlinie, der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie und der Energieeffizienzrichtlinie.

Energiepolitische Ziele in Österreich

2018 wurde die österreichische Klima- und Energiestrategie #mission2030 der Öffentlichkeit vorgestellt. Übergeordnetes Ziel der Strategie ist, eine nachhaltige und leistbare Dekarbonisierung im Einklang mit Wachstum und Beschäftigung kosten- und ressourceneffizient zu erreichen.

Ende 2019 wurde der finale Nationale Energie- und Klimaplan (NEKP), dessen Erstellung für alle Mitgliedstaaten der EU gemäß dem Governance-System verpflichtend ist, nach einem öffentlichen Konsultationsprozess und entsprechenden Anpassungen nach Brüssel gesendet. Zukünftig ist der EU-Kommission in regelmäßigen Abständen ein Fortschrittsbericht über den Status zur Umsetzung in Österreich vorzulegen.

Anfang Jänner 2020 wurde die neue türkis-grüne Bundesregierung in Österreich angelobt. Im zugehörigen Regierungsprogramm ist die Klimaneutralität Österreichs bis zum Jahr 2040 festgehalten. In die Legislaturperiode fallen einige für den Klimaschutz und den Energiebereich wichtige Gesetzesnovellen. Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG), das das Ökostromgesetz ablöst, trat im Jänner 2022 nach einer ersten Novellierung, die aufgrund des EU-Beihilfenrechts erforderlich gewesen ist, abermals in Kraft. Anfang Herbst 2022 wurde die zugehörige Marktprämienförderung verordnet. Das Energieeffizienzgesetz, das an die höheren Energieeffizienzanforderungen der EU angepasst werden muss, sowie das Klimaschutzgesetz, in das die neue Zielvorgabe der Treibhausgasreduktion integriert werden muss, befinden sich nach wie vor in Bearbeitung. Für Österreich galt bisher, dass es seinen Ausstoß bis 2030 im Vergleich zu 2005 um 36 % reduzieren muss. In der beschlossenen „Effort Sharing Regulation“ aus dem „Fit for 55“-Paket, ist für Österreich eine Reduktion von minus 48 % gegenüber dem Jahr 2005 vorgesehen.

Klima- und Energiestrategie der Steiermark

Im Jänner 2018 wurde die Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS) vom Steirischen Landtag beschlossen. Die Strategie soll im Hinblick auf die zu diesem Zeitpunkt geltenden internationalen und EU-weiten Klimaschutzziele und für die zukünftigen Anforderungen an das Energiesystem wegweisend sein.

Die steirische Formel 36/30/40 für eine aktive Klima- und Energiepolitik in der Steiermark umfasst vier konkrete Ziele bis zum Jahr 2030:

- Senkung der Treibhausgasemissionen um 36 %
- Steigerung der Energieeffizienz um 30 %
- Anhebung des Anteils Erneuerbarer auf 40 %
- leistbare Energie und Versorgungssicherheit

Im Herbst 2019 wurde von Landesregierung und Landtag ein dreijähriger ressort- und abteilungsübergreifender Aktionsplan beschlossen und im Herbst 2022 wurde dazu ein Monitoringbericht veröffentlicht, der über den Status der Maßnahmen Auskunft gibt. Da für die neue Programmperiode 2022–2024 entscheidende Gesetzesvorhaben in Österreich noch nicht abgeschlossen sind, orientiert sich der im zweiten Quartal 2022 von der Steiermärkischen Landesregierung neu beschlossene Aktionsplan 2022–2024 an den derzeit gültigen Klima- und Energiezielen der Europäischen Union.

Die Wirkung vieler Maßnahmen hängt jedoch stark davon ab, wie dafür notwendige Schritte auf EU- und Bundesebene konkret erfolgen und wie die Bereitschaft der Gemeinden, der Interessenvertretungen, der Bevölkerung sowie der Unternehmen ist, diese Schritte zeitnah und mit großem Engagement umzusetzen.

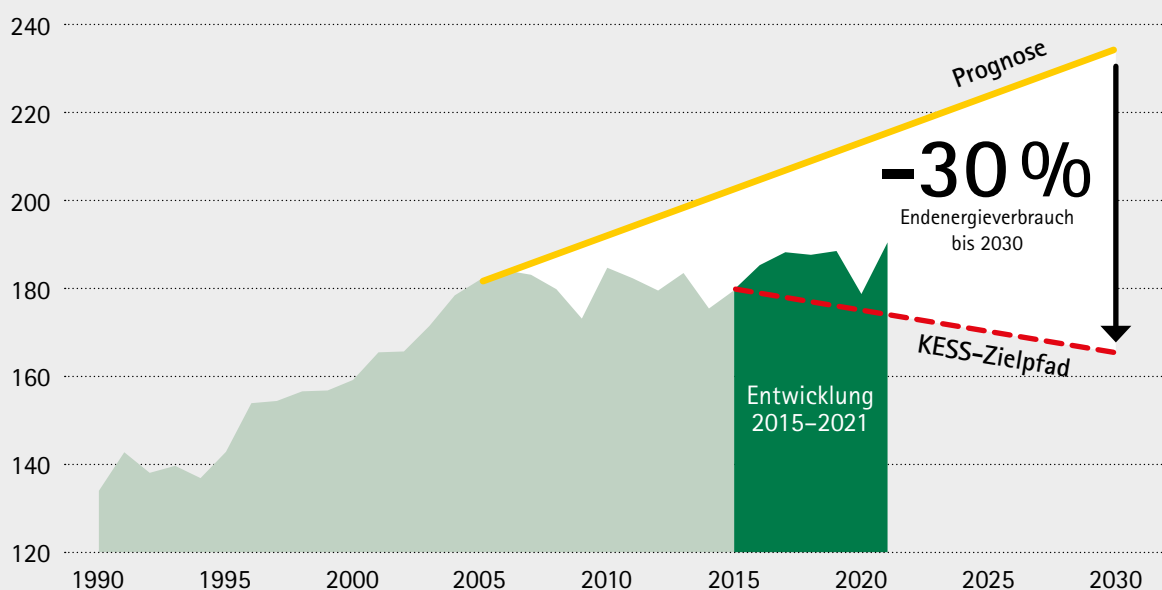
Die jüngsten Messdaten der atmosphärischen CO₂-Konzentration zeigen einen ungebremst weiter ansteigenden Verlauf. Dieser Trend bedeutet, dass für die Zukunft ein enormer Handlungsbedarf auf allen Ebenen gegeben ist, sofern die Steiermark ihren Beitrag zu den nationalen und internationalen Vereinbarungen leisten will.

Abb. 1: Der KESS-Aktionsplan als Teil einer Gesamtaufgabe



Abb. 2: Steigerung der Energieeffizienz um 30 %

Energieeffizienzziel der Steiermark im Jahr 2030 mit der Entwicklung 2015–2021 in Petajoule



Die Steirische Landesregierung hat zu diesem Zweck ein Klimakabinett eingerichtet. Das Ziel des Kabinetts ist eine ressortübergreifende Zusammenführung und Koordination von Klimaschutzthemen. Dazu wurde auch ein Klimafonds dotiert, und es erfolgt ein kontinuierlicher und direkter Austausch mit ExpertInnen.

Das Ziel: Steigerung der Energieeffizienz um 30 %

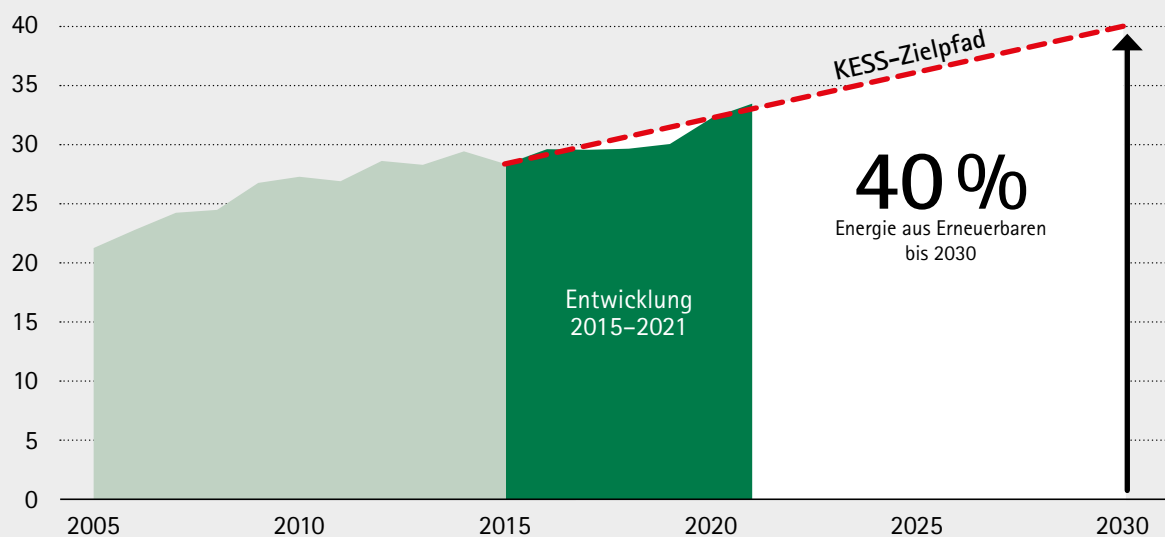
Das Effizienzziel einer 30-prozentigen Reduktion des Endenergieverbrauchs bezogen auf die Prognose aus 2005 ergibt mit den aktuellsten Daten einen Zielwert für die Steiermark von 165 Petajoule (PJ). Dieser Wert liegt rund acht Prozent unter dem Ausgangswert von 180 Petajoule des Jahres 2015. Der Energieverbrauch im Jahr 2021 war der bisher größte in der gesamten Zeitreihe. Die Abweichung vom KESS-Zielpfad betrug 2021 rund 18 Petajoule. Wenn das beschlossene Ziel erreicht werden soll, ist im verbleibenden Zeitraum 2021 bis 2030 eine jährliche Verbrauchsreduktion von knapp 3 PJ oder rund 1,5 % des Energieverbrauchs von 2021 erforderlich.

Das Ziel: Anhebung des Anteils von Erneuerbaren auf 40 %

Mit 40 % Anteil an erneuerbarer Energie legt die Steiermark ein ambitioniertes Ziel für das Jahr 2030 fest. Der erhöhte Einsatz von Energie in den Jahren 2017, 2018 und 2019 – vor allem in den produzierenden Wirtschaftssektoren und im Verkehrsbereich – führte, trotz kontinuierlichen Zubaus erneuerbarer Kapazitäten, zu einem deutlich gebremst wachsenden Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen. Im Coronajahr 2020 sank der Energieverbrauch um ca. 6 %, was dazu führte, dass der Anteil erneuerbarer Energie auf 32 % angestiegen ist. Das erhöhte Aufkommen erneuerbarer Energieträger im Jahr 2021 ist auf eine gesteigerte Ablaugenutzung aus der Papierindustrie, einen überdurchschnittlich hohen Einsatz holzbasierter Energieträger in allen Verbrauchskategorien sowie einen außerordentlichen Zubau an Photovoltaik zurückzuführen. Dieser Umstand hat 2021 dazu geführt, dass trotz historisch hohem Energieverbrauch der Anteil Erneuerbarer auf dem Höchststand von 33,4 % und damit auf dem Zielpfad zu liegen gekommen ist.

Abb. 3: Anhebung des Anteils von Erneuerbaren auf 40 %

Erneuerbarenziel der Steiermark im Jahr 2030 mit der Entwicklung 2005–2021



Energie- aufbringung & -verwendung

- Energiebilanz Steiermark
- Primärenergieerzeugung und Außenhandel mit Energie
- Bruttoinlandsverbrauch
- Energieumwandlung
- Energetischer Endverbrauch
- Energiewirtschaftliche Rahmenparameter und Energieverwendung
- Fossile Energie
- Energieflussbild

Energiebilanz Steiermark

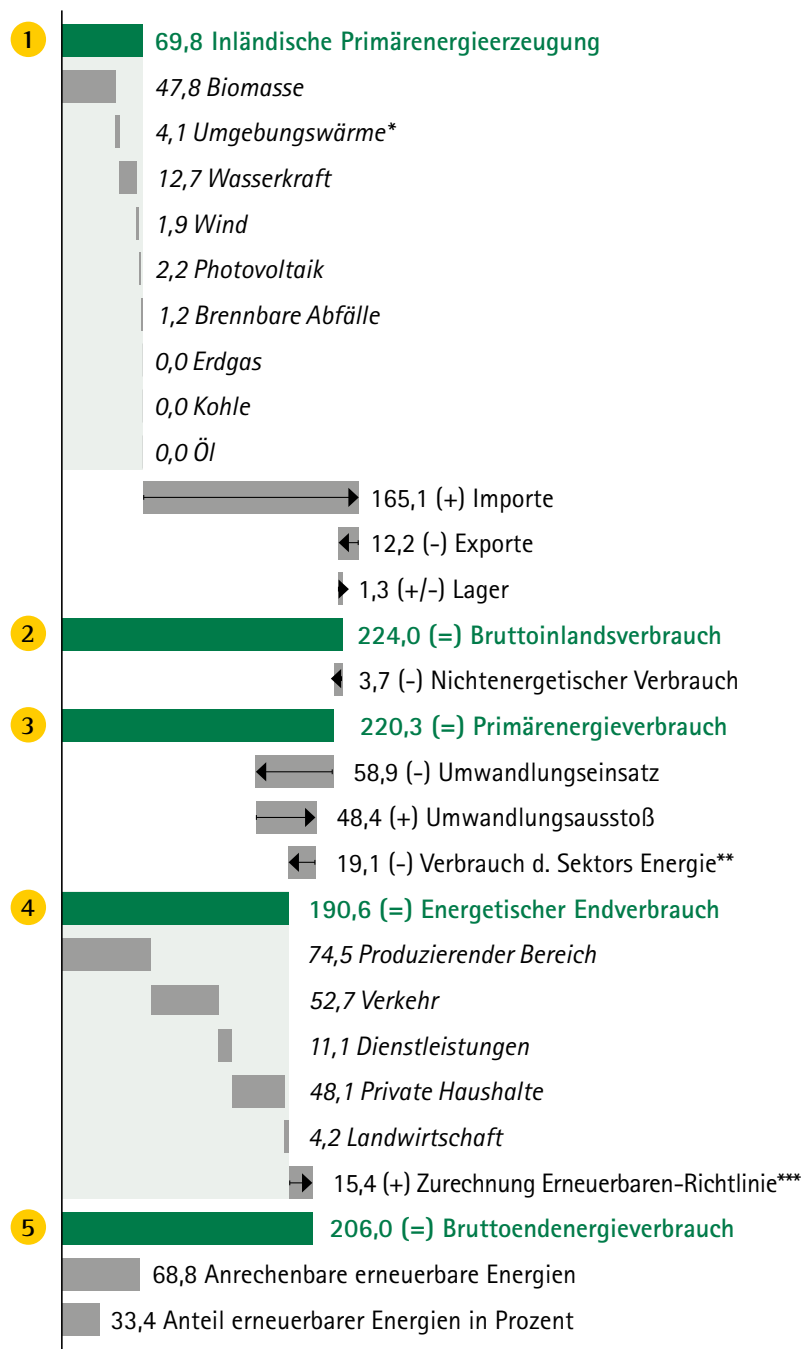
Die Statistik Austria erstellt jährlich für Gesamt-Österreich sowie für die einzelnen Bundesländer detaillierte Energiebilanzen, die von der Energieaufbringung bis zum Energieverbrauch reichen und zudem für alle Energieträger und Sektoren bzw. Branchen aufgeschlüsselt werden. Nachfolgend wird die Energiebilanz der Steiermark im Überblick für ausgewählte Jahre dargestellt.

Energieaufbringung und Energieverbrauch in Petajoule im Überblick

	1990	2005	2010	2019	2020	2021
Inländische Primärenergieerzeugung	53,1	51,3	57,7	65,7	69,0	69,8
<i>Biomasse</i>	22,9	37,2	41,7	42,6	44,3	47,8
<i>Umgebungswärme*</i>	0,4	1,3	2,5	3,4	3,6	4,1
<i>Wasserkraft</i>	9,7	11,6	11,8	14,7	16,1	12,7
<i>Wind</i>	0,0	0,2	0,4	1,9	1,8	1,9
<i>Photovoltaik</i>	0,0	0,0	0,0	1,5	1,7	2,2
<i>Brennbare Abfälle</i>	0,7	1,0	1,4	1,6	1,5	1,2
<i>Erdgas</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Kohle</i>	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Öl</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(+) Importe	142,1	189,6	182,4	173,4	156,0	165,1
(-) Exporte	18,8	14,1	10,9	16,2	13,9	12,2
(+/-) Lager	-2,4	6,9	-3,9	7,1	1,4	1,3
(=) Bruttoinlandsverbrauch	174,0	233,6	225,3	230,0	212,6	224,0
(-) Nichtenergetischer Verbrauch	8,6	5,4	4,6	3,9	3,6	3,7
(=) Primärenergieverbrauch	165,4	228,2	220,6	226,1	209,0	220,3
(-) Umwandlungseinsatz	40,9	66,5	57,7	64,1	59,2	58,9
(+) Umwandlungsausstoß	24,2	43,2	42,8	49,6	47,5	48,4
(-) Verbrauch d. Sektors Energie**	14,7	21,4	21,2	22,5	18,7	19,1
(=) Energetischer Endverbrauch	134,0	183,5	184,6	189,1	178,6	190,6
<i>Produzierender Bereich</i>	51,8	65,1	68,6	72,6	69,3	74,5
<i>Verkehr</i>	30,3	55,3	54,4	59,6	51,0	52,7
<i>Dienstleistungen</i>	8,1	18,0	12,9	10,5	9,9	11,1
<i>Private Haushalte</i>	39,6	41,2	44,9	42,5	44,5	48,1
<i>Landwirtschaft</i>	4,2	3,8	3,8	3,8	3,9	4,2
(+) Zurechnung Erneuerbaren-Richtlinie***		17,0	17,1	18,7	15,6	15,4
(=) Bruttoendenergieverbrauch		200,4	201,7	207,8	194,1	206,0
Anrechenbare erneuerbare Energien		42,3	55,2	62,1	63,0	68,8
Anteil erneuerbarer Energien in Prozent		21,1	27,3	29,9	32,4	33,4

* Solarthermie, Wärmepumpen, Geothermie ** inkl. Transportverluste & Messdifferenzen *** Daten von 1990 nicht vorhanden

2021 im Detail



Erläuterungen

1 Inländische Primärenergieerzeugung
Inländische Erzeugung von Primär- (Roh-)Energieträgern, die aus natürlichen Vorkommen gewonnen oder gefördert werden und keinem Umwandlungsprozess unterworfen sind.

2 Bruttoinlandsverbrauch
Im Inland verfügbare Energiemenge, deren Berechnung (siehe auch Tabelle) sowohl aufkommensseitig als auch einsatzseitig erfolgen kann.

3 Primärenergieverbrauch
Bruttoinlandsverbrauch abzüglich nichtenergetischer Verbrauch (z. B. für Dünge- oder Schmiermittel).

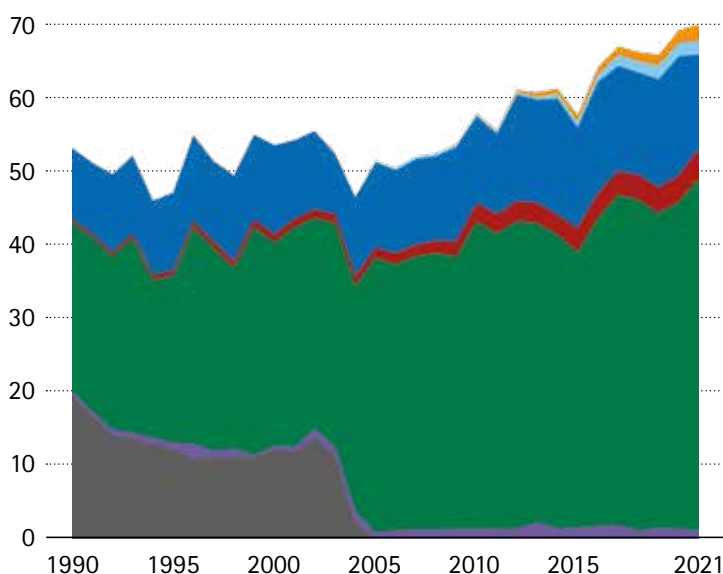
4 Energetischer Endverbrauch
Jene Menge an Energie, die den EndverbraucherInnen für die unterschiedlichen Nutzenergieanwendungen (z. B. Licht oder Raumwärme) zur Verfügung steht (z. B. Strom oder Holzpellets).

5 Bruttoendenergieverbrauch
Errechnet sich aus dem energetischen Endverbrauch u. a. plus dem Eigenverbrauch des Sektors Energie und den Verlusten im Strom- und Fernwärmesektor. Abgezogen werden der Verbrauch von Wärmepumpen und Pumpspeicherverluste. Dieser Wert ist für die Berechnung des Anteils von Energie aus erneuerbaren Quellen nach der EU-Berechnungsmethode relevant.

Primärenergieerzeugung

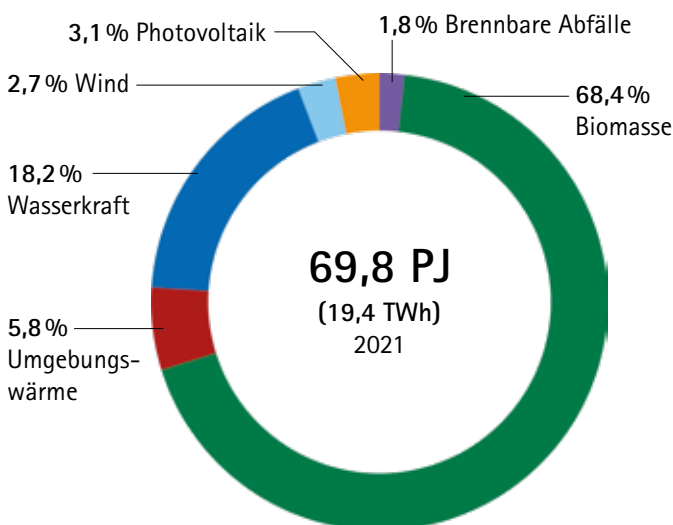
Unter Primärenergieerzeugung werden alle aus natürlichen Vorkommen gewonnenen oder geförderten Energien, die noch nicht umgewandelt wurden, zusammengefasst. Abbildung 4 zeigt, dass seit der Stilllegung der Kohleförderung in der Steiermark nur mehr erneuerbare Energieträger aufscheinen. Die höchsten Steigerungsraten von 2020 auf 2021 entfallen auf die Bereiche Photovoltaik (+27,0 %) und Umgebungswärme (+13,2 %).

Abb. 4: Primärenergieerzeugung in der Steiermark
Primärenergieerzeugung je Energieträger in Petajoule, 1990–2021



	p. a. 1990– 2021	2020– 2021	2021 in PJ
Photovoltaik	-	+27,0%	2,2
Wind	-	+2,8%	1,9
Wasserkraft	+0,9%	-21,2%	12,7
Umgebungswärme	+8,0%	+13,2%	4,1
Biomasse	+2,4%	+7,8%	47,8
Brennbare Abfälle	+2,0%	-16,7%	1,2
Kohle	-100,0%	-	0,0
GESAMT	+0,9%	+1,1%	69,8

Abb. 5: Primärenergieerzeugung 2021
nach Energieträgern in Prozent



Erneuerbare auf dem Vormarsch

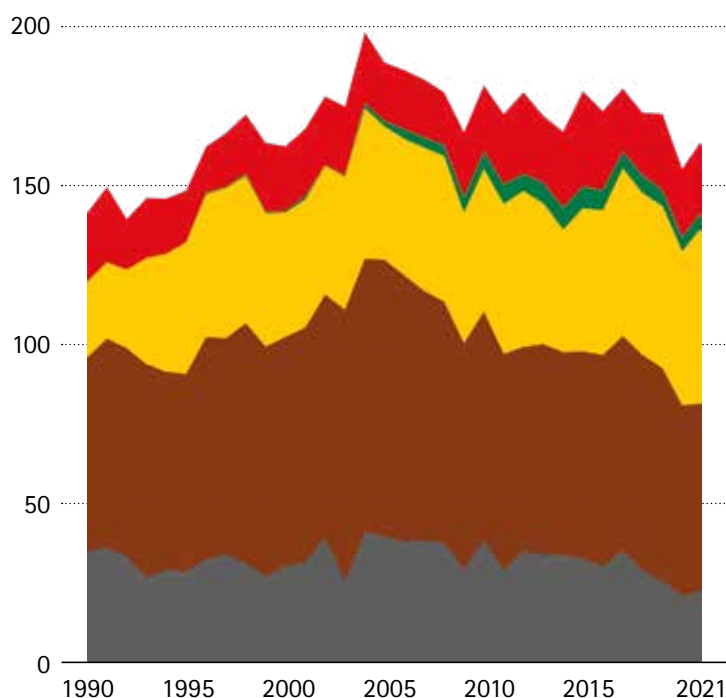
Die Steiermark wird als grünes Herz Österreichs bezeichnet – und dies ist auch in der Primärenergieerzeugung ersichtlich. Wie beim Waldanteil, der in der Steiermark 58 % beträgt, nimmt die Biomasse mit ca. 68 % bei der Primärenergieerzeugung den größten Anteil ein. Mit über 18 % liegt die Nutzung der Wasserkraft an zweiter Stelle und unterstreicht damit die Bedeutung für die Steiermark. Die Nutzung der Umgebungswärme weist aktuell nur einen Anteil von 5,8 % auf, ist aber in den letzten Jahren beständig gestiegen. Ähnliches zeigt sich bei Wind und Photovoltaik: Auch hier konnten hohe Steigerungsraten verzeichnet werden.

Außenhandel mit Energie

In der Steiermark werden keine fossilen Energieträger mehr abgebaut bzw. gefördert und daher werden diese zur Gänze in das Bundesland eingeführt. Die Importe fossiler Energieträger sind von 2020 auf 2021 gestiegen, insbesondere im Bereich Erdgas mit +14,7%. Bei der elektrischen Energie konnte eine Steigerung bei den Importen (+5,0%) als auch ein Rückgang der Exporte (-16,6%) verzeichnet werden.

Abb. 6: Energieimporte in die Steiermark

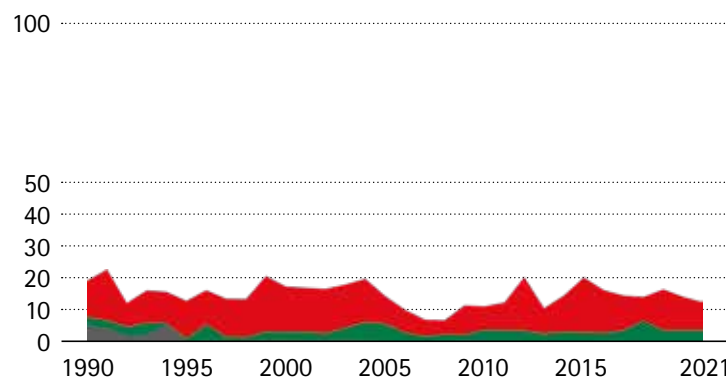
Energieimporte je Energieträger in Petajoule, 1990–2021



	p. a. 1990– 2021	2020– 2021	2021 in PJ
Elektrische Energie	+0,1%	+5,0%	22,5
Biomasse	+18,1%	+6,7%	4,9
Erdgas	+2,8%	+14,7%	55,7
Öl	-0,1%	-0,9%	59,4
Kohle	-1,4%	+5,2%	22,6
GESAMT	+0,5%	+5,8%	165,1

Abb. 7: Energieexporte aus der Steiermark

Energieexporte je Energieträger in Petajoule, 1990–2021

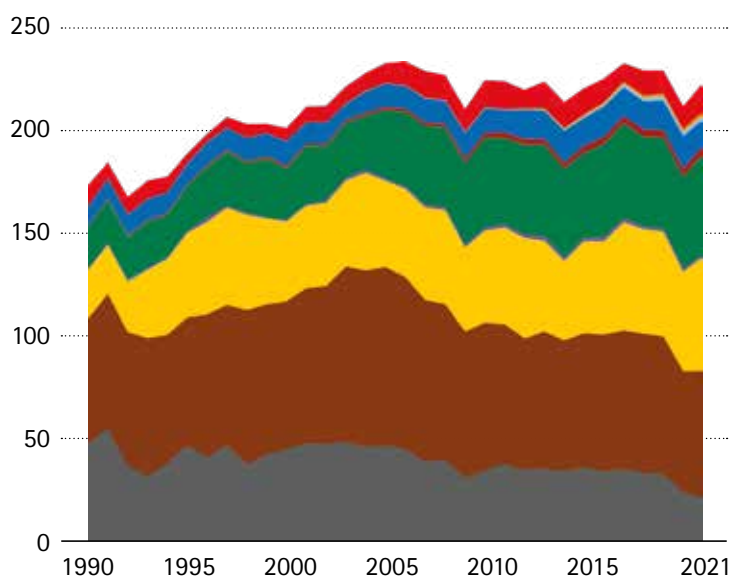


	p. a. 1990– 2021	2020– 2021	2021 in PJ
Elektrische Energie	-0,9%	-16,6%	8,6
Biomasse	+1,1%	+0,5%	3,6
Kohle	-26,8%	+0,9%	0,0003
GESAMT	-1,4%	-12,2%	12,2

Bruttoinlandsverbrauch

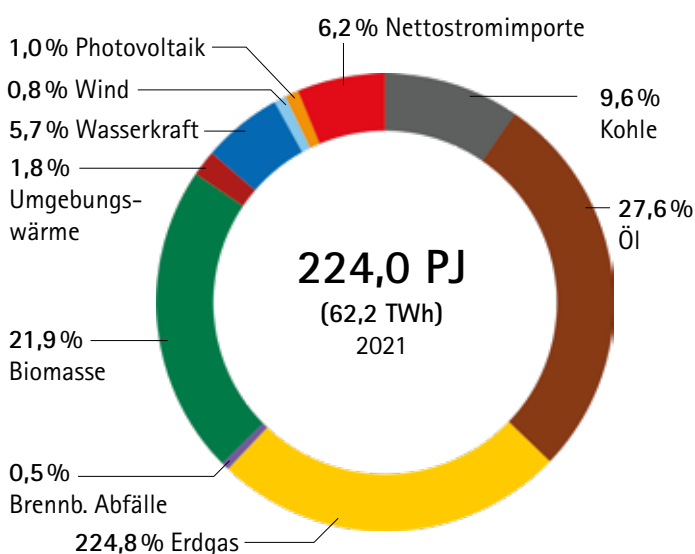
Der Bruttoinlandsverbrauch entspricht der Energiemenge zur Deckung des Gesamtenergiebedarfs der Steiermark. Abbildung 8 zeigt die Entwicklung seit 1990 unterteilt nach Energieträgern. Das Jahr 2020 war durch einen starken Rückgang aufgrund der Corona-Maßnahmen gekennzeichnet, dieser wurde aber im Jahr 2021 mit einer Steigerung um +5,4 % auf 224 PJ wieder kompensiert. Den Rückgängen in den Bereichen Wasserkraft und brennbare Abfälle stehen hohe Steigerungen in den Bereichen Photovoltaik, elektrische Energie sowie Erdgas und Umgebungswärme gegenüber, wie in Abbildung 8 ersichtlich.

Abb. 8: Bruttoinlandsverbrauch in der Steiermark
Bruttoinlandsverbrauch je Energieträger in Petajoule, 1990–2021



	p. a. 1990 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Nettostromimporte	+1,0%	+25,0%	13,9
Photovoltaik	-	+27,0%	2,2
Wind	-	+2,8%	1,9
Wasserkraft	+0,9%	-21,2%	12,7
Umgebungswärme	+8,0%	+13,2%	4,1
Biomasse	+2,9%	+9,0%	49,1
Brennbare Abfälle	+2,0%	-16,7%	1,2
Erdgas	+2,8%	+14,7%	55,7
Öl	+0,0%	+4,6%	61,9
Kohle	-2,6%	-10,5%	21,5
GESAMT	+0,8%	+5,4%	224,0

Abb. 9: Bruttoinlandsverbrauch 2021
nach Energieträgern in Prozent



Einflussfaktoren Bruttoinlandsverbrauch

In den Jahren 2008/2009 war ein deutlicher Rückgang im Bruttoinlandsverbrauch ersichtlich. Ein Grund dafür war die damals weltweit und in Europa stattfindende Finanz- und Wirtschaftskrise, die insgesamt zu einem Produktionsrückgang und somit zu einer geringeren Energienachfrage geführt hat. Ein ähnlicher Effekt war im Jahr 2020 aufgrund der Corona-Maßnahmen zu beobachten. Ein weiterer Einflussfaktor sind die jeweiligen Witterungsverhältnisse. Hier ist vor allem das Jahr 2014 zu nennen, da in diesem Jahr die seit vielen Jahren niedrigste Heizgradsumme erreicht wurde.

Energieumwandlung

Über 60 % des Bruttoinlandsverbrauchs werden in der Steiermark direkt von den EndverbraucherInnen genutzt. Ein relativ kleiner Teil von 3,7PJ wird dem nichtenergetischen Verbrauch zugeführt. Nach Abzug des Verbrauchs des Energiesektors selbst verbleiben knapp 27 %, die in andere Energieformen umgewandelt werden.

Abb. 10: Nichtenergetischer Verbrauch in Prozent, 2021

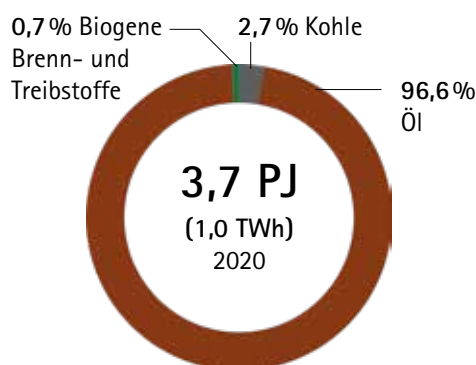
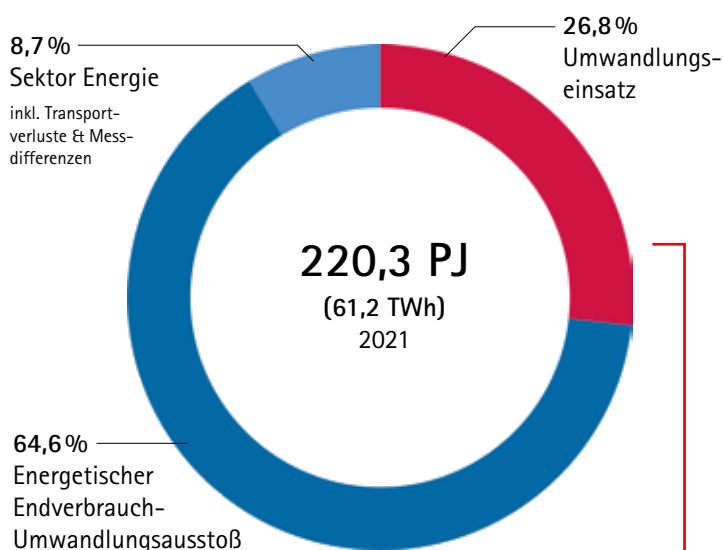
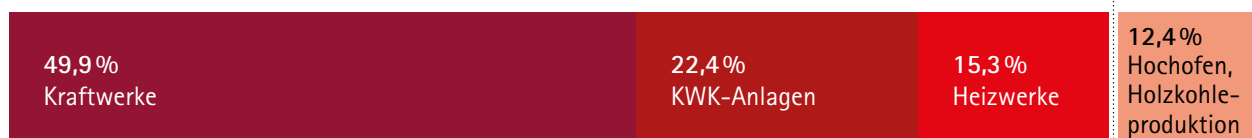


Abb. 11: Umwandlungseinsatz, -ausstoß und -verluste in Prozent, 2021



Umwandlungseinsatz



Umwandlungsausstoß und -verluste

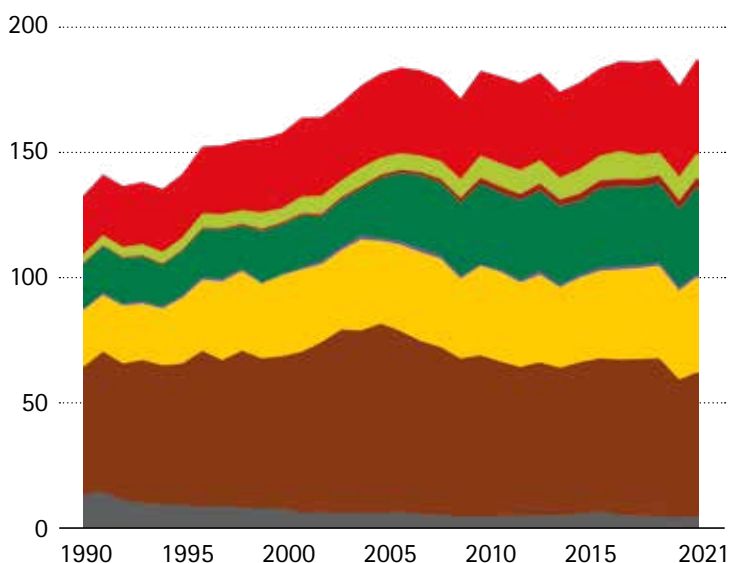


Die detaillierte Betrachtung zeigt, dass ein Großteil des Umwandlungseinsatzes in Kraftwerken (55,0 %) und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (22,3 %) genutzt wird sowie etwa 13,3 % für Heizwerke und ca. 9,5 % in der Industrie. Aus dem Umwandlungseinsatz werden in der Steiermark vorrangig elektrische Energie (57,8 %), Fernwärme (20,9 %) sowie Verluste (21,2 %) generiert. In der Industrie erfolgt der Einsatz insbesondere in Hochöfen und zur Holzkohleproduktion.

Energetischer Endverbrauch

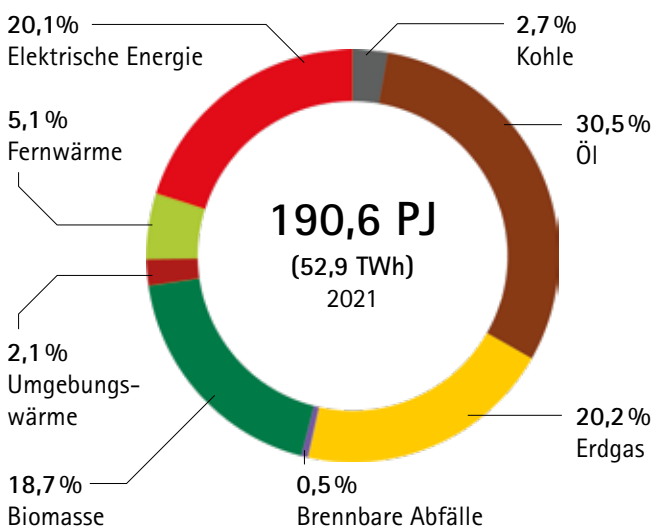
Der energetische Endverbrauch ist der Energieverbrauch der EndverbraucherInnen (Bruttoinlandsverbrauch abzüglich nichtenergetischer Verbrauch, Umwandlungs- und Transportverluste und Verbrauch des Sektors Energie) in den Bereichen Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft sowie Dienstleistungen. Im Jahr 2020 betrug der energetische Endverbrauch 178,5 PJ und dieser Wert stieg im Jahr 2021 auf 190,6 PJ in der Steiermark.

Abb. 12: Energetischer Endverbrauch in der Steiermark
Energetischer Endverbrauch je Energieträger in Petajoule, 1990–2021



	p. a. 1990– 2021	2020– 2021	2021 in PJ
Elektrische Energie	+1,6%	+3,8%	38,3
Fernwärme	+3,6%	+4,9%	9,8
Umgebungswärme	+7,9%	+15,0%	3,9
Biomasse	+2,2%	+12,3%	35,6
Brennbare Abfälle	+1,4%	-20,3%	1,0
Erdgas	+1,7%	+7,3%	38,5
Öl	+0,4%	+4,5%	58,2
Kohle	-3,0%	+20,4%	5,2
GESAMT	+1,1%	+6,7%	190,6

Abb. 13: Verbrauch nach Energieträgern 2021
Anteil der einzelnen Energieträger am energetischen Endverbrauch



Elektrische Energie gewinnt an Bedeutung

Die fossilen Energieträger nehmen nach wie vor einen großen Anteil ein. Insbesondere Erdöl mit 31 % und Erdgas mit 20 % sind hier von großer Bedeutung. Der Anteil von Kohle ist in den letzten Jahren stetig gesunken und beträgt nur mehr 3 %. Im Bereich Öl wird es künftig insbesondere auf die Entwicklungen im Verkehrsbereich ankommen, wobei Elektromobilität eine große Rolle spielen kann. Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Bedeutung von elektrischer Energie weiter zunehmen wird und dass Öl sowie Erdgas für Beheizungszwecke aufgrund aktueller Beschlüsse zunehmend aus dem Gebäudebereich zurückgedrängt werden.

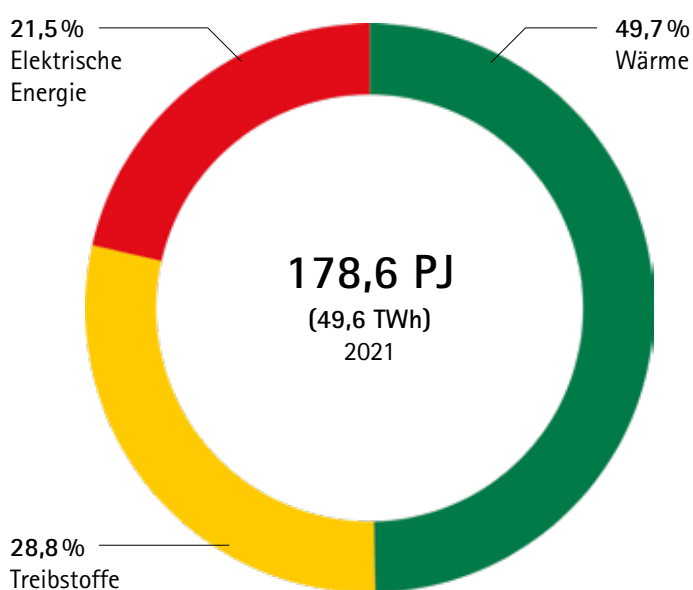
Energieverwendung

Im Jahr 2021 wurden in der Steiermark 178,6 PJ Endenergie eingesetzt. Dies entsprach rund 17 Prozent des österreichischen Endenergieverbrauchs von 1.123 PJ. Von Interesse ist die Aufteilung der Primärenergieträger Kohle, Öl, Erdgas, erneuerbare Energie, brennbare Abfälle und der Sekundärenergieträger Strom und Fernwärme auf die einzelnen Wirtschaftssektoren, die in Tabelle 1 zusammengefasst sind.

Tab. 1: Endenergieverbrauch nach Energieträger je Branche
Verbrauchsaufteilung in der Steiermark in Terajoule, 2021

	Kohle	Erdöl	Erdgas	Erneuerb. Energie	Elektr. Energie	Fernwärme	Brennb. Abfälle	Summe
Industrie, Produktion	5.078	2.072	30.511	14.449	19.510	1.890	1.007	74.517
Verkehr	0	45.606	2.637	2.950	1.532	0	0	52.724
Öff. u. private Dienstleistungen	0	1.114	804	1.772	5.342	2.043	0	11.075
Private Haushalte	117	8.016	4.525	18.698	11.003	5.786	0	48.145
Landwirtschaft	4	1.403	63	1.666	938	82	0	4.156
Energetischer Endverbrauch	5.199	58.211	38.540	39.535	38.325	9.800	1.007	190.617

Abb. 14: Endenergieeinsatz 2021
Aufteilung des Endenergieeinsatzes auf die Bereiche Wärme, Strom und Treibstoffe



Relevante Parameter der Energiewirtschaft

Für die Interpretation der in diesem Energiebericht dargestellten Zahlen und Fakten ist aus energiewirtschaftlicher Sicht die Berücksichtigung folgender relevanter Rahmenparameter von Bedeutung:

1. Bevölkerungsentwicklung
2. Bruttoregionalprodukt Steiermark
3. Heizgradsummen

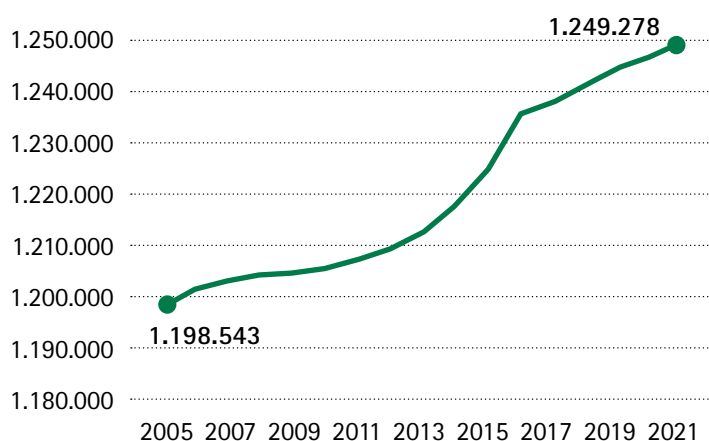
Entwicklung dreier ausgewählter energie- wirtschaftlich relevanter Rahmenparameter

Zur umfassenden Beurteilung der energiewirtschaftlichen Entwicklung ist auch die Berücksichtigung entsprechender Rahmenparameter relevant. Nachfolgend wird die Entwicklung von drei bedeutenden Rahmenparametern (Bevölkerungsentwicklung, Entwicklung des Bruttoregionalproduktes, Entwicklung der Heizgradsummen) dargestellt.

1. Entwicklung der steirischen Bevölkerung

Abb. 15: Bevölkerungsentwicklung in der Steiermark

Entwicklung der steirischen Bevölkerung, 2005–2021



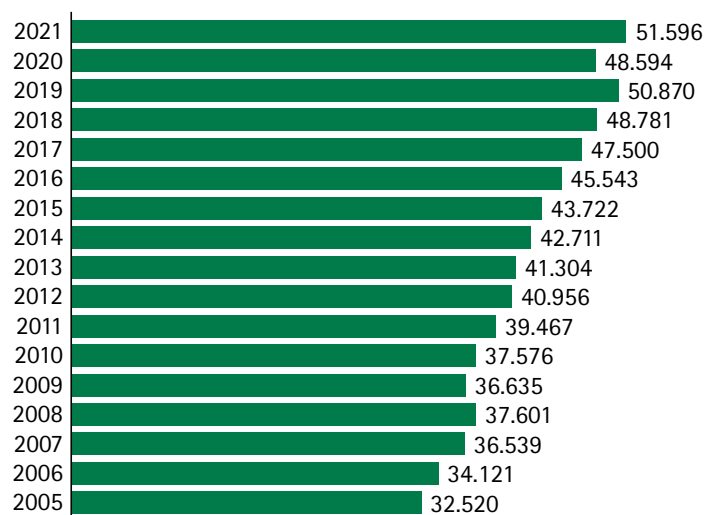
Stetiges Wachstum

Die steirische Bevölkerung ist in den letzten Jahren stetig gewachsen und hat im Jahr 2021 einen vorläufigen neuen Höchststand von 1.249.278 Menschen erreicht (siehe Abbildung 15). Nach einer Phase eines nur leichten Bevölkerungszuwachses in den Jahren 2006 bis 2012 stieg die Zuwachsrate ab 2013 merklich an. Im Vergleich zum Jahr 2020 ist die Bevölkerung im Jahr 2021 um 2.248 Menschen angewachsen.

2. Entwicklung des Bruttoregionalproduktes der Steiermark

Abb. 16: Bruttoregionalprodukt Steiermark

Entwicklung des Bruttoregionalproduktes der Steiermark
(in Mio. Euro) zu laufenden Preisen, 2005–2021

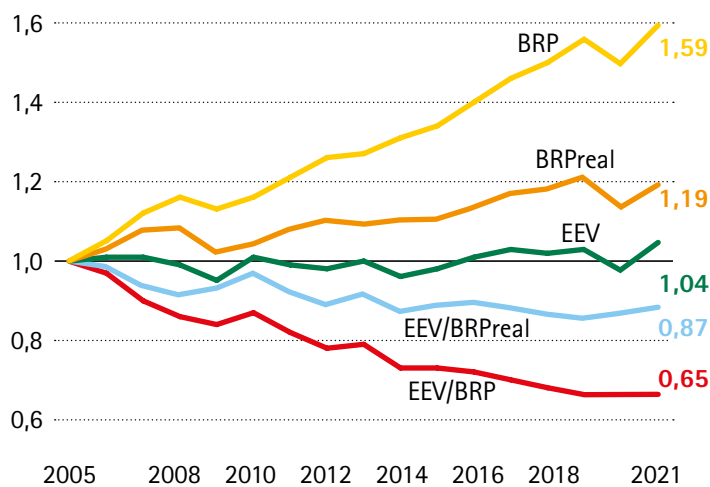


Produktion auf regionaler Ebene

Das Bruttoregionalprodukt (BRP) ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP) auf regionaler Ebene und misst die Produktion von Waren und Dienstleistungen im Inland nach Abzug aller Vorleistungen. In der Steiermark betrug das BRP im Jahr 2020 48.594 Mio. Euro und stieg im Jahr 2021 insbesondere aufgrund verringerter Corona-Maßnahmen auf 51.596 Mio. Euro (Abbildung 16), was einer erheblichen Steigerung entsprach.

Abb. 17: Energierelevante Indikatoren

Entwicklung energierelevanter Indikatoren in der Steiermark, Index 2005 = 1,0

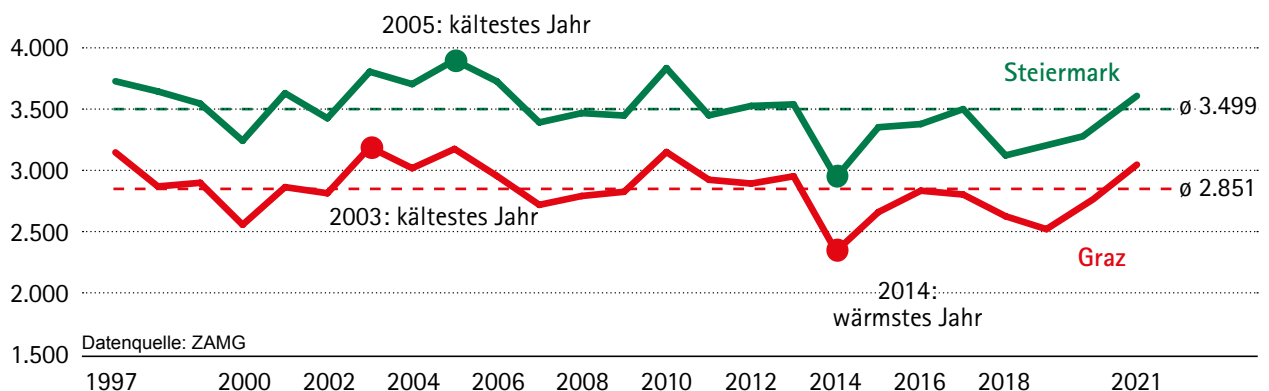


Entwicklung energiewirtschaftlich relevanter Indikatoren

Abbildung 17 zeigt die Entwicklung dreier relevanter Indikatoren für die Energiewirtschaft in einem Diagramm. Als Bezugszeitpunkt für die nominelle Darstellung wird das Jahr 2005 herangezogen (die Werte des Jahres stellen somit 100 % dar) und es werden die Entwicklungen des energetischen Endverbrauchs (EEV), der Wirtschaftsleistung des Landes Steiermark im Sinne des (realen) Bruttoregionalproduktes (BRP, BRPreal) sowie des energetischen Endverbrauchs je Bruttoregionalprodukt (EEV/BRP) ohne Klimabereinigung dargestellt. Die Analyse zeigt die bemerkenswerte Entkopplung des BRP vom energetischen Endverbrauch. Im Zeitraum 2005 bis 2019 stieg das BRP um 56 Prozent und nach einem Einbruch um 7 % im Jahr 2020 erhöhte sich das BRP um 10 %. Der energetische Endverbrauch stieg bis 2019 nur leicht um drei Prozent, sank 2020 auf 3 Prozent unter den Wert von 2005 und stieg 2021 um 7 %.

3. Entwicklung der Heizgradsummen für die Steiermark

Abb. 18: Heizgradsummen für die Steiermark und Graz in Heizgradsumme je Jahr, 1997–2021

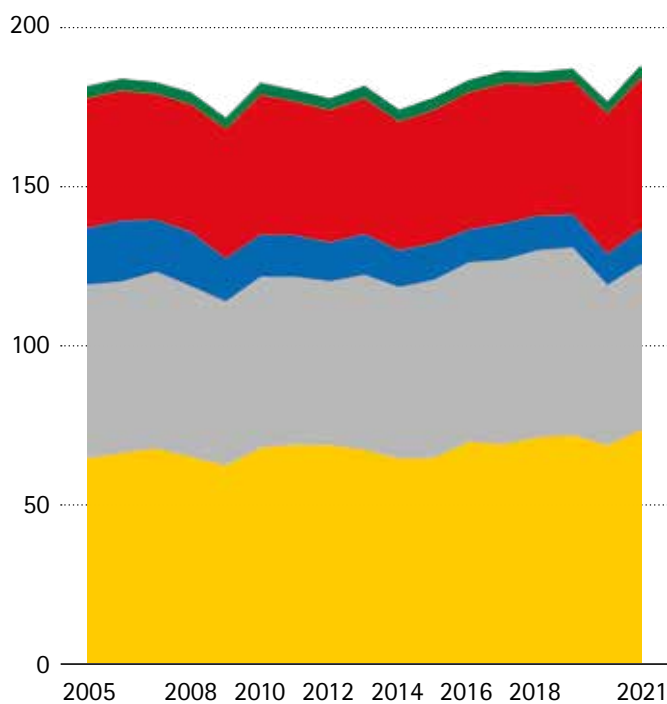


Energiewirtschaftliche Berücksichtigung der Witterung

In Abbildung 18 werden die jährlichen Heizgradsummen für Graz und die Steiermark für den Zeitraum 1997–2021 dargestellt. Es zeigt sich, dass steiermarkweit 2005 und in Graz 2003 das kälteste Jahr war und 2014 sowohl in der Steiermark als auch in Graz das wärmste Jahr in dieser Zeitreihe verzeichnet wurde.

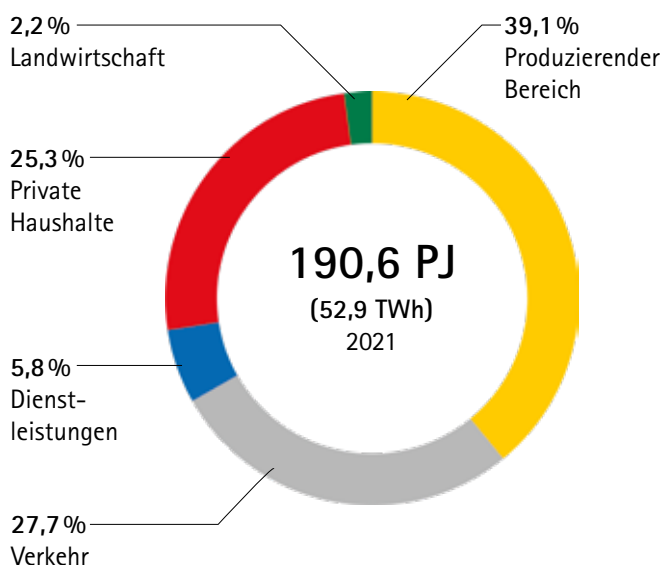
Energieverwendung nach Wirtschaftssektoren

Abb. 19: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren, 2005–2021



	p. a. 2005 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Landwirtschaft	+0,5%	+7,5%	4,2
Private Haushalte	+1,0%	+8,2%	48,1
Dienstleistungen	-3,0%	+11,7%	11,1
Verkehr	-0,3%	+3,4%	52,7
Produzierender Bereich	+0,8%	+7,5%	74,5
GESAMT	+0,2%	+6,7%	190,6

Abb. 20: Energetischer Endverbrauch 2021 nach Wirtschaftssektoren in Petajoule

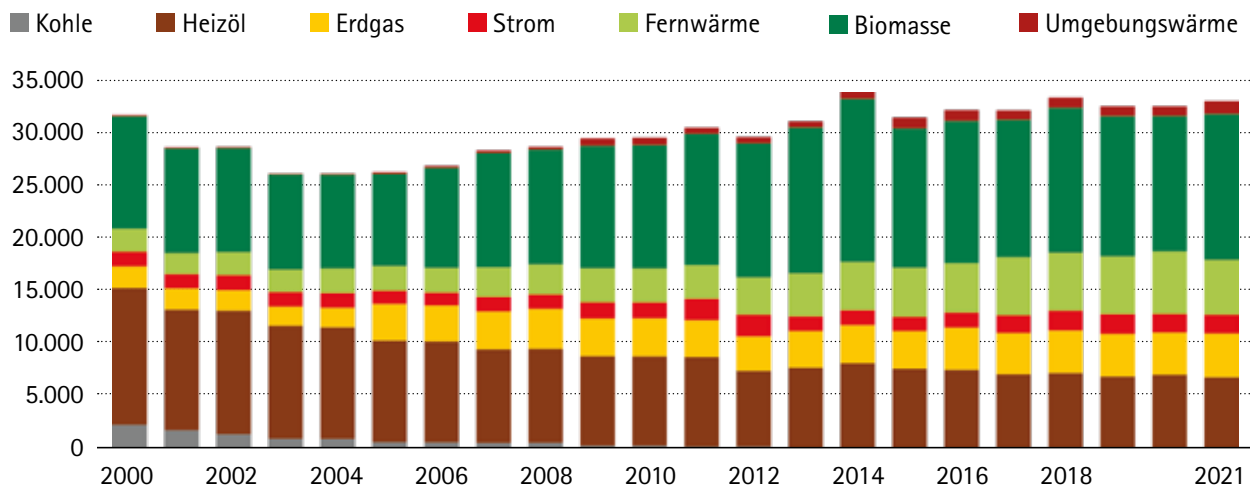


Energieverbrauch nach Wirtschaftssektoren

Die Verteilung auf die einzelnen Wirtschaftssektoren zeigte, dass der produzierende Bereich – der auch die energieintensive Industrie beinhaltet – mit einem Anteil von 39 % und einer Steigerung von 7,5 % gegenüber 2020 eine bedeutende Rolle hatte. Der Verkehr stellte mit 28 % den zweitgrößten Endenergieverbraucher dar und verzeichnete zum Vorjahr ein Plus von 3,4 %. Die privaten Haushalte mit 25 % Anteil am Endverbrauch hatten gegenüber 2020 einen um 8,2 % höheren Verbrauch. Der Dienstleistungssektor mit einem Anteil von 6 % am steirischen Endenergieverbrauch bilanzierte mit einem Plus von 11,7 % in Bezug auf 2020. In der Landwirtschaft mit dem geringsten Anteil am Endenergieverbrauch (2 %) konnte eine Zunahme des Verbrauchs von 7,5 % festgestellt werden.

Abb. 21: Energieträgereinsatz

Raumwärme private Haushalte, klimabereinigt

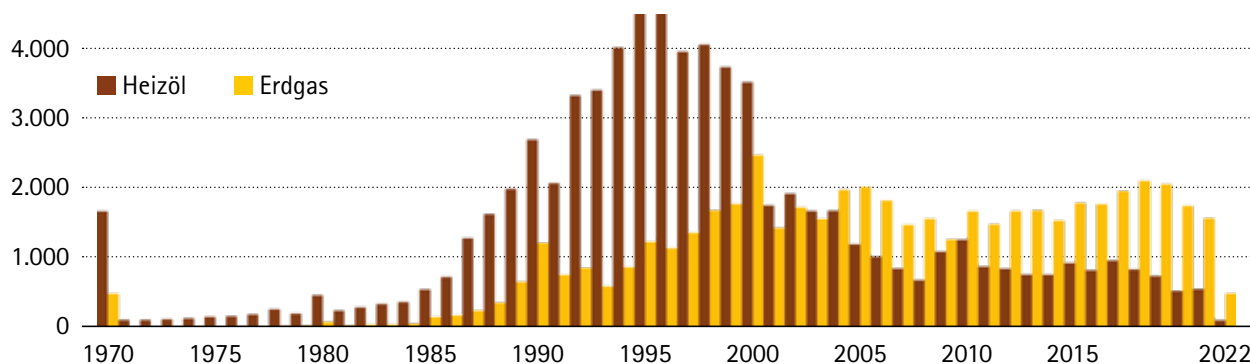


Heizen in steirischen Haushalten

In der Steiermark war auch 2021 traditionell die Biomasse der bedeutendste Energieträger für das Heizen in privaten Haushalten. Heizöl ist der zweitwichtigste Heizenergieträger mit einem Anteil von rund einem Fünftel, aber mit einem klar abnehmenden Trend in den letzten 20 Jahren. Die klimabereinigte Zeitreihe zeigt, dass sich die Beheizungsstruktur im Vergleich zum Jahr 2000 in Richtung Biomasse, Fernwärme und Wärmepumpe verschoben hat.

Abb. 22: Altersverteilung Öl- und Gaskessel

Datenquelle: Heizanlagen Datenbank (HDB) Land Steiermark



Tausch bestehender fossiler Heizkessel

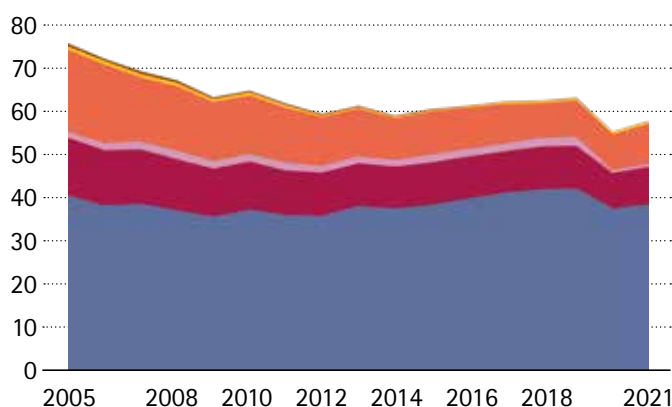
Aus der Altersverteilung von Öl- und Gasheizungen geht hervor, dass zwischen 1990 und 2000 die meisten Kessel in Betrieb gingen. Diese Bestandskessel gelangen zunehmend an das Ende ihrer Lebensdauer. Wenn „Raus aus Öl und Gas“ gelingen soll, dann sind diese Heizungen auf klimaschonendere und effizientere Technologien zeitnahe umzustellen.

Fossile Energie

Nahezu alle energiepolitischen Strategien zielen auf eine Reduktion des Einsatzes fossiler Energieträger ab, die nach wie vor einen großen Anteil einnehmen. Nachfolgend wird die Entwicklung von Mineralöl und -produkten, Erdgas sowie Kohle in der Steiermark dargestellt.

Abb. 23: Mineralöl und -produkte

Energetischer Endverbrauch von Mineralöl und -produkten in Petajoule, 2005–2021



	p. a. 2005 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung	-13,5%	+43,3%	0,1
Flüssiggas	-2,7%	+7,1%	0,5
Heizöl	-4,4%	+10,4%	9,4
Flugturbinenkraftstoff	-3,7%	+26,2%	0,7
Benzin	-2,6%	+5,7%	8,8
Diesel	-0,3%	+2,5%	38,8
GESAMT	-1,7%	+4,5%	58,2

Mineralöl und seine Produkte

Insgesamt verbuchte das **Erdöl** mehr als ein Drittel des gesamten Energieeinsatzes in der Steiermark und stellt somit den größten Anteil am energetischen Endverbrauch dar. Abbildung 23 zeigt die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Mineralöl in der Steiermark. Im Jahr 2021 wurde ein Wert von 58,2PJ erreicht, was eine Steigerung um 2,5PJ im Vergleich zu 2020 bedeutet.

In der Steiermark werden zu Heizzwecken **Heizöle** leicht und extraleicht verwendet, die vollständig importiert werden. Der energetische Endverbrauch 2021 lag mit 9,4PJ um 10,4 % über dem Wert von 2020. Seit 2005 zeigt sich insgesamt ein sinkender Trend, denn im Vergleich zum Spitzenwert von 2005 hat sich der Heizölbedarf mehr als halbiert. Ein Grund für den sinkenden Einsatz von Heizöl liegt einerseits in der fortschreitenden Sanierung älterer Gebäude in der Steiermark und andererseits in der Forcierung von Heizsystemen auf Basis von erneuerbarer Energie und Fernwärme.

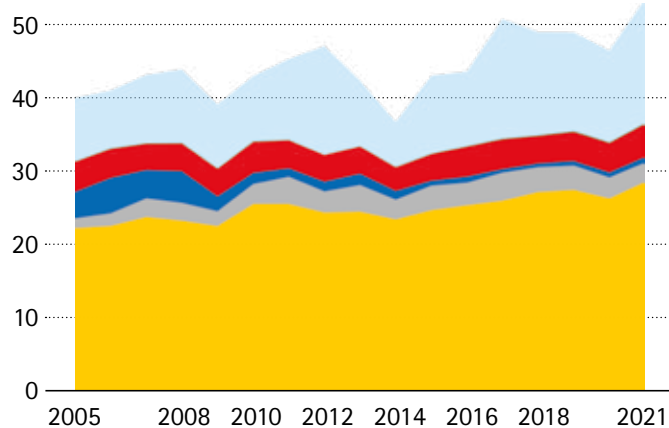
Im Gegensatz dazu ist der Kraftstoffverbrauch im Verkehrssektor seit dem Jahr 2014 kontinuierlich gestiegen. Aufgrund der Lockdowns sank der **Diesel- und Benzineinsatz** im Jahr 2020, ist jedoch im Jahr 2021 wieder um 2,5 % (Diesel) und 5,7 % (Benzin) leicht gestiegen.

In der Steiermark wird kein **Flugturbinenkraftstoff** hergestellt, daher muss er vollständig importiert werden. Nach einem Einbruch im Jahr 2020 ist im Jahr 2021 der Einsatz von Flugturbinenkraftstoff wieder um 26 % gestiegen.

Flüssiggas setzt sich vor allem aus Butan und Propan sowie Buten und Propen zusammen und wird vollständig in die Steiermark importiert. Im Jahr 2021 wurden in der Steiermark 0,5PJ Flüssiggas dem energetischen Endverbrauch zugeführt. Dies entspricht nur noch einem Drittel des im Jahr 2001 genutzten Flüssiggases.

Abb. 24: Erdgas

Energetischer Endverbrauch von Erdgas nach Sektoren mit Energieumwandlung in Petajoule, 2005–2021



	p. a. 2005– 2021	2020– 2021	2021 in PJ
Energieumwandlung*	+4,3%	+35,6%	17,1
Landwirtschaft	+2,0%	+3,9%	0,1
Private Haushalte	+0,6%	+11,6%	4,5
Dienstleistungen	-11,6%	+18,4%	0,8
Verkehr	+4,4%	-7,9%	2,6
Produzierender Bereich	+1,5%	+8,0%	30,5
Bruttoinlandsverbrauch	+1,8%	+14,7%	55,6
Ohne Energieumwandl. = Endenergieverbrauch	+0,9%	+7,3%	38,5

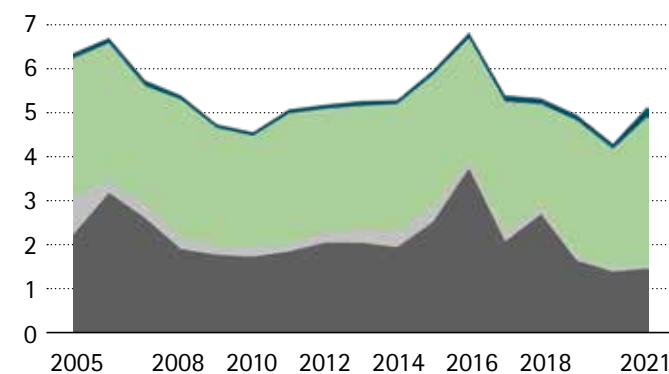
* Umwandlungseinsatz + Verbrauch des Sektors Energie

Erdgas

Die Steiermark spielt beim Erdgastransport eine zentrale Rolle, da über die Trans-Austria-Gasleitungen durch die Steiermark Erdgas für Italien, Slowenien und Kroatien geleitet wird. Der Erdgaseinsatz ist sowohl beim Endverbrauch als auch bei der Energieumwandlung in Kraftwerken gesunken. Nach den bisherigen Höchstwerten in den Jahren 2018 sowie 2019 und dem Einbruch im Jahr 2020 ist der Bruttoinlandsverbrauch 2021 um 14 % auf 55,6 PJ gestiegen.

Abb. 25: Kohle

Energetischer Endverbrauch von Kohle in Petajoule, 2005–2021

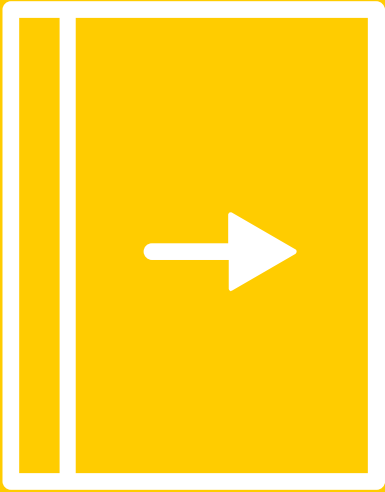


	p. a. 2005– 2021	2020– 2021	2021 in PJ
Gichtgas	+4,8%	+110,3%	0,2
Koks	+0,5%	+24,6%	3,4
Braunkohle	-13,3%	+21,0%	0,1
Steinkohle	-2,6%	+5,0%	1,5
GESAMT	-1,3%	+20,4%	5,2

Kohle

Der Rückgang der Kohlenutzung erreichte im Jahr 2020 einen neuen Tiefststand seit 2005. Im Jahr 2021 ist der Kohleeinsatz aber wieder um ca. 20 % oder 5,2 PJ gestiegen. Innerhalb der Kategorie Kohle machte Koks im Jahr 2021 mit 3,4 PJ den größten Anteil aus, gefolgt von Steinkohle mit 1,5 PJ. Wesentlich geringere Bedeutung haben Braunkohle mit 0,1 PJ und Gichtgas mit 0,2 PJ (siehe Abbildung 25). Zu den zwei größten Verbrauchern gehören die Sparten Eisen- und Stahlerzeugung mit 3,6 PJ und der Wirtschaftszweig Papier und Druck mit 1,5 PJ.

Energiefluss in der Steiermark

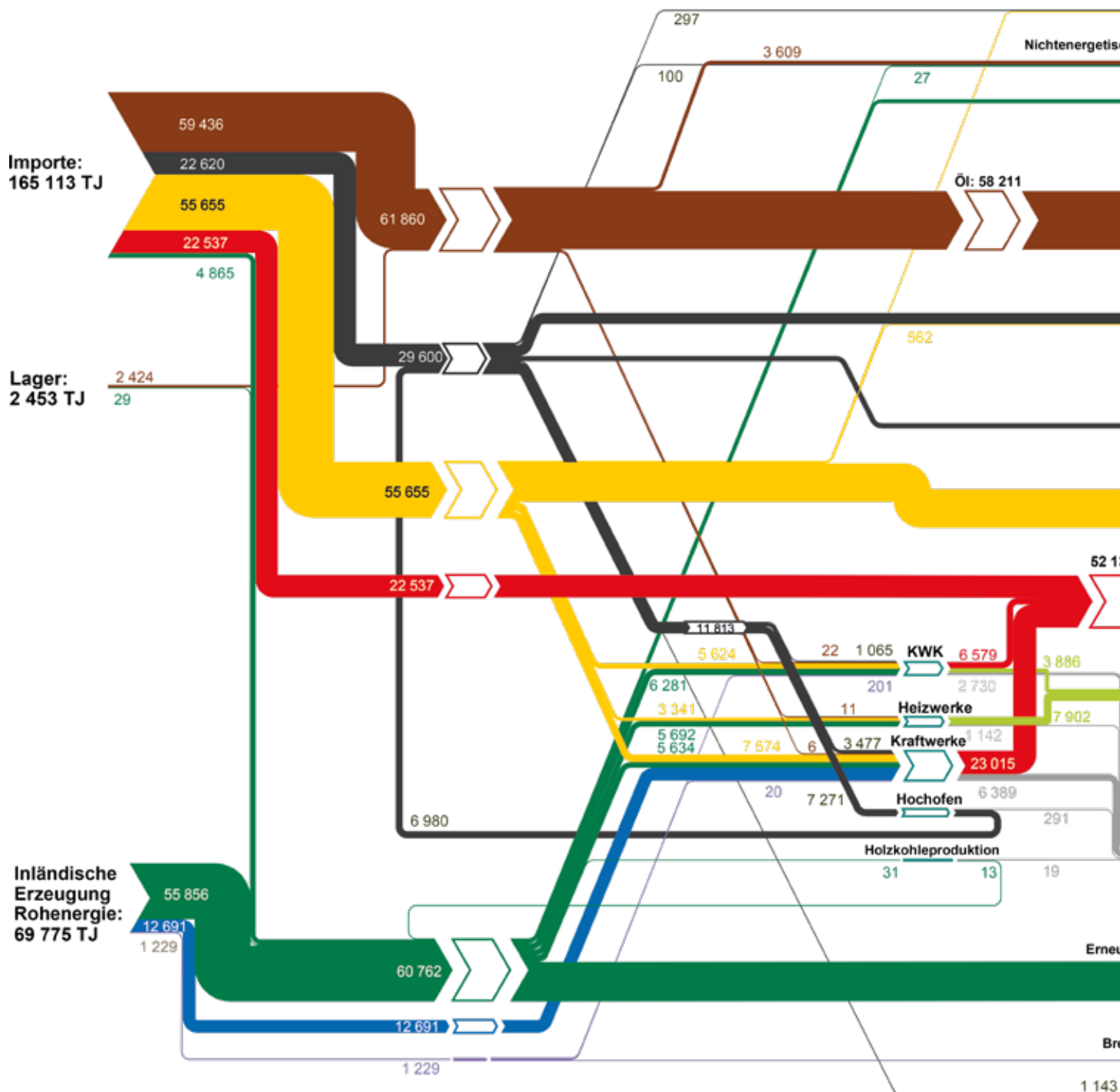


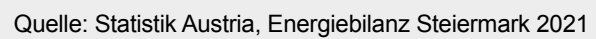
Energiefluss in der Steiermark 2021

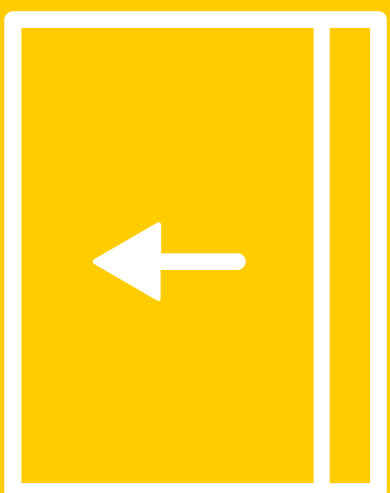
in Terajoule (TJ)

Übersicht über die Energieträger

Öl Erdgas Erneuerbare Energie Brennbare Abfälle Umwandlungsverluste
 Kohle Elektrische Energie Wasser Fernwärme







Erneuerbare Energien

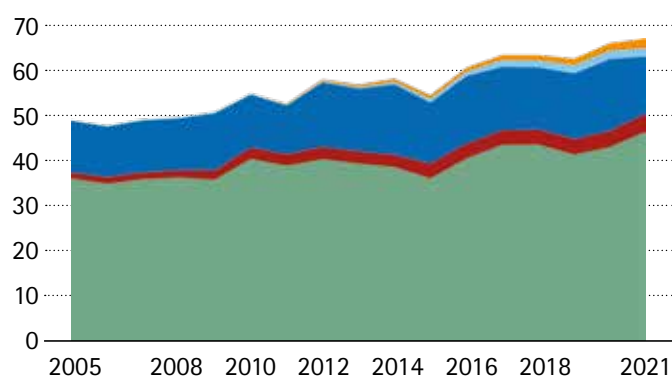
- Entwicklung Allgemein
- Biomasse
- Wasserkraft
- Windenergie
- Photovoltaik
- Umgebungswärme und Wärmepumpen
- Solarwärme
- Geothermie
- Brennbare Abfälle

Erneuerbare Energien in der Steiermark

Die Steiermark hat grundsätzlich gute Voraussetzungen für die intensive Nutzung erneuerbarer Energien in den unterschiedlichsten Formen. Nachfolgend wird die aktuelle Nutzung erneuerbarer Energien für die Steiermark im Überblick dargestellt. Der Anteil an erneuerbaren Energien soll entsprechend der Klima- und Energiestrategie 2030 auf 40 % gesteigert werden.

Abb. 26: Erneuerbare Energien in der Steiermark

Erzeugungsstruktur (inländische Erzeugung von Rohenergie)
der erneuerbaren Energien in Petajoule, 2005–2021

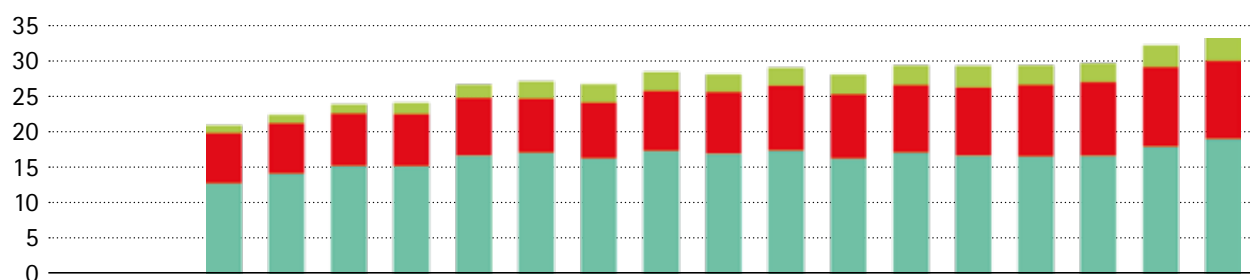


	p. a. 2005 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Photovoltaik	+45,0%	+27,0%	2,2
Wind	+15,7%	+2,8%	1,9
Wasserkraft	+0,6%	-21,2%	12,7
Umgebungswärme*	+7,3%	+13,2%	4,1
Biomasse	+1,6%	+7,8%	47,8
GESAMT	+1,9%	+1,5%	68,5

* Solarwärme, Wärmepumpen, Geothermie

Abb. 27: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark

nach der EU-Berechnungsmethode in Prozent, 2005–2021



	2005	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2021
Fernwärme	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8	2,4	2,6	2,7	2,5	2,5	2,8	2,7	3,0	2,7	2,6	3,1	3,1
Elektrische Energie	7,2	7,2	7,5	7,4	8,2	7,7	7,9	8,5	8,7	9,2	9,1	9,6	9,7	10,2	10,5	11,3	11,1
Endverbrauch	12,9	14,3	15,4	15,3	16,9	17,2	16,4	17,5	17,1	17,6	16,4	17,3	16,8	16,7	16,8	18,1	19,2

Laut Energiebilanz der Statistik Austria hat sich der Anteil der erneuerbaren Energien in der Steiermark nach einer Stagnationsphase in den letzten Jahren ausgehend von 21,1 % im Jahr 2005 auf 33,4 % im Jahr 2021 sehr positiv entwickelt.

Erneuerbare Wärme, Strom und Kraftstoffe

Tab. 2: Erneuerbare Energien in der Steiermark

Beiträge erneuerbarer Energien (EE) in der Steiermark 2021
nach EU-Definition in Petajoule und Terawattstunden

	PJ	TWh
Erneuerbare Wärme	42,8	11,9
<i>Biomasse (fest, gasförmig)</i>	21,6	6,0
<i>Fernwärme (erneuerbarer Anteil)</i>	6,5	1,8
<i>Ablaugen</i>	10,8	3,0
<i>Solarthermie</i>	1,6	0,4
<i>Umgebungswärme</i>	2,1	0,6
<i>Geothermie</i>	0,2	0,1
Erneuerbarer Strom	22,8	6,3
<i>Wasserkraft</i>	15,2	4,2
<i>Windkraft</i>	1,8	0,5
<i>Biomasse (fest, flüssig, gasförmig)</i>	1,2	0,3
<i>Ablaugen</i>	2,4	0,7
<i>Photovoltaik</i>	2,2	0,6
<i>Geothermie</i>	0,0	0,0
Erneuerbare Kraftstoffe	3,2	0,9
<i>Biokraftstoffe</i>	3,2	0,9
Summe energetischer Endverbrauch aus EE	68,8	19,1

Erneuerbare Energien in der Steiermark

In Tabelle 2 werden wesentliche Kennzahlen zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Steiermark für das Jahr 2021 im Überblick dargestellt. Demnach entfielen 62,2 % oder 42,8 PJ auf den Bereich Wärme, 33,1 % oder 22,8 PJ auf den Bereich elektrische Energie und 4,7 % oder 3,2 PJ auf Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien.

Erneuerbare Wärme

Die Aufteilung der thermischen Verwendung erneuerbarer Energien ist in Abbildung 28 dargestellt. Die Nutzung fester und gasförmiger Biomasse hatte mit 21,6 PJ (50,5 %) den größten Anteil.

Im Wesentlichen setzte sich die feste Biomasse mit 21,4 PJ (50,1 %) aus Brennholz, holzbasierten Energieträgern und sonstigen festen biogenen Energieträgern zusammen. Den gasförmigen Anteil mit 0,2 PJ (0,4 %) machte Biogas aus.

Die Nutzung von Ablaugen aus der Papierindustrie liegt mit 10,8 PJ (25,2 %) an zweiter Stelle, gefolgt von der Fernwärmenutzung mit 6,5 PJ (15,2 %). Geringere Anteile machen die Solarthermie mit 1,6 PJ (3,7 %) und die Umgebungswärme mit 2,1 PJ (4,8 %) aus. Die Wärmebereitstellung aus Geothermie erreicht hierbei einen Wert von 0,2 PJ (0,6 %) und macht somit den geringsten Anteil aus.

Abb. 28: Wärme aus erneuerbaren Quellen

Anteile der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in der Steiermark, 2021

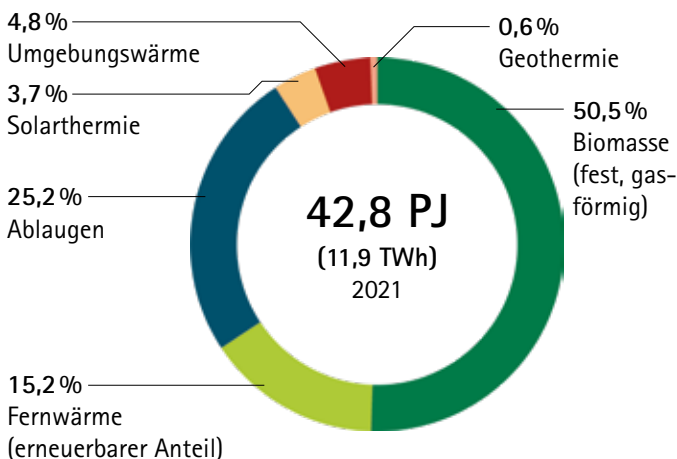
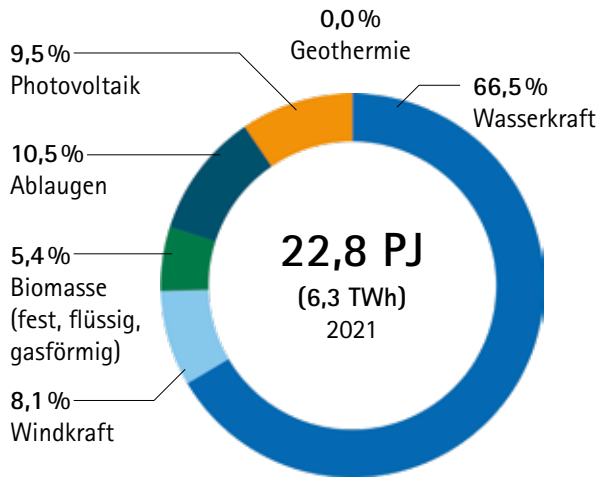


Abb. 29: Strom aus erneuerbaren Quellen

Anteile der Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien in der Steiermark, 2021

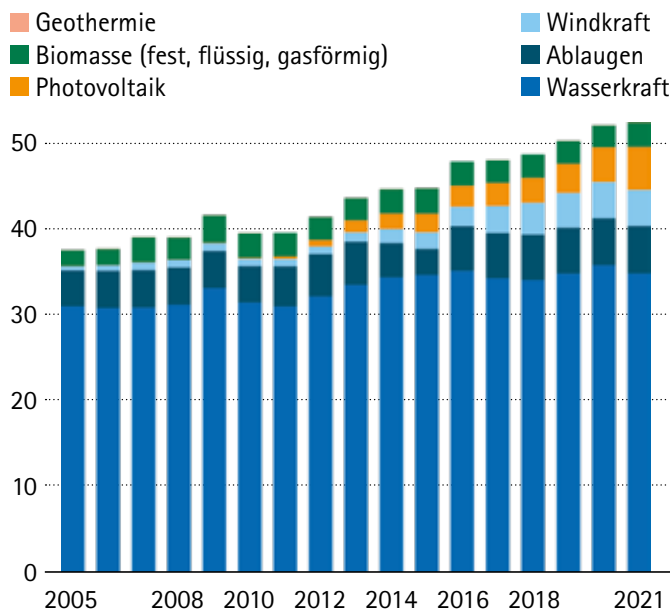


Erneuerbarer Strom

Im Bereich der elektrischen Energie war die Wasserkraft mit 15,2 PJ (66,5%) führend, wozu auch die jüngst in der Steiermark errichteten größeren Wasserkraftwerke wie die Murkraftwerke in Kalsdorf und Gössendorf entsprechend beigetragen haben. An zweiter Stelle lag mit 2,4 PJ (10,5%) die Stromerzeugung aus Laugen sowie die Stromerzeugung aus Photovoltaik mit 2,2 PJ (9,5%) an dritter Stelle. Die Stromerzeugung aus Windkraft lag mit 1,8 PJ (8,1%) an der vierten Stelle, gefolgt von der Stromerzeugung aus biogenen Energien mit 1,2 PJ (5,4%). Die feste Biomasse steuerte dazu 0,8 PJ (3,6%) bei. Die gasförmige Biomasse aus Biogasanlagen lieferte 0,4 PJ (1,8%). Der flüssige Biomasseanteil war vernachlässigbar.

Abb. 30: Erneuerbare Stromerzeugung in der Steiermark

Entwicklung anrechenbarer erneuerbarer Elektrizitäts-erzeugung in der Steiermark in Prozent, 2005–2021



Tab. 3: Erneuerbare Energie 2020–2021

Anteile anrechenbarer erneuerbarer Energie in der Steiermark nach der EU-Berechnungsmethode im Vergleich 2020/2021

	2020	2021
Anteil nach Einsatzzweck		
<i>Elektrizität</i>	52,1%	52,4%
<i>Fernwärme</i>	52,8%	55,0%
Anteil nach Sektoren		
<i>Verkehr</i>	7,5%	8,2%
<i>Industrie</i>	34,2%	34,5%
<i>Dienstleistungen</i>	51,7%	51,4%
<i>Haushalte</i>	56,6%	57,4%
<i>Landwirtschaft</i>	49,4%	53,0%
GESAMT	32,4%	33,4%

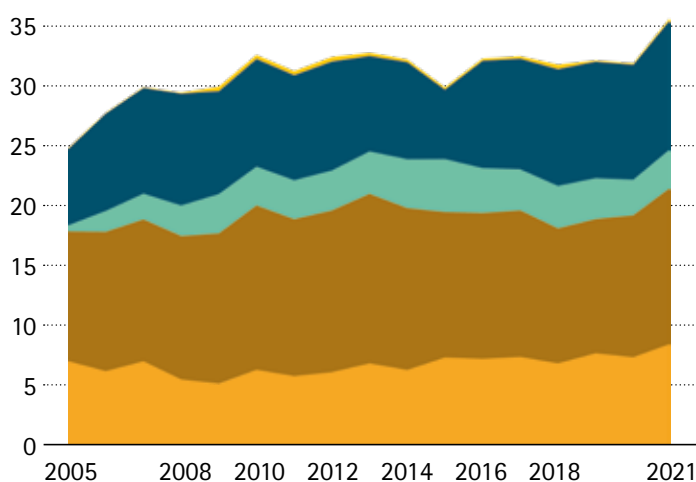
In Abbildung 30 ist die Entwicklung des Anteils der anrechenbaren erneuerbaren Energien an der Elektrizitäts-erzeugung entsprechend der Berechnungsmethode der EU dargestellt. In Tabelle 3 sind die Anteile anrechen-barer erneuerbarer Energie in der Steiermark im Vergleich 2020/2021 dargestellt, wobei einerseits nach Ein-satzzweck und andererseits nach Sektoren differenziert wird.

Biomasse

Die Steiermark wird auch als das grüne Herz Österreichs bezeichnet; dies spiegeln die großen vorhandenen Ressourcen im Bereich der Bioenergie wider. Nachfolgend wird die Nutzung biogener Energieträger in der Steiermark im Überblick dargestellt.

Abb. 31: Biomasse in der Steiermark

Energetischer Endverbrauch von biogenen Energien
in Petajoule, 2005–2021



	p. a. 2005 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Biomasse gasförmig	+5,4%	+53,3%	0,2
Ablaugen	+3,4%	+12,7%	10,8
Biomasse flüssig*	+12,4%	+9,2%	3,2
Scheitholz	+1,2%	+10,1%	13,0
Biomasse fest	+1,2%	+15,7%	8,4
GESAMT	+2,3%	+12,3%	35,6

* Biotreib- und flüssige Biobrennstoffe

Die unterschiedlichen Biomasseformen in der Steiermark

Die thermische Nutzung der **festen Biomasse** – hauptsächlich handelt es sich dabei um den Einsatz von Brennholz (Scheitholz) – wird in erster Linie aus heimischer Produktion gedeckt und belässt somit die Wertschöpfung in der Region. Neben den reinen Heizwerken gab es 2021 34 Anlagen auf Basis fester Biomasse zur Stromerzeugung laut Herkunftsnachweisdatenbank (HKN) der E-Control mit einer Engpassleistung von 22,2 MW. Die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von fester Biomasse zeigte in der Steiermark eine Steigerung von 31,1 PJ in 2020 auf 35,6 PJ in 2021. Die Steiermark zählt in Europa mit über 320 Nah- und Fernwärmenetzen sowie rund 170 kleinen und mittleren Netzen (siehe Abbildung 32) zu den Regionen mit der dichtesten Biomassenutzung.

Zur **flüssigen Biomasse** werden neben Ablaugen – einem Nebenprodukt der Papierindustrie, das für die Wärme- und Stromgewinnung genutzt werden kann – 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, indem die Motoren für den Einsatz von Pflanzenöl adaptiert werden. Zur Stromerzeugung aus flüssiger Biomasse war in der Steiermark 2021 eine Anlage in der HKN angegeben, welche eine Engpassleistung von 7,5 kW aufwies.

Bei der **gasförmigen Biomasse** gibt es laut HKN mit Stand Ende 2021 37 Biogasanlagen (siehe Abbildung 33) mit einer insgesamt installierten Leistung von 14,2 MW. Im Bereich der Deponie- und Klärgasnutzung gab es in der Steiermark mit Ende 2021 drei Anlagen mit einer installierten Leistung von 1,4 MW laut HKN.

Abb. 32: Biomasseheizwerke und KWK-Anlagen in der Steiermark
nach Leistung, Stand 2022

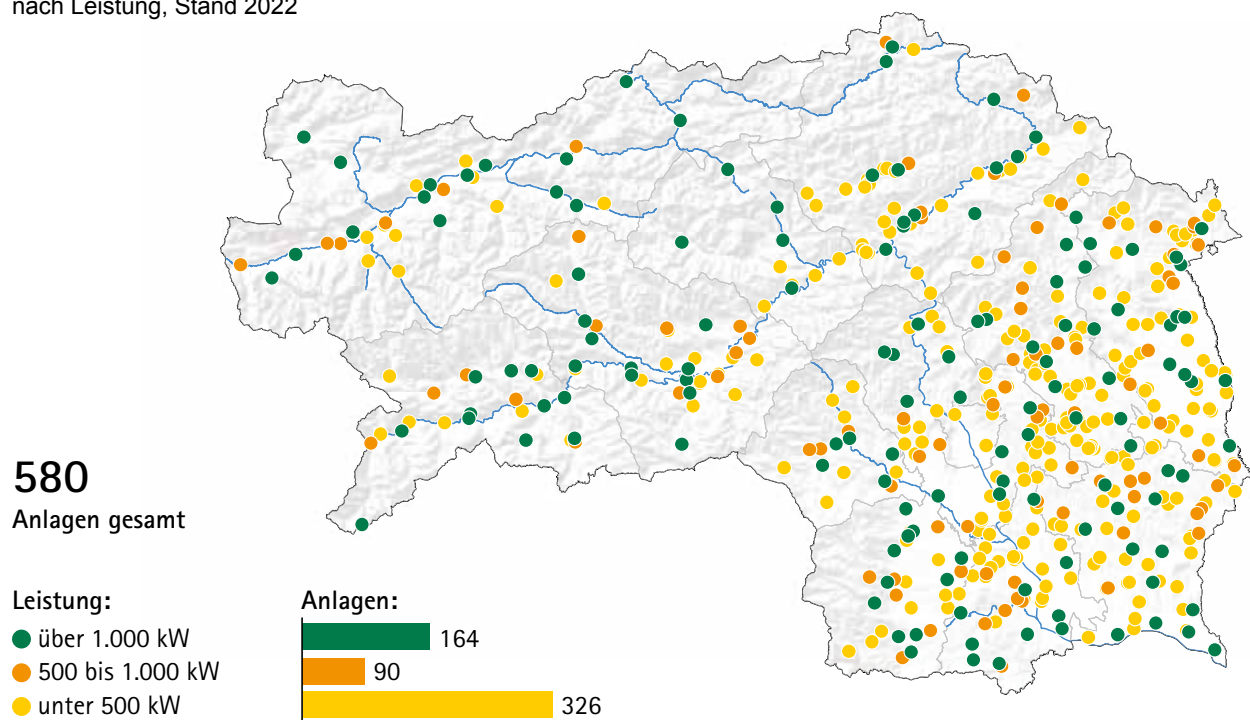
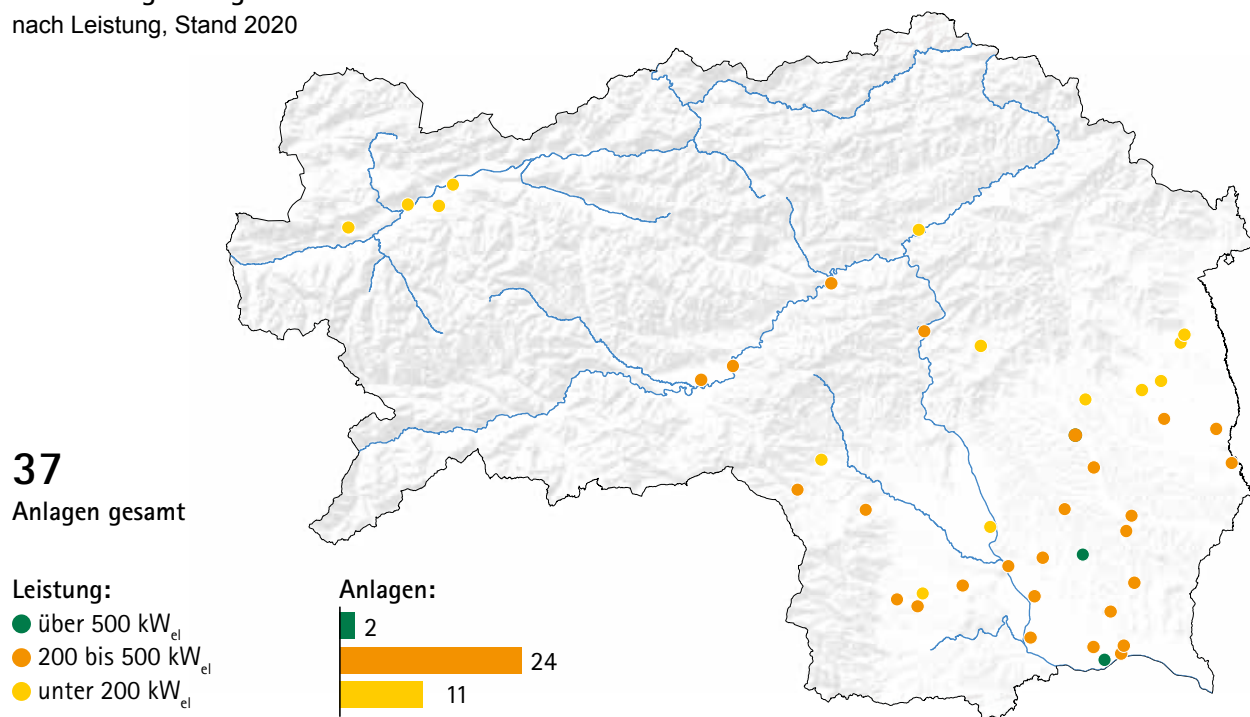


Abb. 33: Biogasanlagen in der Steiermark
nach Leistung, Stand 2020



Wasserkraft

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft spielt in der Steiermark eine bedeutende Rolle, da ca. 67 % des gesamten – aus erneuerbaren Energien erzeugten – Stroms aus Wasserkraftwerken bereitgestellt wird.

Abb. 34: Wasserkraft in der Steiermark

Installierte Wasserkraftkapazität (ohne Pumpe) in Megawatt und aus Wasserkraft erzeugte Energie in Terajoule, 2005–2021

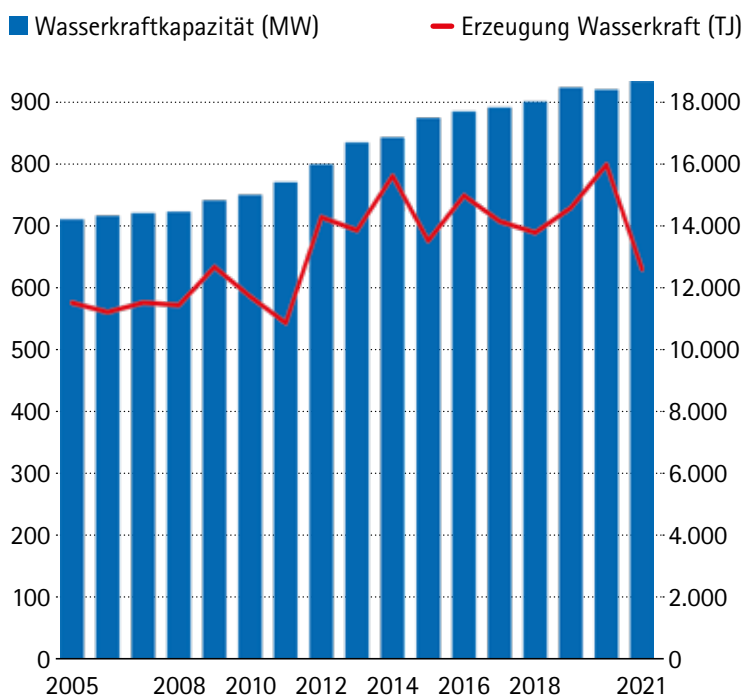
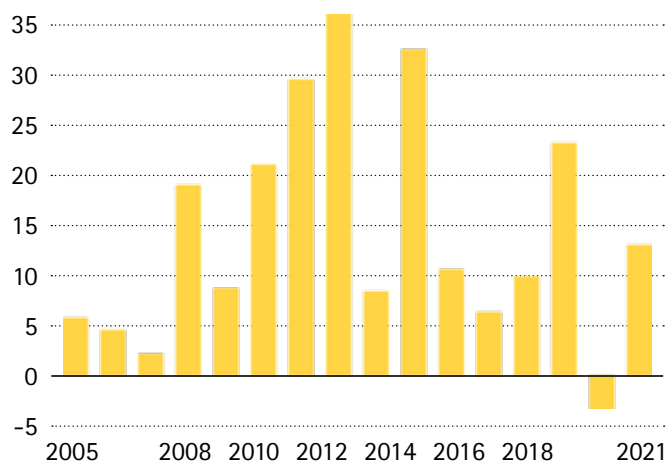


Abb. 35: Jährliche Entwicklung

Jährlicher Zuwachs von installierter Wasserkraftkapazität (ohne Pumpe) in Megawatt, 2006–2021



Wasserkraft als Rückgrat der Stromversorgung in der Steiermark

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) und Ende 2019 das Murkraftwerk Graz (17,7 MW) in Betrieb genommen.

Die exakte Anzahl der bestehenden Kleinwasserkraftwerke in der Steiermark ist nicht genau bekannt, wobei die E-Control für 2021 von 583 laut HKN ausgeht, die eine Engpassleistung von ca. 379 MW aufweisen.

Die Steiermark ist besonders aufgrund ihrer topografischen Lage für die Nutzung der Wasserkraft prädestiniert und verfügt über sehr viele kleine, allerdings zum Teil 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 auch im Rahmen einer vom Land Steiermark initiierten Beratungsaktion unterstützt. In der Steiermark befinden sich darüber hinaus insgesamt zehn Schaukraftwerke, die über das ganze Landesgebiet verteilt sind.

Abb. 36: Wasserkraftwerke in der Steiermark

Lauf- und Speicherkraftwerke mit mehr als 5 MW Leistung in der Steiermark; Stand 2021

32

Anlagen gesamt

Art:

- Laufwasserkraftwerke
- Speicherkraftwerke

Anlagen:

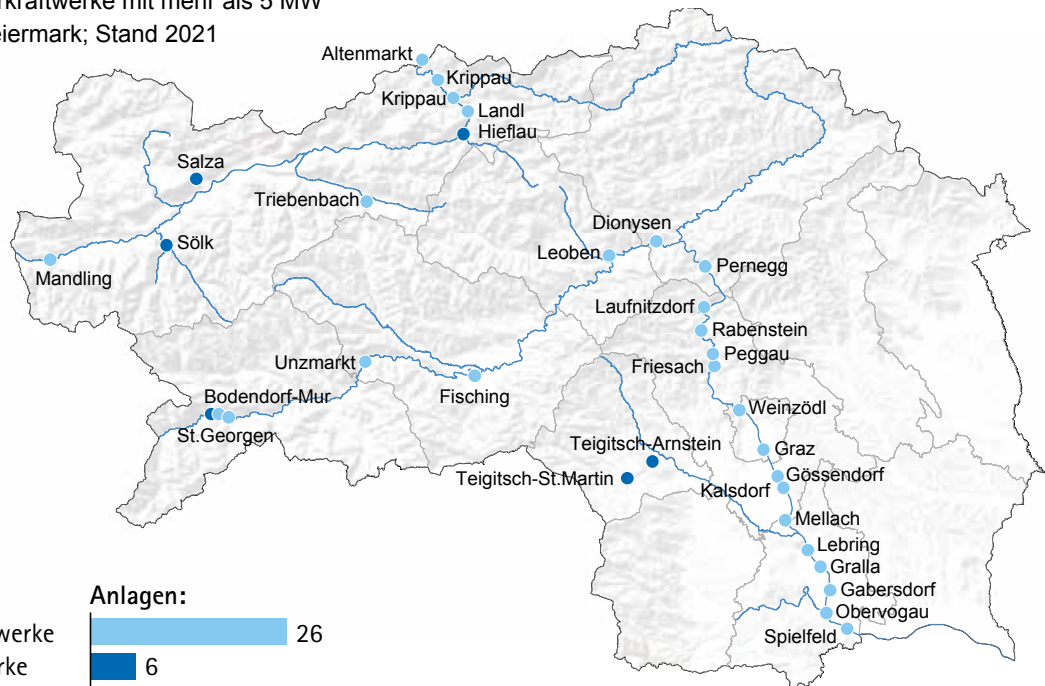
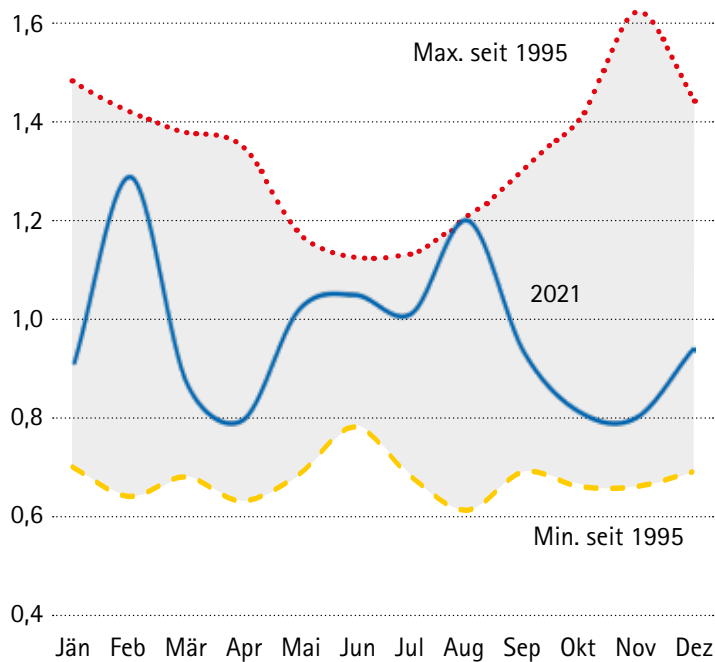


Abb. 37: Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft

Entwicklung der Erzeugungskoeffizienten der Wasserkraft, 2021



Fluktuierendes Wasserdargebot
Die Stromerzeugung aus Wasserkraft richtet sich nach dem entsprechenden Dargebot, das nicht nur täglichen und monatlichen, sondern auch jährlichen Schwankungen unterworfen ist. Somit gibt es beispielsweise sogenannte Trocken- und Nassjahre. Der Erzeugungskoeffizient gibt Auskunft über das Wasserdargebot eines bestimmten Zeitraums in Relation zu einer langjährigen Zeitreihe. In Abbildung 37 sind die Erzeugungskoeffizienten für das Jahr 2021 sowie die jeweiligen Maximal- und Minimalwerte der Zeitreihe ab 1995 dargestellt.

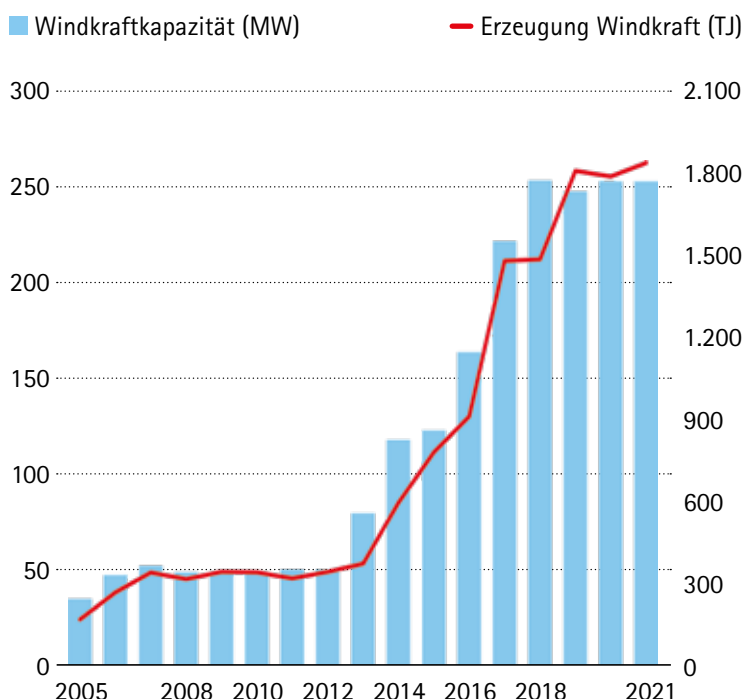
Quelle: E-Control, Erzeugungssituation in Österreich

Windenergie

In der Steiermark gab es laut Herkunftsnachweisdatenbank der E-Control mit Ende 2021 insgesamt 23 Windparks. Bei einer installierten Engpassleistung von 259 MW wurden 510,4 GWh erzeugt.

Abb. 38: Windenergie in der Steiermark

Installierte Windkraftkapazität in Megawatt und aus Windkraft erzeugte Energie in Terajoule, 2005–2021



Windnutzung in alpinen Regionen

Die Steiermark ist das einzige alpine Bundesland, das eine signifikante Anzahl an Windkraftanlagen vorzuweisen hat, und nimmt somit eine Vorreiterstellung innerhalb der alpinen Bundesländer Österreichs ein.

Sachprogramm Windenergie

Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung wurde 2013 erstmalig ein Sachprogramm Windenergie erarbeitet. Ziel dieses Entwicklungsprogramms war die Festlegung von überörtlichen Vorgaben zum raumverträglichen Ausbau der Windenergie in der Steiermark. Dadurch soll ein erhöhter Anteil der Windkraft an 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. Das Sachprogramm Windenergie wurde 2018 überarbeitet und 2019 neu beschlossen. Die vorgenommene Zonierung ist in Abbildung 41 dargestellt.

Abb. 39: Jährliche Entwicklung

Jährlicher Zuwachs von installierter Windkraftkapazität in Megawatt, 2006–2021

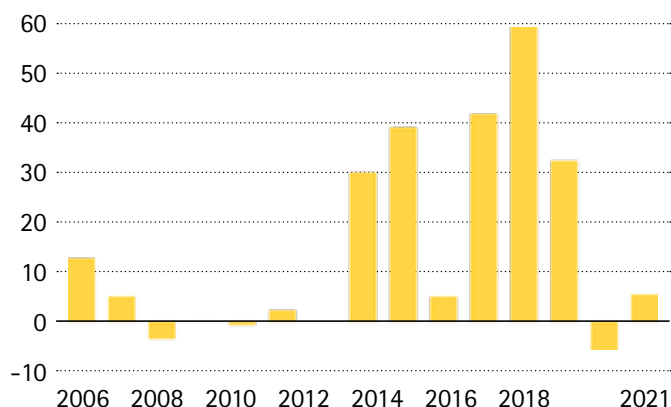


Abb. 40: Windparks in der Steiermark
Stand 2021

23
Windparks
104
Windräder

Leistung:
größer als 3 MW
1,5 MW bis 3 MW
kleiner als 1,5 MW

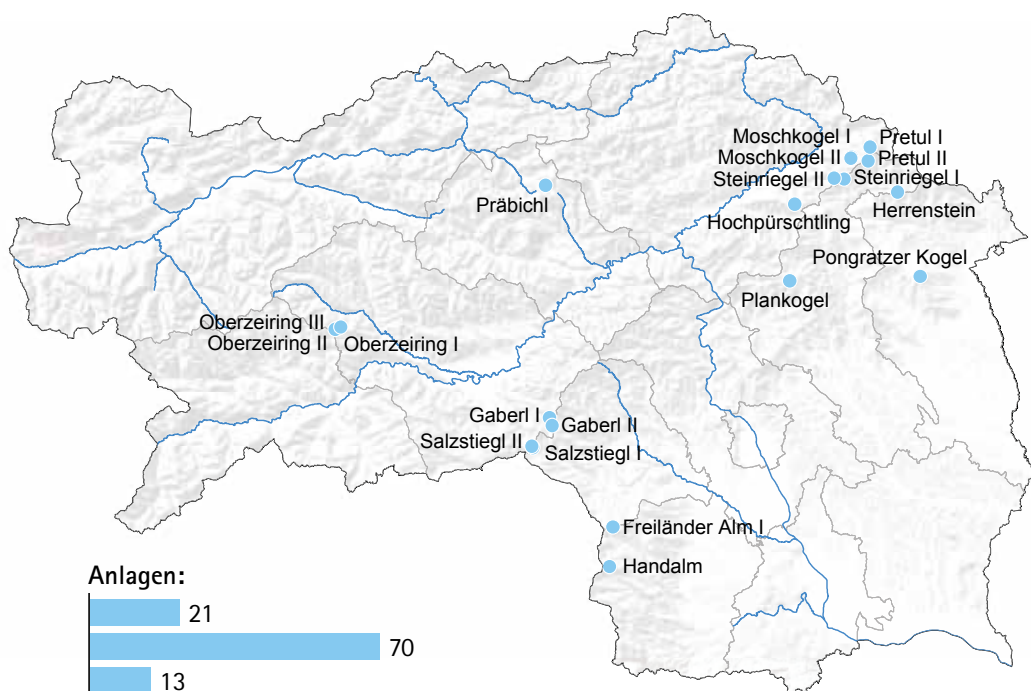
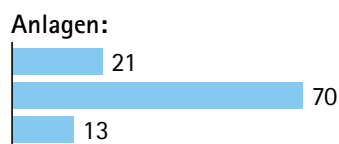
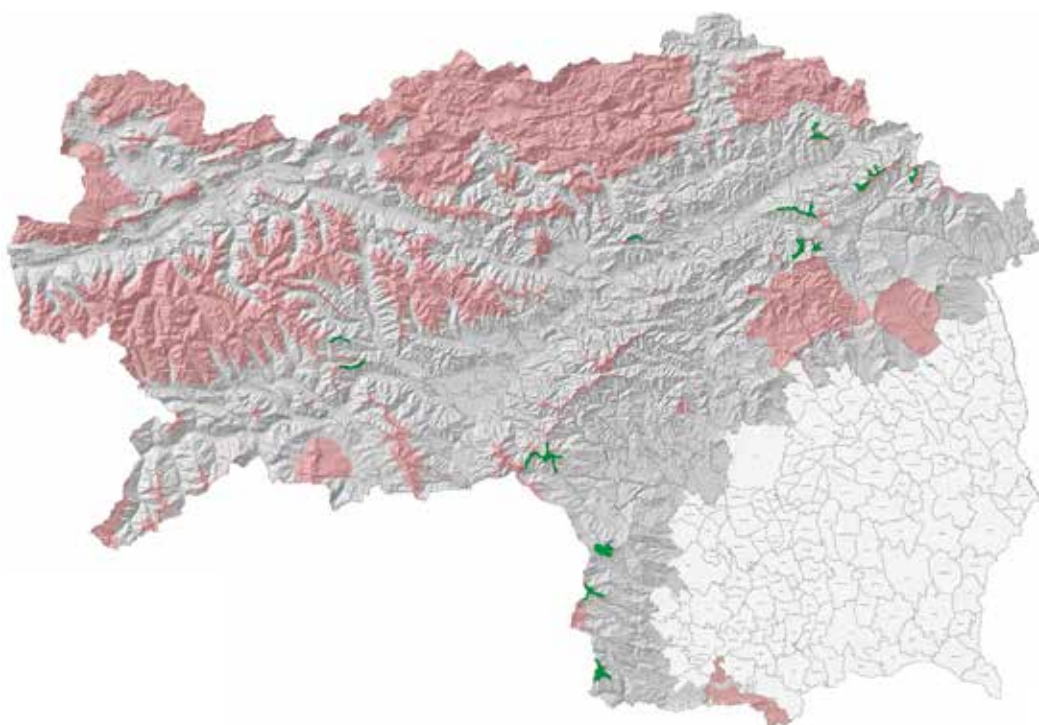


Abb. 41: Windkraftzonen in der Steiermark
Übersicht ausgewiesener Windkraftzonen im Entwicklungsprogramm
Sachbereich Windenergie, Stand 2019

Windkraftzonen:
● Vorrangzonen
● Eignungszonen
● Ausschlusszonen

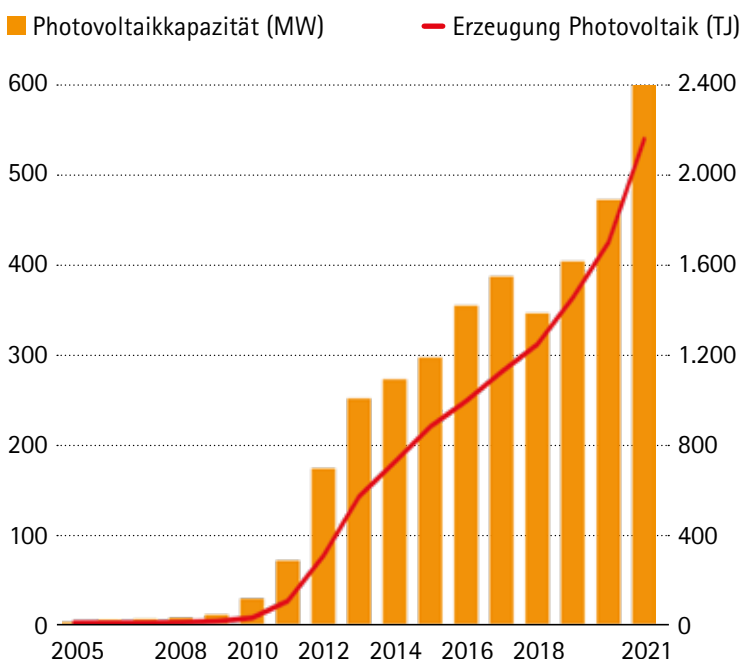


Photovoltaik

In der Steiermark gab es laut HKN Ende 2021 17.586 Photovoltaikanlagen. Die summierte Engpassleistung betrug rund 601 MW. Dabei wurde eine Energiemenge von 601 GWh produziert. Dies bedeutete umgerechnet einen Ertrag von rund 482 kWh je SteirerIn.

Abb. 42: Photovoltaik in der Steiermark

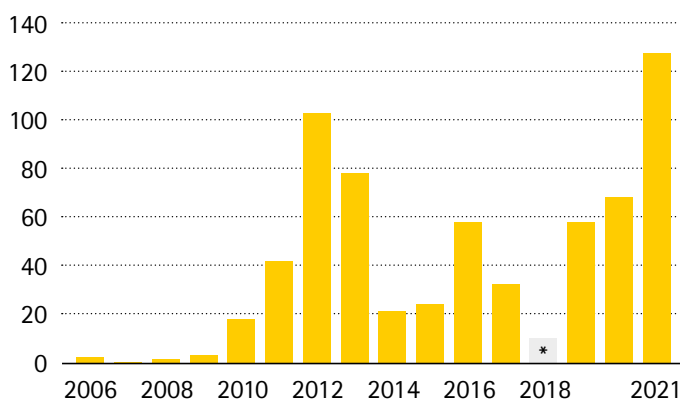
Installierte Photovoltaikkapazität in Megawatt und mittels Photovoltaik erzeugte Energie in Terajoule, 2005–2021



Quellen: Anerkannte Anlagen, E-Control Ökostrombericht (2005–2017); Berechnung lt. Biermayr et al. (ab 2018)

Abb. 43: Jährliche Entwicklung

Jährlicher Zuwachs von installierter Photovoltaikkapazität in Megawatt, 2006–2021*



* Jährliche Entwicklung von 2017 auf 2018 durch Änderung der Berechnungsgrundlage nicht darstellbar.

Sonnige Aussichten

Bedingt durch die gute Förderungssituation auf Bundes- und Landesebene, etablierte sich ab dem Jahr 2009 ein stark wachsender Markt für die Photovoltaikbranche in der Steiermark. Zuwächse mit mehr als 70 MW, beispielsweise im Jahr 2013, konnten erreicht werden. In den Jahren 2014 bis 2018 konnten im Vergleich zu 2012 oder 2013 nur geringe Leistungszuwächse beobachtet werden. Im Jahr 2021 kam es zu einem Leistungszuwachs von 127,6 MW.

Diese Dynamik sorgte auch dafür, dass die EndkundInnen-Systempreise massiv reduziert werden konnten. Eine 5 kWp-Anlage kostete im Jahr 2021 nur mehr ca. die Hälfte als noch im Jahr 2011.

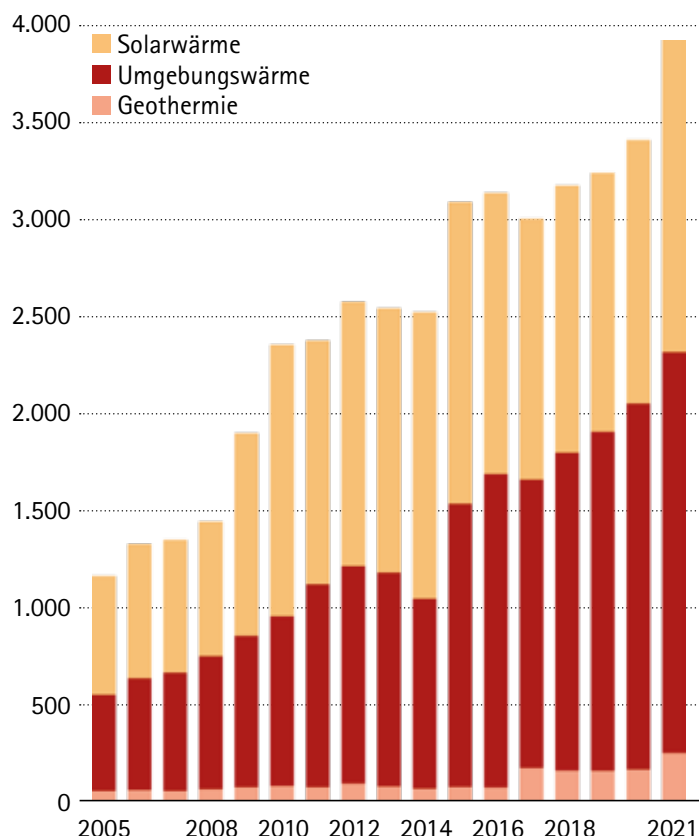
2021 gab es eine Ertragssteigerung der Sonnenstromproduktion aufgrund des Zuwachses von rund 27 %. Pro SteirerIn gerechnet, bedeutete dies bei der Erzeugung von Photovoltaikstrom den ersten Platz im Bundesländervergleich. Sofern die Ziele der neuen Bundesregierung im Stromsektor erreicht werden sollen, muss zukünftig ein enormer Zuwachs erfolgen.

Umgebungswärme

In der steirischen Energiestatistik werden unter der Kategorie Umgebungswärme die Bereiche Solarwärme, tiefe Geothermie und die eigentliche Umgebungswärme – also jene Wärmeenergie, die aus den unterschiedlichen Wärmequellen Luft, Erde, Grundwasser oder industrielle Abwärme durch Wärmepumpen nutzbar gemacht wird – zusammengefasst.

Abb. 44: Umgebungswärme in der Steiermark

Aus Solarwärme, Umgebungswärme und Geothermie erzeugte Energie in Terajoule, 2005–2021



Steigender Einsatz von Wärmepumpen

Die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs von Umgebungswärme in der Steiermark stieg seit 2005 stetig an. Zu Beginn – zumindest bis zum Jahr 2009 – war der wachsende Solarwärmemarkt für einen großen Anteil des Anstiegs verantwortlich. In den letzten zehn Jahren wurde das stagnierende Wachstum des Solarwärmemarkts hauptsächlich durch das deutliche Wachstum des Wärmepumpenmarkts abgelöst.

Die detaillierte Betrachtung des Jahres 2021 zeigt, dass sich der Absolutwert von 3,9PJ zu 1,6PJ (41%) auf Solarwärme, zu 2,1PJ (53%) auf Umgebungswärme und zu 0,3PJ (6%) auf Geothermie aufteilt.

Eine Weiterführung des beobachteten Trends zur Erhöhung der Nutzung der Umgebungswärme ist zukünftig zu erwarten, wenn es der Wärmepumpe gelingt, Einzug in den Gebäudesanierungsmarkt zu finden, und wenn die Technologie vermehrt in industriellen Anwendungen und im Fernwärmesektor zur Anwendung gelangt.

Tab. 4: Entwicklung der Umgebungswärme

Energetischer Endverbrauch von Umgebungswärme in Petajoule, 2005–2021

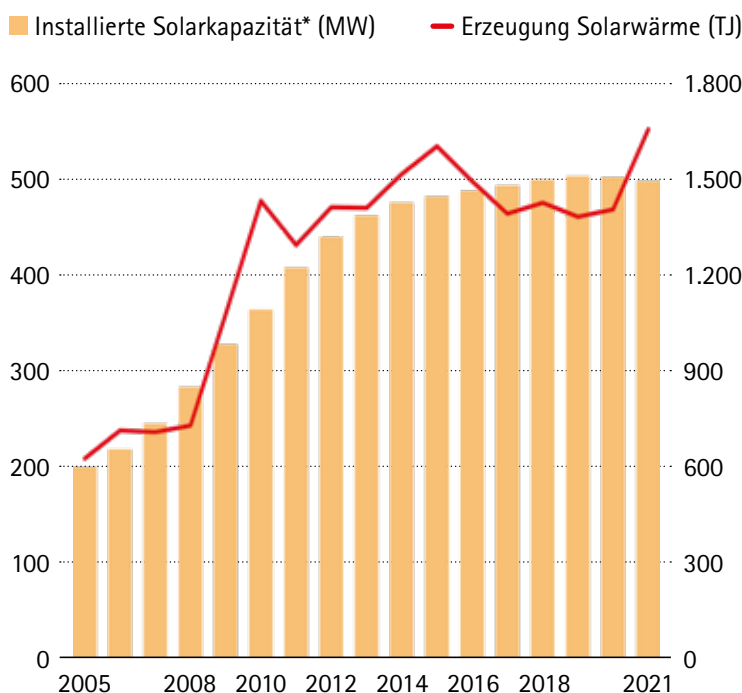
	2005	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2021
Solarwärme	0,61	0,69	0,68	0,69	1,04	1,40	1,25	1,36	1,36	1,47	1,55	1,44	1,34	1,37	1,33	1,35	1,60
Umgebungswärme	0,50	0,57	0,61	0,68	0,78	0,87	1,04	1,12	1,10	0,98	1,46	1,61	1,48	1,63	1,74	1,88	2,06
Geothermie	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,17	0,16	0,16	0,17	0,25
GESAMT	1,16	1,33	1,35	1,44	1,89	2,35	2,37	2,57	2,54	2,52	3,08	3,13	3,00	3,17	3,23	3,40	3,91

Solarwärme

In der Steiermark gab es Ende 2021 Solarwärmeanlagen mit einer summierten thermischen Leistung von rund 500 MW. Die produzierte Energiemenge belief sich auf 458 GWh (1.649 TJ). Dies bedeutete umgerechnet einen Ertrag von rund 367 kWh pro SteirerIn.

Abb. 45: Solarwärme in der Steiermark

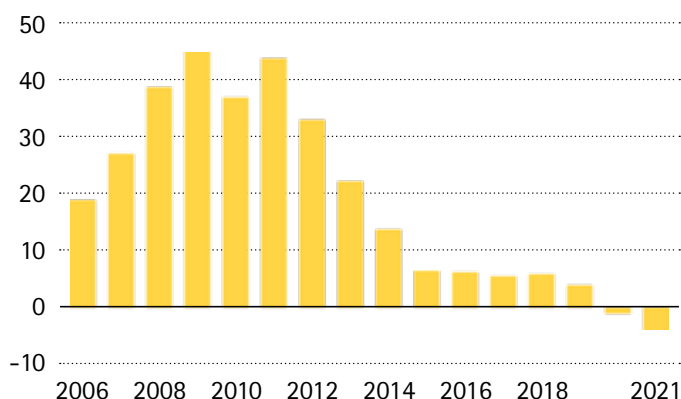
Installierte Solarkapazität* in Megawatt und aus Solarwärme erzeugte Energie in Terajoule, 2005–2021



* Nur verglaste Kollektoren (Flach- und Vakuumröhren-Kollektoren)

Abb. 46: Jährliche Entwicklung

Jährlicher Zuwachs von installierten Solarkapazitäten in Megawatt, 2006–2021



Herausfordernde Zukunft

Die Nutzung der Solarenergie hat in der Steiermark eine lange Tradition. In Abbildung 45 wird die zeitliche Entwicklung der jährlich installierten thermischen Kollektorfläche in der Steiermark dargestellt. Es zeigt sich, dass nach vielen Jahren mit ähnlichen Zuwachsraten im Zeitraum 2007 bis 2013 ein wesentlich größerer Zubau erfolgte. An diesen Trend konnten die letzten Jahre nicht anschließen; die jährlich zugebaute Kollektorfläche verringerte sich zusehends.

Die jährliche Entwicklung zeigte, dass im Jahr 2021 wie bereits 2020 mehr alte Solaranlagen mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 20 Jahren außer Betrieb gingen, als Neuanlagen installiert wurden.

Neben Solarwärmeanlagen im Gebäudebereich hält die thermische Solarenergienutzung auch verstärkt Einzug in den Bereich der Nah- und Fernwärmeversorgung und in gewerbliche und industrielle Anwendungen. Wird Solarwärme in groß skalierten Anlagen umgesetzt, so können marktfähige Wärmegestehungskosten erzielt werden, wie mittlerweile zahlreiche Großanlagen demonstrieren.

Geothermie

In der Steiermark befinden sich derzeit acht Thermenstandorte – alle im geologisch begünstigten „Steirischen Thermenland“ der Oststeiermark. In der Südsteiermark wurde im Jahr 2015 mit der Errichtung von Gewächshäusern begonnen, die durch die Nutzung des Thermalwassers für das Beheizen ca. 20.000 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen sollen. 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 gesamte Thermen- und Hotelanlagenbereich sowie ein Badeteich. Ein Projekt, bei dem die Geothermie über das Thermalwasser als Wärmeenergieträger direkt genutzt wird, hat die Firma Frutura in Bad Blumau umgesetzt. Mitte Jänner 2017 wurden dort Tomatensämlinge in den neu errichteten Glashäusern ausgesetzt. Die Beheizung für das Gemüse in den Glashäusern erfolgt dabei über zwei Tiefenbohrungen, durch die ca. 125°C heißes Thermalwasser aus rund 3.000 Metern Tiefe entnommen und über einen Wärmetauscher an die Gebäudeheizung abgegeben wird. Das kühlere Wasser wird wieder in die Tiefe rückgeführt.

Brennbare Abfälle

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 Tonnen Reststoffe und Abfälle pro Jahr thermisch verarbeitet. In erster Linie werden Klärschlämme, Papierfaser-schlämme, Altholz, Packstoffe und Rechengut behandelt. Die zum Einsatz kommenden Abfallbrennstoffe werden größtenteils in externen Anlagen sortiert und für die Verbrennung in der Wirbelschicht aufbereitet.

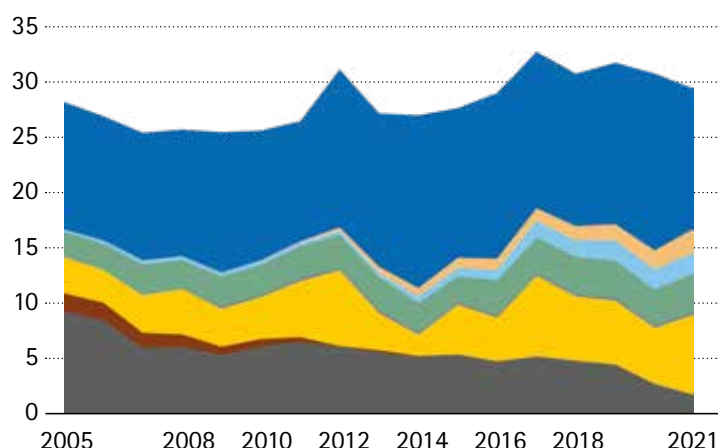
Strom, Fern- wärme & Elektromobilität

- Stromerzeugung in der Steiermark
- Fernwärme
- Elektromobilität

Stromerzeugung in der Steiermark

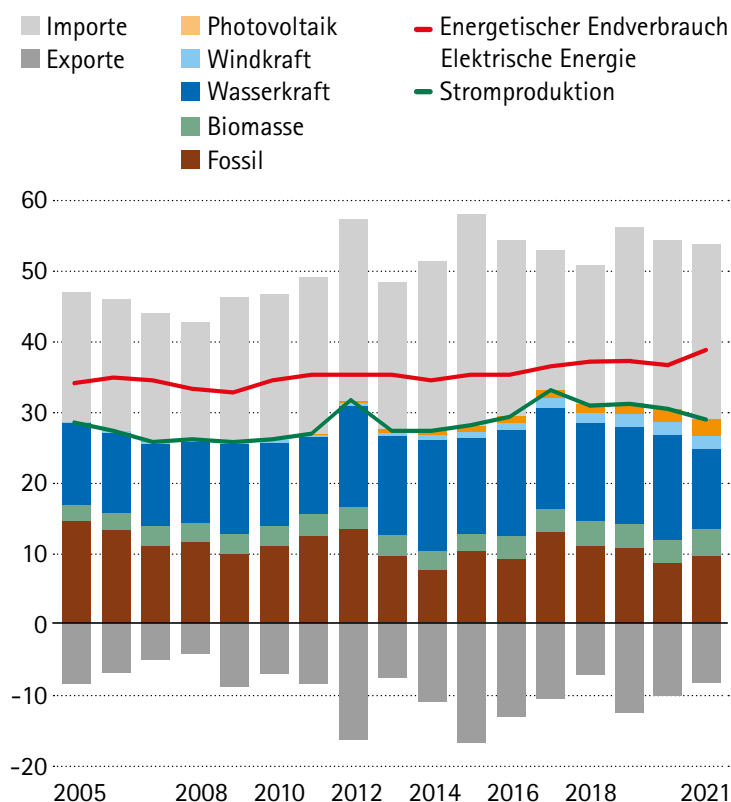
Die Bruttostromerzeugung betrug im Jahr 2021 in der Steiermark 29,6 PJ (siehe Abbildung 47).

Abb. 47: Bruttostromerzeugung nach Energieträgern
in Petajoule, 2005–2021



	p. a. 2005 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Geothermie	-21,1%	-52,1%	0,0
Wasserkraft	+0,6%	-21,2%	12,7
Photovoltaik	+45,0%	+27,0%	2,2
Windkraft	+15,7%	+2,8%	1,9
Biomasse	+2,9%	+7,8%	3,6
Brennb. Abfälle	+24,5%	+5,0%	0,1
Erdgas	+5,1%	+44,0%	7,3
Öl	-25,4%	+1.168,0%	0,0
Kohle	-9,9%	-36,8%	1,8
GESAMT	+0,3%	-4,5%	29,6

Abb. 48: Stromsituation in der Steiermark
Entwicklung elektrischer Energie in Petajoule, 2005–2021



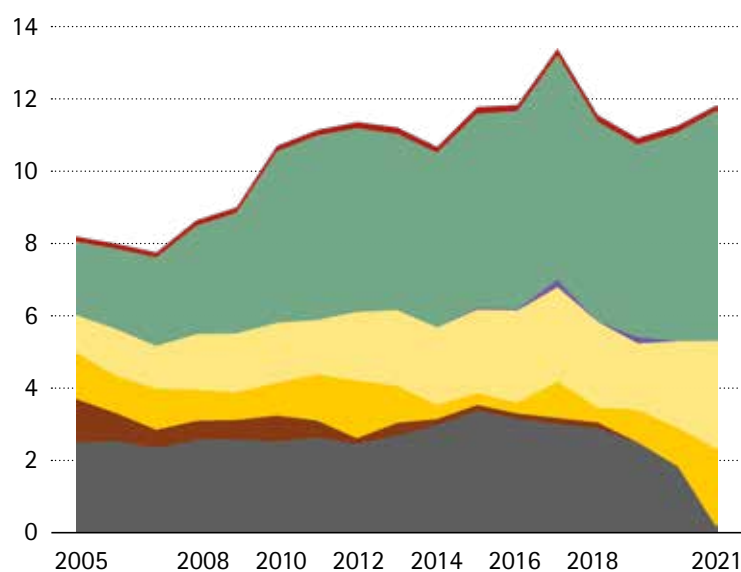
Die Nutzung erneuerbarer Energieträger zur Strombereitstellung hat in der Steiermark – vor allem durch die Nutzung der Wasserkraft begründet – eine lange Tradition. Seit Inkrafttreten des Ökostromgesetzes im Jahr 2003 konnten einige der Potenziale im Bereich erneuerbare Energieträger erschlossen werden. Die Abbildung 48 zeigt die Entwicklung des Bereichs elektrischer Energie in der Steiermark. Neben der nach Energieträgern aufgeteilten Stromproduktion in der Steiermark ist vor allem auch der hohe Anteil an den Importen und an den im Vergleich dazu geringer ausfallenden Exporten ersichtlich. Hinsichtlich der Stromerzeugungsstruktur zeigt sich die große Bedeutung der Wasserkraft für die Steiermark, es ist aber auch ersichtlich, dass große Mengen der benötigten elektrischen Energie in die Steiermark importiert werden. Den Importen von 22,5 PJ stehen Exporte von 8,6 PJ gegenüber, was einem Nettoimport von knapp 14 PJ entspricht.

Fernwärme

Die Fernwärmenutzung hat in der Steiermark – und hier insbesondere in der Landeshauptstadt Graz – eine lange Tradition. Neben der Intensivierung der Fernwärmenutzung spielt künftig insbesondere die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger, industrieller Abwärme und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen im Bereich der Fernwärmebereitstellung eine zentrale Rolle.

Abb. 49: Fernwärmeerzeugung in der Steiermark

Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern in Petajoule, 2005–2021



	p. a. 2005 – 2021	2020 – 2021	2021 in PJ
Umgeb.wärme*	+0,0%	-20,9%	0,1
Biomasse	+7,4%	+10,4%	6,3
Brennb. Abfälle	+21,4%	+227,1%	0,0
Erdgas (Heizw.)	+7,0%	+26,3%	3,0
Erdgas (KWK)	+3,4%	+105,4%	2,2
Öl	-23,9%	-6,2%	0,0
Kohle	-19,1%	-95,4%	0,1
GESAMT	+2,3%	+5,1%	11,8

* Solarwärme, Wärmepumpen, Geothermie

Effiziente Fernwärmebereitstellung

Insgesamt lag der energetische Endverbrauch von Fernwärme in der Steiermark im Jahr 2021 bei 11,8 PJ, was rund 6,2 % des gesamten Endenergieverbrauchs entsprach. Die Fernwärmebereitstellung in der Steiermark erfolgte etwa jeweils zur Hälfte aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und reinen Heizwerken ohne Stromerzeugung. Die in der Steiermark im Jahr 2021 erzeugte Fernwärme kam zu 6,3 PJ (53,8 %) aus biogenen Energieträgern, zu 5,2 PJ (44,1 %) aus Erdgas und zu 0,1 PJ (0,7 %) aus Steinkohle. Kleinere Anteile an der Fernwärmeerzeugung machten Solaranlagen, Wärmepumpen und Geothermie, Öl und brennbare Abfälle aus (siehe Abbildung 49).

Die Fernwärme in Graz hat einen Anteil von rund 40 % an der Fernwärmebereitstellung der Steiermark. Der zukünftige Aufbringungsmix ist daher von großer Bedeutung.

Elektromobilität

Mit der Landesstrategie Elektromobilität Steiermark 2030 vom Oktober 2016 bekannte sich die Steiermärkische Landesregierung schon früh zum Ausbau der Elektromobilität. Elektrofahrzeuge sind energieeffizienter als fossil betriebene und ermöglichen den Einsatz erneuerbarer Energie.

Abb. 50: Bestand von Elektrofahrzeugen
in der Steiermark nach Antriebsart, 2014–2022

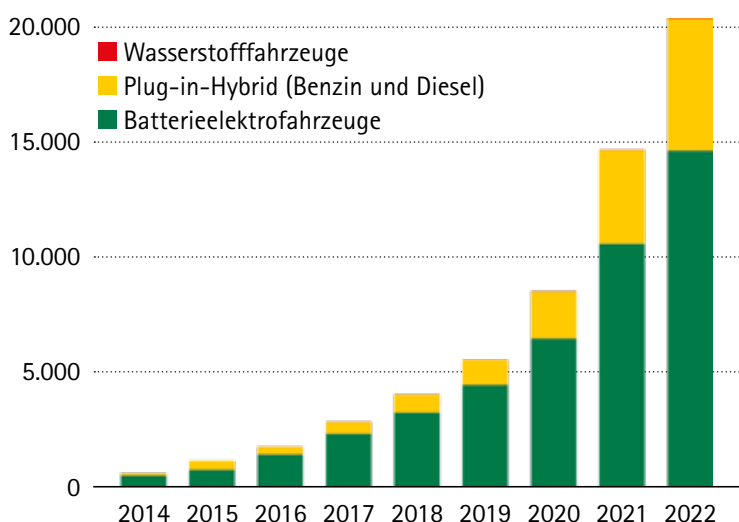
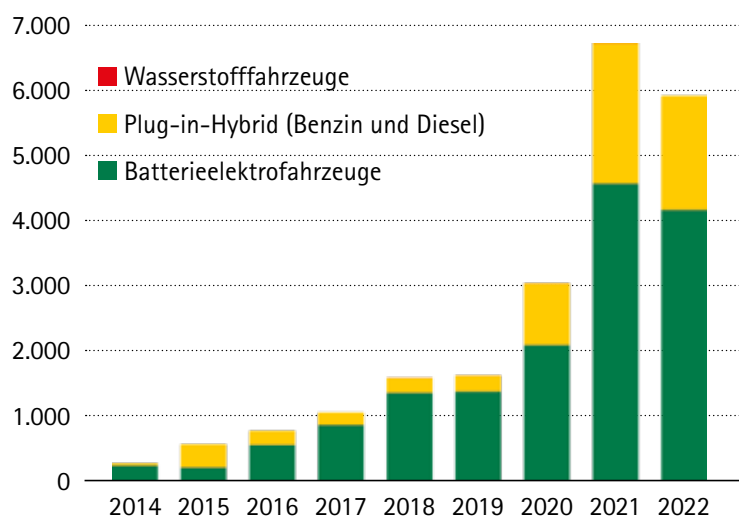


Abb. 51: Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen
in der Steiermark nach Antriebsart, 2014–2022



Die Differenz zwischen einem Fahrzeugbestand und dem des Vorjahres kann sich von den zugehörigen Neuzulassungen durch Abmeldungen und Ummeldungen auf andere Wohnsitze in anderen Bundesländern unterscheiden.

Elektrofahrzeuge

Die Landesstrategie zielt auf jene zweispurigen Fahrzeuge ab, die von Elektromotoren angetrieben werden und über einen Stromnetzanschluss mit erneuerbaren Energiequellen geladen werden können. Das sind neben reinen Batterieelektrofahrzeugen (BEV) auch Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge (PHEV) und Wasserstofffahrzeuge (H₂).

Der Bestand an Elektrofahrzeugen entwickelt sich in der Steiermark sehr positiv. In der Steiermark gab es Ende 2022 insgesamt 14.510 (71,8 %) Elektrofahrzeuge, 5.675 (28,1 %) Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge sowie 16 Wasserstofffahrzeuge. Der Bestand an Elektrofahrzeugen erhöhte sich insgesamt um 39 % gegenüber dem Jahr 2021. Die Neuzulassungen im Jahr 2022 befanden sich mit rund 6.000 Fahrzeugen auf ähnlichem Niveau wie 2021. Batterieelektrische Fahrzeuge hatten dabei einen Anteil von 70 %.

Neben der Entwicklung der Elektrofahrzeuge ist vor allem auch der Ausbau der entsprechenden Ladeinfrastruktur von zentraler Bedeutung für den Erfolg der Elektromobilität.

In der Steiermark gibt es bereits ein dichtes Netz an E-Tankstellen und das Angebot wird laufend ausgebaut. E-Tankstellen können z. B. unter www.ladestellen.at abgerufen werden.

Energie- buchhaltung Landesgebäude

- Energiebuchhaltung
- Energiemonitoring der Landesgebäude

Energiebuchhaltung

Ziel der Energiebuchhaltung – angesiedelt in der Abteilung 15 - Energie, Wohnbau, Technik – ist es, den Energieverbrauch eines Gebäudes systematisch aufzuzeichnen und auszuwerten.

Damit entsteht eine Datenbasis zum Einsparen von Energie und Kosten. Betrachtet werden vorrangig die Verbräuche für Strom, Wärme und Wasser der im Einflussbereich des Amtes verwalteten Gebäude.

Das Land Steiermark mit seinen Beteiligungen verfügt über rund 340 Gebäude. Davon waren 170 Landesgebäude (33 Amtsgebäude, 21 Landes- und Bezirksbehörden, 5 Landesjugend- und -sporthäuser, 16 Landesberufsschulen, 9 Lehrlingshäuser, 14 Kulturgebäude, 6 Sozialprojekte, 22 Land- und forstwirtschaftliche Fachschulen, 41 Gebäude des Straßenerhaltungsdienstes, 3 Gebäude der Abteilung 7) im Jahr 2021 Teil der Energiebuchhaltung.

Die Zählerwerte werden einerseits vollautomatisch erfasst, andererseits via Rechnungslegung bzw. manuell über Zählerablesung erhoben.

Die Energiedatenerfassung sollte möglichst von jenen Personen geführt werden, die direkt vor Ort sind (Klima-Energie-Coaches etc.). Dadurch wird energiesparendes Verhalten gefördert und auch eingehalten.

2020 wurde im Klimakabinett der Schwerpunkt der Klimaneutralen Landesverwaltung beschlossen. Im Zuge dessen sollen unter anderem alle Landesgebäude auf Erneuerbare Energieträger umgestellt werden. Im Rahmen des Klimafonds wurden hier auch entsprechende Mittel zur Verfügung gestellt, um die gebäudebewirtschaftenden Abteilungen bei der Umstellung zu unterstützen. Durch vielfältige Maßnahmen – unter anderem Ersatz aller bestehender Gas- und Ölkessel und Ausbau der Photovoltaikanlagen auf Landesgebäuden – sollen die Emissionen im eigenen Wirkungsbereich weitestmöglich gesenkt werden. So werden die letzten Gas- und Ölheizungen auf erneuerbare Heizmedien umgestellt.

Von der Energiebuchhaltung zum Energiemanagementsystem

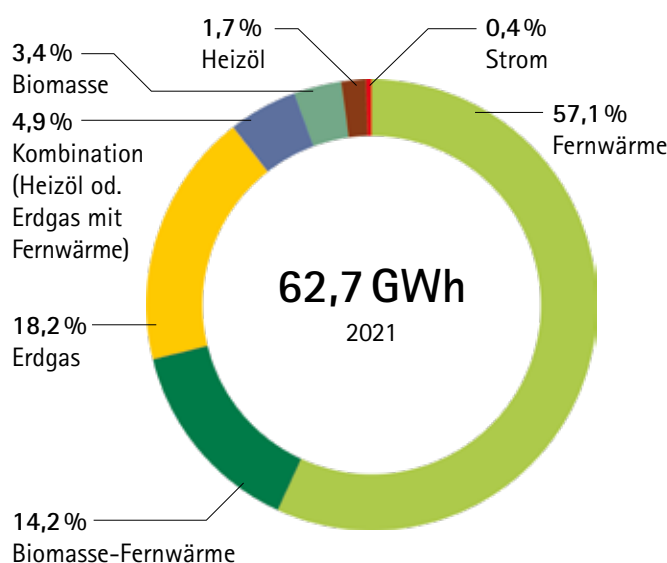
Ein wesentlicher Bestandteil eines Energiemanagementsystems (EMS) ist ein Energieinformationssystem, anhand dessen ein lückenloses Monitoring der Energieverbräuche bzw. der Energieflüsse umgesetzt werden kann. Dadurch können detaillierte Analysen bezogen auf die entsprechenden Gebäude und Liegenschaftsdaten durchgeführt werden.

Zukünftig sollen alle Zähler bzw. Zählerstände vollautomatisch ausgelesen und in einem Energiemanagementsystem erfasst werden.

Energiemonitoring der Landesgebäude

Die Energieverbrauchsstruktur der mittels Energiemonitorings überwachten Gebäude des Jahres 2021 zeigte eine Aufteilung Wärme- zu Stromverbrauch von 70 zu 30. Rund 70 % der Landesgebäude wurden mit Fernwärme allgemein und mit Biomasse-Fernwärme versorgt. Der Rest der Wärmeversorgung wurde überwiegend mit Erdgas (18 %), einer Kombination aus Heizöl oder Erdgas mit Fernwärme (5 %), Biomasse (3 %), Heizöl (2 %) und die verbleibenden 0,4 % mit Stromdirektheizungen gedeckt.

Abb. 52: Wärmeverbrauch mit Energieträgerverteilung
von Landesgebäuden in der Steiermark in GWh, 2021

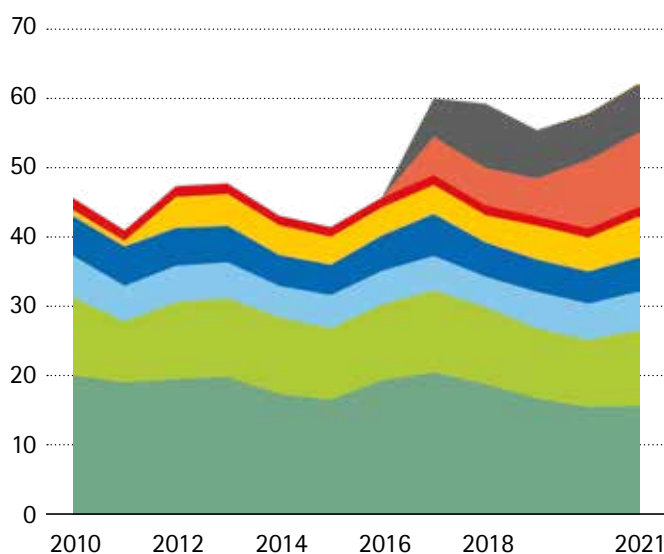


Wärmeverbrauch

Die Aufzeichnungen des Wärmeverbrauchs zeigten, dass die Landesberufsschulen mit Lehrlingshäusern und die Amtsgebäude in Graz für knapp 40 % des Wärmeverbrauchs verantwortlich waren.

Die Entwicklung des Wärmeverbrauchs entsprach im Großen und Ganzen dem Verlauf der Heizgradsummen. Aufgrund von Nutzungsänderungen in den einzelnen Gebäudegruppen kann der Verbrauch von Jahr zu Jahr Schwankungen unterliegen. In den Jahren 2018 und 2019 kam es in Landesberufsschulen teilweise zu Leerständen und im Jahr 2019 zu Schulschließungen. Die Landespflegezentren wurden im Jahr 2021 veräußert, weswegen die Verbräuche nicht mehr dargestellt werden.

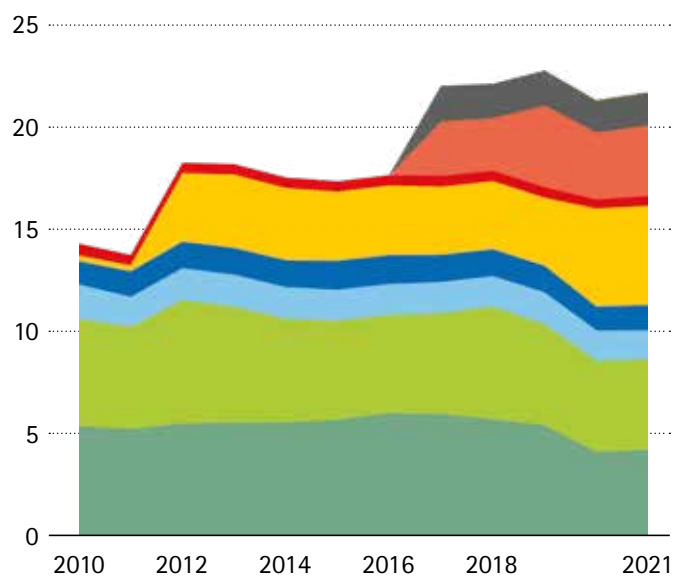
Abb. 53: Wärmeverbrauch von Gebäudegruppen
des Landes Steiermark in GWh, 2010–2021



Wärmeverbrauch 2021	NGF* (m²)	Wärme (GWh)
Gebäude der A7	877	0,1
Straßenerhaltungsdienst	39.667	7,0
Landwirtschaftliche Fachschulen	88.736	10,8
Landesjugendhäuser	17.307	1,4
Kulturgebäude	63.534	5,9
Sozialprojekte	37.581	5,0
Landes- u. Bezirksbehörden	70.940	5,6
Amtsgebäude Graz	129.914	10,9
Lehrlingshäuser + Landesberufsschulen	152.716	15,9

* Nettogeschossfläche

Abb. 54: Stromverbrauch von Gebäudegruppen des Landes Steiermark in GWh, 2010–2021



Stromverbrauch 2021	NGF* (m ²)	Strom (GWh)
Gebäude der A7	877	0,01
Straßenerhaltungsdienst	39.667	1,6
Landwirtschaftliche Fachschulen	88.736	3,4
Landesjugendhäuser	17.307	0,5
Kulturgebäude	63.534	4,9
Sozialprojekte	37.581	1,2
Landes- u. Bezirksbehörden	70.940	1,6
Amtsgebäude Graz	129.914	4,4
Lehrlingshäuser + Landesberufsschulen	152.716	4,3

* Nettogeschossfläche

Stromverbrauch

Beim Stromverbrauch der Landesgebäude zeigte sich im Wesentlichen ein konstanter Verlauf mit abnehmender Tendenz von 2017 bis 2021, die durch Leerstand und Schließung zweier Berufsschulen erklärbar ist. Die wesentliche Steigerung des Stromverbrauchs im Jahr 2012 war auf die Aufnahme von zusätzlichen Kulturgebäuden wie das Universalmuseum Joanneum und das Schloss Eggenberg zurückzuführen. Ab dem Jahr 2017 kamen Gebäude des Straßenerhaltungsdienstes und der landwirtschaftlichen Fachschulen hinzu. Rund 40 % des Stroms wurde in den Landesberufsschulen und Lehrlingshäusern sowie in den Amtsgebäuden in Graz verbraucht.

Weiterführende Informationen zu den Energieverbrauchsdaten der Einzelgebäude sind unter folgendem Link abrufbar:
www.technik.steiermark.at/energiemonitoring

Anhang

- Energieinhalte begreifbar machen
- Glossar
- Verzeichnisse: Abbildungen, Tabellen & Literatur
- Abkürzungen

Energieinhalte begreifbar machen

Energie ist ein sehr abstrakter Begriff, der oft nur sehr schwer begreif- und vergleichbar ist. Energie spielt in der Natur und im täglichen Leben aber eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund werden in der folgenden Tabelle unterschiedliche Energieinhalte von klein bis groß jeweils in Joule (J) und in Wattstunden (Wh) gegenübergestellt und in äquivalente beschreibende Texte übersetzt und zur einfacheren Darstellung teilweise gerundet.

Beschreibung	Wert	Joule	Wert	Wh
Anheben eines Milchpackerls (rund 1 kg) um ca. 10 cm	1,0	J	0,3	mWh
Erwärmung von 1 Liter Wasser um rund 0,2 °C	1,0	kJ	0,3	Wh
Einen Eimer mit 10 Liter Wasser auf den höchsten Berg der Erde (Mount Everest, 8.848 m) bringen	0,9	MJ	0,25	kWh
Eine Mountainbikerin mit einem Gesamtgewicht von 72 kg (60 kg Körpergewicht + 12 kg Fahrrad) fährt vom Grazer Hauptplatz auf den Schöckl (ca. 1.100 Höhenmeter)	3,6	MJ	1,0	kWh
Beschleunigen eines Tesla, Modell S (2.000 kg), aus dem Stand auf 216 km/h	3,6	MJ	1,0	kWh
1 Stunde Videostreamen mit einem 65" Fernseher (4K)	4,7	MJ	1,3	kWh
Heizwert von ungefähr 1 Liter Heizöl oder rund 2 kg Holzpellets	37	MJ	10	kWh
Jahresstromproduktion einer Photovoltaikanlage mit einer Fläche von rd. 2,5 m ² in einer sonnenreichen Gegend	1,0	GJ	280	kWh
Jährlicher durchschnittlicher Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrung	3,6	GJ	1.000	kWh
Durchschnittlicher Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts	12,6	GJ	3.500	kWh
Durchschnittlicher Jahresverbrauch an Heizwärme in einem österreichischen Haushalt	43	GJ	12.000	kWh
Stromproduktion eines Windrads mittlerer Leistung (2 MW) in einem Jahr	13	TJ	3.600	MWh
Jahresstromproduktion eines großen Donaukraftwerkes (2 Milliarden kWh)	7	PJ	2,0	TWh
Endenergieverbrauch von Österreich im Jahr 2019	1.140	PJ	317	TWh
Weltweiter jährlicher Primärenergieverbrauch (nur gehandelte Energieträger)	428	EJ	-	
Sonnenenergie, die täglich auf die Erdoberfläche trifft	10,7	ZJ	-	
Wärmeenergie, die bedingt durch die Klimaerhitzung im Jahr 2019 in den Ozeanen gespeichert wurde	200	ZJ	-	

Vorsätze für Maßeinheiten

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

m	=	Milli	=	10 ⁻³	=	1 Tausendstel
k	=	Kilo	=	10 ³	=	Tausend
M	=	Mega	=	10 ⁶	=	Million (Mio.)
G	=	Giga	=	10 ⁹	=	Milliarde (Mrd.)
T	=	Tera	=	10 ¹²	=	Billion (Bill.)
P	=	Peta	=	10 ¹⁵	=	Billiarde
E	=	Exa	=	10 ¹⁸	=	Trillion (1.000 Billiarden)
Z	=	Zetta	=	10 ²¹	=	Trilliarde (1 Mio. Billiarden)

Glossar

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

Bilanzaggregate/-positionen

Die Energiestatistik umfasst folgende Bilanzaggregate/-positionen:

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

Die 11 Bilanzaggregate hängen gemäß den folgenden Bilanzgleichungen zusammen:

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

Bruttoregionalprodukt (BRP)

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

Bruttoinlandsverbrauch (BIV)

entspricht der Energiemenge zur Deckung des Inlandsbedarfs (Systemgrenze ist die Bundeslandgrenze).

Heizgradsumme

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

Erzeugungskoeffizient

gibt Auskunft über das Wasserdargebot eines bestimmten Zeitraums in Relation zu einer langjährigen Zeitreihe.

Umwandlungseinsatz minus Umwandlungsausstoß

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

Nichtenergetischer Verbrauch (NEV)

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

Energetischer Endverbrauch (EEV)

ist zentrales Bilanzaggregat und gibt die den VerbraucherInnen zur Verfügung stehende Energiemenge an, die in unterschiedlichen Nutzenergiekategorien eingesetzt werden kann.

Lager

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

Umrechnungsfaktoren

werden für die Umrechnung in unterschiedliche Energieeinheiten verwendet. Im Energiebericht werden energiebezogene Angaben vorrangig in den Einheiten Terajoule (TJ), Petajoule (PJ) und Gigawattstunden (GWh) gemacht, und es besteht folgender Zusammenhang für die Umrechnung: $1 \text{ PJ} = 10^{15} \text{ Js} = 277,8 \text{ GWh} = 1.000 \text{ TJ}$.

Verzeichnisse

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Endenergieverbrauch nach Energieträger je Branche	25
Tab. 2: Erneuerbare Energien in der Steiermark	40
Tab. 3: Erneuerbare Energie 2020–2021	41
Tab. 4: Entwicklung der Umgebungswärme	49

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Der KESS-Aktionsplan als Teil einer Gesamtaufgabe	15
Abb. 2: Steigerung der Energieeffizienz um 30 %	15
Abb. 3: Anhebung des Anteils von Erneuerbaren auf 40 %	16
Abb. 4: Primärenergieerzeugung in der Steiermark	20
Abb. 5: Primärenergieerzeugung 2021	20
Abb. 6: Energieimporte in die Steiermark	21
Abb. 7: Energieexporte aus der Steiermark	21
Abb. 8: Bruttoinlandsverbrauch in der Steiermark	22
Abb. 9: Bruttoinlandsverbrauch 2021	22
Abb. 10: Nichtenergetischer Verbrauch	23
Abb. 11: Umwandlungseinsatz, -ausstoß und -verluste	23
Abb. 12: Energetischer Endverbrauch in der Steiermark	24
Abb. 13: Verbrauch nach Energieträgern 2021	24
Abb. 14: Endenergieeinsatz 2021	25
Abb. 15: Bevölkerungsentwicklung in der Steiermark	26
Abb. 16: Bruttoregionalprodukt Steiermark	26
Abb. 17: Energierrelevante Indikatoren	27
Abb. 18: Heizgradsummen für die Steiermark und Graz	27
Abb. 19: Entwicklung des Endenergieverbrauchs	28
Abb. 20: Energetischer Endverbrauch 2021	28
Abb. 21: Energieträgereinsatz	29
Abb. 22: Altersverteilung Öl- und Gaskessel	29
Abb. 23: Mineralöl und -produkte	30
Abb. 24: Erdgas	31
Abb. 25: Kohle	31
Abb. 26: Erneuerbare Energien in der Steiermark	39
Abb. 27: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien in der Steiermark	39
Abb. 28: Wärme aus erneuerbaren Quellen	40
Abb. 29: Strom aus erneuerbaren Quellen	41
Abb. 30: Erneuerbare Stromerzeugung in der Steiermark	41
Abb. 31: Biomasse in der Steiermark	42
Abb. 32: Biomasseheizwerke und KWK-Anlagen in der Steiermark	43
Abb. 33: Biogasanlagen in der Steiermark	43
Abb. 34: Wasserkraft in der Steiermark	44
Abb. 35: Jährliche Entwicklung	44
Abb. 36: Wasserkraftwerke in der Steiermark	45
Abb. 37: Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft	45
Abb. 38: Windenergie in der Steiermark	46
Abb. 39: Jährliche Entwicklung	46

Abb. 40: Windparks in der Steiermark	47
Abb. 41: Windkraftzonen in der Steiermark	47
Abb. 42: Photovoltaik in der Steiermark	48
Abb. 43: Jährliche Entwicklung	48
Abb. 44: Umgebungswärme in der Steiermark	49
Abb. 45: Solarwärme in der Steiermark	50
Abb. 46: Jährliche Entwicklung	50
Abb. 47: Bruttostromerzeugung nach Energieträgern	53
Abb. 48: Stromsituation in der Steiermark	53
Abb. 49: Fernwärmeerzeugung in der Steiermark	54
Abb. 50: Bestand von Elektrofahrzeugen	55
Abb. 51: Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen	55
Abb. 52: Wärmeverbrauch mit Energieträgerverteilung	58
Abb. 53: Wärmeverbrauch von Gebäudegruppen	58
Abb. 54: Stromverbrauch von Gebäudegruppen	59

Literaturverzeichnis

- Amt der Steiermärkischen Landesregierung: „Energieplan – Landesentwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung“, Graz, 1984
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung: „Klimaschutzplan Steiermark“, Graz, 2010
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung: „Biomasse-Heizwerkdatenbank“, Graz, 2015
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung: „Energiestrategie Steiermark 2025“, Graz, 2015
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung: „Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030“, Graz, 2018
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung: „Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie“, Graz, 2019
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: „Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2021, Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 21b/2022“, Wien, 2022
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: „Energie in Österreich“, Wien, 2022
- Energie-Control Austria: „EAG-Monitoringbericht 2022“, Wien, 2022
- Energie-Control Austria: „Erzeugungskoeffizienten der Laufkraftwerke“, Wien, 2022
- Europäische Kommission: „Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050“, KOM (2011) 112 endgültig, Brüssel, 2011
- Europäische Kommission: „Energie 2020“, Brüssel, 2012
- Europäische Kommission: „Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Wirtschafts- und Sozialausschuss der Regionen und die Europäische Investitionsbank „Saubere Energie für alle Europäer“, COM(2016) 860 final, Brüssel, 2016
- Österreichische Bundesregierung: „#mission2030 – Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung“, Republik Österreich, Wien, 2018
- Statistik Austria: „Bruttoregionalprodukt nach Bundesländern“, Verlag Österreich, Wien, 2022
- Statistik Austria: „Energiebilanzen Steiermark 1988–2021“, Wien, 2022
- Statistik Austria: „Statistik des Bevölkerungsstandes“, Verlag Österreich, Wien, 2022
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Kundenservice Steiermark: „Heizgradsummen für die Steiermark“, Graz, 2022

Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
BEV	Battery Electric Vehicle
CO ₂	Chemisches Formelzeichen für Kohlenstoffdioxid
E-Control	Energie-Control Austria (Österreichische Regulierungsbehörde)
EU	Europäische Union
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle
GWh	Gigawattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung (die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie – z. B. Erdgas – in elektrische Energie und in Wärme – z. B. Fernwärme – in einer Kraftwerksanlage)
MW	Megawatt
OeMAG	Abwicklungsstelle für Ökostrom AG
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PJ	Petajoule
t	Tonne
TJ	Terajoule

