

Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030

Klimabericht 2021

Zahlen, Daten und Fakten zur Entwicklung der Treibhausgas-
emissionen und des Klimastatus in der Steiermark



Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030

Klimabericht 2021

Zahlen, Daten und Fakten zur Entwicklung der Treibhausgas-
emissionen und des Klimastatus in der Steiermark

Impressum

Für den Inhalt verantwortlich

Abteilung 15 - Energie, Wohnbau, Technik
Klimaschutzkoordination
Landhausgasse 7, 8010 Graz
Telefon: +43 (316) 877 4861
E-Mail: abteilung15@stmk.gv.at

Redaktion

Mag.^a Andrea Gössinger-Wieser, Klimaschutzkoordinatorin, ABT15
Dr. Hermann Stejskal, Institut für Industrielle Ökologie
Willy Loseries, MSc, ABT15
Mag.^a Adelheid Weiland, ABT15

Bildquelle

Titelbild: Shutterstock

Druck

Medienfabrik Graz

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



© Land Steiermark
Graz, im Juli 2022

 **Klimaneutral**
Druckprodukt
ClimatePartner.com/10911-2107-1006



Vorwort

Der Klimawandel ist angekommen und wir Menschen sind bereits heute davon betroffen – in der Steiermark, in Österreich, in Europa, weltweit. Nun gilt es, die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern, den Ausstoß an Treibhausgasemissionen in den nächsten Jahren signifikant zu reduzieren und einen Beitrag dazu zu leisten, das Klimasystem zu stabilisieren.

Ziel ist es, die globale Erwärmung entsprechend dem Pariser Klimaabkommen von 2015 deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen. Daher ist der Klimaschutz eine der zentralen Aufgaben, der sich die Landesregierung in dieser Periode verschrieben hat. Um diese Herausforderung zu meistern, wurde mit der Bildung des Klimakabinetts klar definiert, dass Klimaschutz ein Querschnittsthema ist, das alle Regierungsmitglieder betrifft, und dass ressortübergreifende Anstrengungen notwendig sind, um die Steiermark LEBENSWERT zu erhalten.

2017 wurde die Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 und in weiterer Folge im Sommer 2019 ein Aktionsplan mit 109 Maßnahmen für die Zeit von 2019 bis 2021 beschlossen. Diese sollen die Erreichung der Klimaziele sicherstellen. Für die Jahre 2022–2024 steht die nächste Maßnahmenperiode für den Aktionsplan an. Sie wird mit einer Überarbeitung der KESS 2030 einhergehen. Die Ziele müssen angepasst und die Maßnahmen darauf abgestimmt werden.

Diese Notwendigkeit wird auch im neuen Klimabericht 2021 bestätigt – auch wenn pandemiebedingt die Emissionen von 2019 auf 2020 um 7 % gesunken sind. Die Steiermark konnte in den Jahren 2005 bis 2020 die Treibhausgase im Nicht-Emissionshandelsbereich um 20,1 % senken. Im Vergleich dazu konnten österreichweit im selben Zeitraum lediglich 17,2 % eingespart werden. Da die Prognosen die Emissionen für 2021 auf ähnlichem Niveau wie 2019 erwarten lassen, ist erkennbar, dass es große Anstrengungen über die Landesgrenzen hinaus brauchen wird, um die angestrebte Klimaneutralität in Österreich und in Europa zu erreichen.

Der Klimabericht Steiermark liefert jährlich detaillierte Daten über die Entwicklung der Treibhausgasemissionen, gibt Auskunft über die Klimasituation in der Steiermark und dokumentiert extreme, durch den Klimawandel bedingte Wetterereignisse. Gemeinsam mit dem jährlich erscheinenden Energiebericht und dem Monitoringbericht zum Aktionsplan wurde damit eine fundierte Klima- und Energiedatengrundlage für die Steiermark gelegt.

Ich möchte mich an dieser Stelle sehr herzlich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung 15 für die Erstellung dieses wichtigen Instruments bedanken, welches uns als Grundlage für strategische und zukunftsweisende Entscheidungen dient.

Mag.^a Ursula Lackner

Landesrätin für Klima, Umwelt, Energie und Regionalentwicklung



Mag.^a Ursula Lackner

Inhalt

Zusammenfassung	8
Executive Summary	10
Einleitung und Methodik zum Klimabericht	12
Internationale und nationale Entwicklungen der Treibhausgasemissionen	14
Europäische Union	15
Österreich	18
Strategie der Steiermark	20
Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030	21
Das Ziel: Senkung der Treibhausgasemissionen um 36 %	22
Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Steiermark	23
Steiermark Gesamtemissionen	24
Nicht-Emissionshandelsbereich Steiermark	26
Darstellung der Entwicklungen in den einzelnen Bereichen	28
Abfall- und Ressourcenwirtschaft	29
Energieaufbringung und -verteilung	30
Gebäude und Siedlungsstrukturen	31
Land- und Forstwirtschaft	32
Mobilität	33
Wirtschaft und Innovation	34
Klimarückblick	35
Global	36
Europa	37
Österreich	38
Steiermark	41
Anhang	44
Abbildungsverzeichnis	45
Tabellenverzeichnis	45
Quellen- und Literaturverzeichnis	46
Glossar	48
Abkürzungen	50

Zusammen- fassung

Zusammenfassung

Der Klimabericht 2021 analysiert die Entwicklung der Treibhausgasemissionen 2020 auf Ebene der Europäischen Union und Österreich und gibt eine Gesamtübersicht der Steiermark mit dem Schwerpunkt im Nicht-Emissionshandelsbereich. Für das Berichtsjahr 2021 werden aufgrund der zeitlich nachgelagerten Datenerhebung die Emissionsdaten 2020 auf Bundesländerebene für die Bewertung herangezogen. Ab dem Zeitraum 2005 gilt die Abgrenzung der Emissionen von Nicht-Emissionshandelsbereichen und Emissionshandelsbetrieben. Der Nicht-Emissionshandelsbereich nimmt in der Steiermark einen Anteil von 56 % an den Gesamtemissionen ein. Die gesamten Treibhausgasemissionen in der Steiermark liegen im Jahr 2020 mit 12,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent um 14,5 % (-2,03 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent) niedriger als im Jahr 1990.

Mit der Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 hat sich die Steiermark das Ziel gesetzt, bis 2030 die Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich um 36 % gegenüber dem Basisjahr 2005 zu reduzieren. Diese Nicht-Emissionshandelsbereich-Emissionen sind in der Steiermark im Zeitraum 2005 bis 2020 um 20,1 % zurückgegangen. Dies entspricht der Reduktion der Treibhausgasemissionen von 8,48 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (2005) auf 6,78 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (2020) oder absolut um 1,70 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Dies bedeutet, dass bei linearer Fortschreibung die Treibhausgasemissionen in der Steiermark bis 2030 gegenüber dem Vergleichsjahr 2020 um 1,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und damit um 20 % gesenkt werden müssen.

Weiterhin abnehmende Tendenz weist die Abfall- und Ressourcenwirtschaft auf, wo die Emissionen gegenüber 2005 um 58,5 % auf 267,3 kt CO₂-Äquivalent gesunken sind. Maßgebend für diese Entwicklung sind die sinkenden Methanemissionen, die auf die seit 2004 geltende Deponieverordnung zurückzuführen sind. Die starken Schwankungen in den einzelnen Jahren in der Energieaufbringung und -verteilung sind auf wechselnden Brennstoffeinsatz in den Kraftwerken sowie Standortschließungen zurückzuführen. Die Nicht-Emissionshandels-Emissionen der Energieversorgung haben im Zeitraum von 2005 bis 2020 um 12,2 % auf 184,0 kt CO₂-Äquivalent zugenommen. Positiv verläuft die Entwicklung im Bereich der Gebäude, wo die fortschreitende Sanierung des Gebäudebestands und vor allem der Heizungsumstieg auf Biomasse, Fernwärme und Wärmepumpen ihre Wirkung zeigen. Seit 2005 konnten die Emissionen im Bereich Gebäude um 46,5 % auf 1.003,3 kt CO₂-Äquivalent gesenkt werden. Bezogen auf das Vergleichsjahr 2005 sind die Treibhausgasemissionen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft leicht variierend und haben im Jahr 2020 um 0,6 % auf 1.361,9 kt CO₂-Äquivalent zugenommen. Im Mobilitätsbereich haben sich die Treibhausgasemissionen seit 2005 pandemiebedingt reduziert und liegen bei etwa 3,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Dies bedeutet, dass die Emissionen der Mobilität im Nicht-Emissionshandel im Zeitraum von 2005 bis 2020 um 16,0 % gesunken sind wobei der Rückgang von 2019 auf 2020 minus 13,5 % beträgt. Im Bereich der Wirtschaft und Innovation haben die Emissionen seit 2005 um 17,6 % auf 798,4 kt CO₂-Äquivalent zugenommen, da die steirische Produktion eng mit dem steigenden Bruttoregionalprodukt gekoppelt ist.

Zusätzlich bietet dieser Bericht einen Überblick über die Witterungsverhältnisse des Jahres 2021 auf globaler, europäischer, Bundes- und regionaler Ebene sowie einen Überblick, wie das vergangene Jahr in die langjährigen Zeitreihen einzuordnen ist. Hier ist generell festzustellen, dass sich der Erwärmungstrend weiter fortsetzt und das Jahr 2021 global nahezu überall über dem Durchschnitt (Vergleichsperiode 1981–2010) lag. Die Steiermark ist hier keine Ausnahme, mit einer Abweichung von +1,2 °C war auch das Jahr 2021 zu warm.

Executive Summary

Executive Summary

The 2021 climate report analyses the development of greenhouse gas emissions in 2020 at the level of the European Union and Austria and provides an overview of Styria with a focus on the non-emissions trading sector. For the reporting year 2021, the federal state level emissions data for 2020 are used for the assessment due to the delay in data collection. The distinction between emissions from non-emissions trading sectors and emissions trading companies applies from 2005 onwards. The non-emissions trading sector in Styria accounts for around 56 % of total emissions. At 12 million tonnes of CO₂ equivalent, total greenhouse gas emissions in Styria in 2020 were 14.5 % (-2.03 million tonnes of CO₂ equivalent) lower than in 1990.

With the Styria 2030 Climate and Energy Strategy, Styria has set itself the goal of reducing greenhouse gas emissions in the non-emissions trading sector by 36 % by 2030 compared to the base year 2005. These non-emissions trading sector emissions decreased by 20.1 % in Styria between 2005 and 2020. This corresponds to a reduction of greenhouse gas emissions from 8.48 million tonnes of CO₂ equivalent (2005) to 6.78 million tonnes of CO₂ equivalent (2020) or, in absolute terms, by 1.70 million tonnes of CO₂ equivalent. This means that in the case of a linear projection, greenhouse gas emissions in Styria have to be reduced by 1.4 million tonnes of CO₂ equivalent by 2030 compared to the reference year 2020 (i.e. by 20 %).

Waste and resource management continue to show a downward trend, with emissions decreasing to 267.3 kt CO₂ equivalent (i.e. by 58.5 %) compared to 2005. A decisive factor in this development is the reduction in methane emissions, which can be attributed to the landfill ordinance in force since 2004. The strong fluctuations in the individual years in energy generation and distribution can be attributed to the changing use of fuel in power plants and site closures. Non-emissions trading sector emissions from energy provision increased by 12.2 % to 184.0 kt CO₂ equivalent in the period from 2005 to 2020. The development in the area of buildings and settlement structures is positive, which is due to improved building insulation, more efficient heating systems and the increased proportion of biomass. Since 2005, emissions in the building sector have been reduced by 46.5 % to 1,003.3 kt CO₂ equivalent. Compared to the reference year 2005, greenhouse gas emissions in agriculture and forestry vary slightly and increased by 0.6 % to 1,361.9 kt CO₂ equivalent in 2020. In the mobility sector, greenhouse gas emissions have decreased due to the pandemic since 2005 and are around 3.2 million tonnes of CO₂ equivalent. This means that emissions from mobility in non-emissions trading fell by 16.0 % between 2005 and 2020. Styrian manufacturing is very much subject to global trends. In the area of business and innovation, emissions have increased by 17.6 % to 798.4 kt CO₂ equivalent since 2005.

In addition, this report provides an overview of the weather conditions in 2021 at global, European, federal and regional levels and an overview of how the past year can be classified in the long-term time series. It can generally be stated that the warming trend is continuing, and that almost everywhere 2021 was above the global average (comparative period 1981–2010). Styria is no exception: with +1.2 °C, it was also above the average.

Einleitung und Methodik zum Klimabericht

Einleitung und Methodik zum Klimabericht

Der Klimabericht 2021 analysiert die Entwicklung der Treibhausgasemissionen 2020, gibt eine Gesamtübersicht der Steiermark im Bereich des Klimaschutzes mit dem Schwerpunkt im Nicht-Emissionshandelsbereich (Nicht-EH) und bietet außerdem einen klimatischen Rückblick über die vergangene Witterung im Jahr 2021. Grundlage für diesen Bericht bilden die mit 16. November 2017 beschlossene Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS 2030) und der mit 8. August 2019 beschlossene KESS 2030 Aktionsplan 2019–2021 der Steiermärkischen Landesregierung. Ein Schlüsselement für die Umsetzung des KESS 2030 Aktionsplans 2019–2021 und damit der Klima- und Energiestrategie 2030 ist die jährliche Berichterstattung an die Regierung und den Landtag. Ziel ist es, dabei so früh wie möglich Informationen bereitzustellen, um bei Bedarf rasch reagieren zu können.

Als Datengrundlage für den Klimabericht 2021 diente die vorläufige Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) 1990–2020 (Datenstand 2022), die jährlich vom Umweltbundesamt im Auftrag der Bundesländer verfasst wird und für die Steiermark die entsprechenden Daten der Entwicklung der Treibhausgasemissionen zur Verfügung stellt. Für den Klimarückblick wurden die globalen und europäischen Daten des National Centers for Environmental Information und des europäischen Copernicus Climate Change Service einbezogen. Die österreichischen und steirischen Daten stammen aus dem Klimastatusbericht 2021, welcher vom Climate Change Centre Austria (CCCA) herausgegeben wird.

Anhand dieser Daten lassen sich die Ausgangslage, wie auch die Veränderungen grafisch transparent darstellen und dienen somit als Grundlage, um zielgerichtete Entscheidungen im Klimaschutz treffen zu können. Die BLI stellt die wesentlichste Quelle für vergleichende Emissionsdaten auf Bundesländerebene dar, die zudem jährlich vom Umweltbundesamt aktualisiert wird. Die BLI dient auch als Basis für Bewertungen der Vorgaben aus dem Klimaschutzgesetz. Aufgrund von auftretenden nachträglichen Änderungen seitens des Umweltbundesamtes kann es im Vergleich zu bisher veröffentlichten Klimaschutzberichten zu Abweichungen einzelner Werte kommen, da immer die Werte der letztgültigen, aktuellen BLI herangezogen werden. Um die zeitliche Entwicklung entsprechend gut darstellen und nachvollziehen zu können, werden als Betrachtungszeitraum die Jahre 2005 bis 2020 gewählt. Die Beschriftung in diesem Bericht erfolgt laut der acht thematischen Bereiche der KESS 2030. Dies führt dazu, dass die Bereiche Verkehr und Industrie laut BLI als Mobilität und Wirtschaft bezeichnet werden. Der Bereich Energie, laut KESS 2030 „Energieaufbringung und -verteilung“, wird als Energieversorgung bezeichnet.

In der KESS 2030 wird der strategische Rahmen festgelegt, wie die Steiermark den internationalen und nationalen Verpflichtungen in der Energie- und Klimapolitik nachkommen will. Neben den vordringlichen Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimakrise, die im Pariser Abkommen in Kapitel 13 festgeschrieben sind, wurden von der EU verschärfte Klima- und Energieziele formuliert, die es zu erfüllen gilt. Die aktuellen Zielsetzungen bis 2030 umfassen eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 55% im Vergleich zum Niveau von 1990. Die Klimakrise und die Frage nach unserer zukünftigen Energieversorgung sind Themen, die auch die Steiermark betreffen. Neue internationale und nationale Vorgaben, wissenschaftliche Erkenntnisse und globale Trends lassen die Steiermark dabei nicht unberührt.

Internationale und nationale Entwicklungen der Treibhaus- gasemissionen

- Europäische Union
- Österreich

Europäische Union

Mit dem Pariser Abkommen vom Dezember 2015 ist ein Klimaschutz-Nachfolgeabkommen zum Kyotovertrag auf internationaler Ebene beschlossen worden. Das Pariser Abkommen sieht vor, den Anstieg der globalen Temperatur auf weniger als 2 °C zu begrenzen, wobei eine Erwärmung um 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau anzustreben ist.

Mit dem Green Deal hat die Europäische Union 2021 einen völlig neuen Rahmen für die Klima- und Energiepolitik gesetzt. Er soll den Übergang zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft einleiten, indem das Wirtschaftswachstum nicht nur von der Ressourcennutzung abkoppelt werden soll, sondern dies auch mit der Klimaneutralität der gesamten EU verbunden wird. Davon leitet sich das EU-Klimaziel ab, in der gesamten EU bis 2050 keine Netto-Treibhausgase mehr auszustoßen. Mit dem Europäischen Klimagesetz, als einem zentralen Element dieses europäischen Green Deals, wurde das Ziel einer klimaneutralen EU bis 2050 direkt in der Gesetzgebung verankert und ist damit auch für Österreich gültig. Für den Zeitraum bis 2030 verpflichtet sich die EU zudem zu einer Verringerung der Netto-Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % im Vergleich zu 1990 und zu einer Steigerung des Nettovolumens der Kohlenstoffsinken. Mit dem „Fit für 55“ Paket soll garantiert werden, dass die Ziele bis 2030 gerecht, kosteneffizient und wettbewerbsorientiert verwirklicht werden können.

Bis 2040 wurden weitere Zwischenziele definiert, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 auch tatsächlich erreichen zu können. Diese Ziele sollen der Europäischen Union helfen, ein wettbewerbsfähiges, sicheres und nachhaltiges Energiesystem zu entwickeln, um vor allem die avisierte Reduktion der Treibhausgasemissionen zu erreichen.

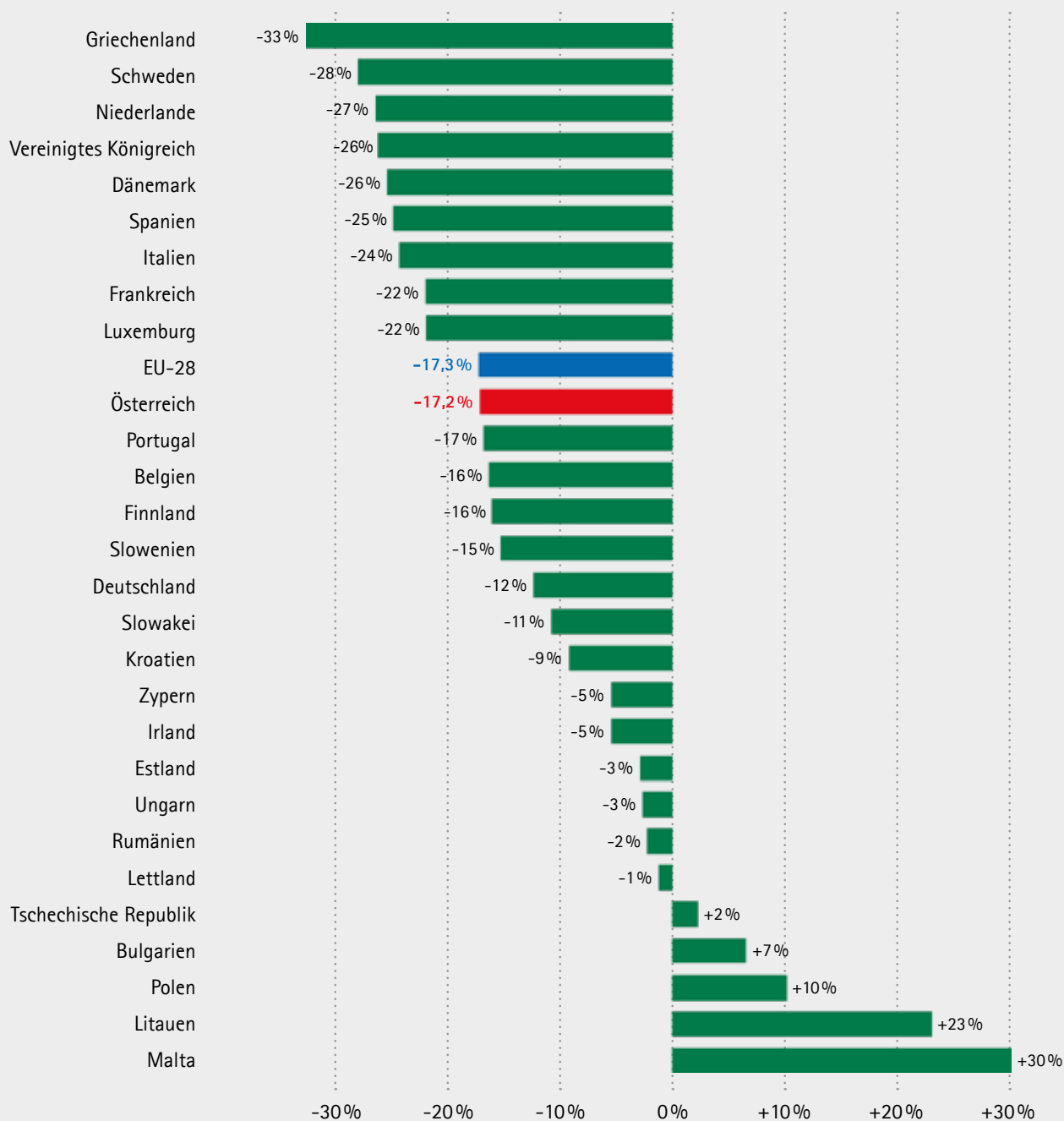
Seit dem Inkrafttreten der Lastenteilungsentscheidung (Effort-Sharing-Decision - ESD, Nr. 406/2009/EG) wurden das internationale Berichtswesen für Treibhausgasinventuren umgestellt und die jährlichen Emissionszuweisungen an die EU-Mitgliedstaaten angepasst. In Österreich ist diese Änderung in der Novelle des Klimaschutzgesetzes 2015 (BGBl. I Nr. 128/2015) umgesetzt worden.

Auf Grundlage eines neuen Beschlusses der Europäischen Kommission (Nr. 2017/1471/EU, Anhang 2) erfolgte eine weitere Anpassung der Zielpfade für die Mitgliedsstaaten für die Jahre 2017–2020. Für Österreich reduzierten sich dadurch die jährlichen Emissionszuweisungen um rund eine Million Tonnen CO₂-Äquivalent. Diese Anpassung ist noch in einer Novelle des Klimaschutzgesetzes (KSG) umzusetzen. Für Österreich ergibt sich daraus für das Jahr 2020 eine Höchstmenge an Treibhausgasemissionen von 47,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

Abbildung 1 und Tabelle 1 zeigen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach der Effort Sharing Decision (ESD) der EU28-Länder im Zeitraum 2005 bis 2020.

Die Bandbreite der Emissionsentwicklung seit 2005 reicht von minus 33 % in Griechenland bis zu plus 30 % in Malta. In den EU28-Ländern beträgt der Rückgang an Treibhausgasemissionen seit 2005 minus 17,3 %.

Abb. 1: Veränderung der Treibhausgasemissionen EU28-Länder 2005–2020
Nicht-Emissionshandelsbereich (ESD-Effort Sharing Decision)



Datenquelle: European Environment Agency

In Österreich sind im gleichen Zeitraum die Emissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich um 17,2% auf 46,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent zurückgegangen. Im Jahr 2020 zeigt der Vergleich mit dem Zielpfadwert von 47,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, dass die Treibhausgasemissionen nach Effort Sharing Decision (ESD) in Österreich mit 2,7% (1,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent) unter der erlaubten Höchstmenge liegen.

Tab. 1: Treibhausgasemissionen EU28-Länder 2005–2020
Nicht-Emissionshandelsbereich (ESD-Effort Sharing Decision)

Nicht-EH EU28-Länder [Mio.t CO ₂ eq]-ESD	2005	2010	2015	2018	2019	2020	05–20	19–20
Griechenland	62,24	55,95	45,45	44,69	44,74	41,80	-33 %	-6,6 %
Schweden	42,52	39,41	33,90	31,40	31,68	30,54	-28 %	-3,6 %
Niederlande	123,10	127,34	101,12	99,73	97,10	90,36	-27 %	-6,9 %
Vereinigtes Königreich	414,02	369,80	326,03	329,40	329,10	304,75	-26 %	-7,4 %
Dänemark	40,08	38,09	32,52	33,14	32,05	29,83	-26 %	-6,9 %
Spanien	239,25	225,25	196,15	203,03	201,88	179,34	-25 %	-11,2 %
Italien	336,13	311,26	273,28	278,73	274,94	253,94	-24 %	-7,6 %
Frankreich	395,78	379,19	353,01	342,20	336,36	308,37	-22 %	-8,3 %
Luxemburg	10,09	9,63	8,61	9,08	9,24	7,86	-22 %	-14,9 %
EU-28	2.882,85	2.756,02	2.519,23	2.550,20	2.537,80	2.383,93	-17,3 %	-6,1 %
Österreich	56,18	51,39	48,93	50,09	50,12	46,52	-17,2 %	-7,2 %
Portugal	46,94	43,50	40,61	40,57	41,53	39,01	-17 %	-6,1 %
Belgien	79,64	79,56	72,72	74,25	72,01	66,55	-16 %	-7,6 %
Finnland	33,99	33,51	29,89	29,92	29,64	28,51	-16 %	-3,8 %
Slowenien	11,70	11,55	10,72	11,03	10,81	9,90	-15 %	-8,4 %
Deutschland	476,03	460,21	444,08	434,05	444,26	416,99	-12 %	-6,1 %
Slowakei	56,30	51,58	48,91	48,22	49,22	50,22	-11 %	2,0 %
Kroatien	17,46	17,48	15,57	16,22	16,06	15,84	-9 %	-1,3 %
Zypern	4,30	4,45	4,06	4,16	4,38	4,06	-5 %	-7,2 %
Irland	46,81	43,50	43,04	45,38	45,58	44,27	-5 %	-2,9 %
Estland	6,14	6,50	6,14	6,12	6,21	5,96	-3 %	-4,0 %
Ungarn	45,84	41,85	41,44	43,25	44,89	44,64	-3 %	-0,6 %
Rumänien	79,40	69,34	74,56	77,65	75,21	77,64	-2 %	3,2 %
Lettland	8,54	9,02	9,01	9,13	8,65	8,44	-1 %	-2,4 %
Tschechische Republik	62,84	62,40	61,28	60,62	60,54	64,29	2 %	6,2 %
Bulgarien	26,18	25,64	25,35	26,34	25,81	27,91	7 %	8,1 %
Polen	183,06	204,07	186,77	213,03	209,08	201,82	10 %	-3,5 %
Litauen	11,27	11,59	13,25	14,28	14,30	13,89	23 %	-2,8 %
Malta	1,00	1,11	1,30	1,38	1,43	1,31	30 %	-8,5 %

Datenquelle: European Environment Agency

Österreich

Zur Erreichung der ambitionierten EU-Ziele und der nationalen Ziele hat die Bundesregierung eine österreichische Klima- und Energiestrategie (#mission2030) erstellt, welche Ende Mai 2018 angenommen wurde. In dieser Strategie sind die Zielfestlegungen für Österreich sowie die korrespondierenden Maßnahmen zur Erreichung der Ziele enthalten. Ziel ist es, die unterschiedlichen Zielsetzungen der ökologischen Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Leistbarkeit gleichwertig und aufeinander abgestimmt zu berücksichtigen, um einen nachhaltigen und leistbaren Weg aus der Abhängigkeit von Öl, Kohle und Erdgas im Einklang mit Wachstum und Beschäftigung zu erreichen.

Um die Energie- und Klimaziele der EU für 2030 zu erreichen, mussten die EU-Mitgliedstaaten für den Zeitraum 2021–2030 einen nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) erstellen. Mit Ende 2019 wurde der finale nationale Energie- und Klimaplan nach einem öffentlichen Konsultationsprozess und dementsprechender Anpassungen nach Brüssel fristgerecht übermittelt. Eine Aktualisierung der nationalen Pläne soll bis 30. Juni 2024 erfolgen, wobei insbesondere auch die durch das EU-Klimagesetz beschlossene Anhebung der Zielambition abgebildet werden soll. Darüber hinaus sind in einem zweijährlichen Intervall Fortschrittsberichte zu übermitteln (erstmalig 15. März 2023). Die Bundesregierung setzt ambitionierte nationale Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und Energie im Regierungsprogramm 2020–2024, wie zum Beispiel mit den Zielen Klimaneutralität bis 2040, klimaneutrale Verwaltung und 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Mit Blick auf die erfolgte Erhöhung der EU-Ziele sind auf österreichischer Ebene zum jetzigen Zeitpunkt die entsprechenden gesetzlichen Vorgaben zur nationalstaatlichen Umsetzung dieser EU-Zielvorgaben noch nicht abgeschlossen. Allerdings sind ein neues Klimaschutzgesetz, das Erneuerbare Wärmegesetz und das Energieeffizienzgesetz in Vorbereitung, mit diesen zukünftig ein eindeutiger gesetzlicher Rahmen für Österreich zur Umsetzung des Europäischen Green Deals vorhanden sein wird.

Die gesamten Treibhausgasemissionen sind in Österreich im Zeitraum 2005 bis 2020 von 92,03 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent um 20,0 % auf 73,59 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesunken. Der pandemiebedingte Rückgang gegenüber dem Vorjahr beträgt minus 7,7 % (-6,15 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent).

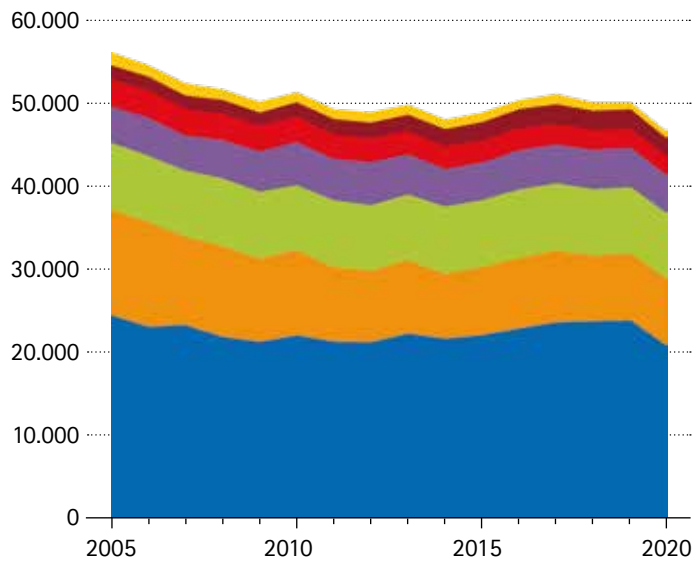
Nicht-Emissionshandelsbereich Österreich

Zentrales Ziel der #mission2030 ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich bis 2030 um 36 % gegenüber 2005 und in weiterer Folge Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 zu erreichen (bis 2040 im neuen Regierungsprogramm 2020–2024). Mit Blick auf die beschlossene Erhöhung der EU-Ziele muss die Erfüllung der Lastenteilungs-Ziele im Nicht-Emissionshandelsbereich gesichert sein (derzeit noch minus 36 %). In Tabelle 2 finden sich die sektoralen Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich für Österreich ab dem Jahr 2005.

Die Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich sind in Österreich im Zeitraum 2005 bis 2020 von 56,18 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent um 17,2 % auf 46,52 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent gesunken. Der pandemiebedingte Rückgang gegenüber dem Vorjahr beträgt minus 7,2 % (-3,59 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent).

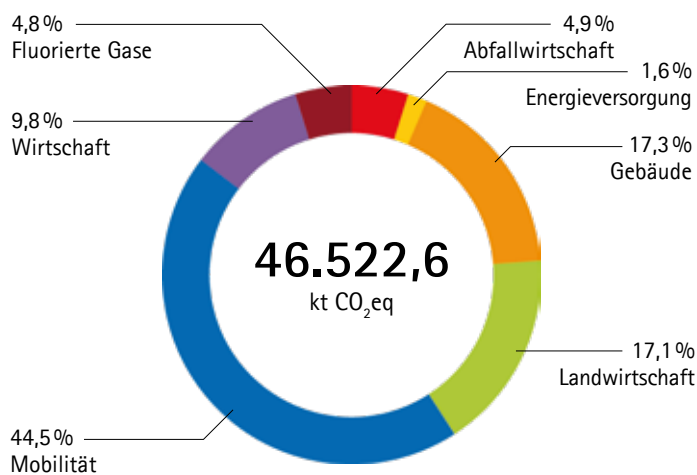
Gemäß der aktuellen Lastenteilungsentscheidung ist für das Jahr 2020 eine Emissionshöchstmenge von 47,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent einzuhalten, womit der Emissionswert von 2020 mit 2,7 % (1,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent) unter der erlaubten Höchstmenge liegt.

Abb. 2: Treibhausgasemissionen Österreich 2005–2020
Nicht-Emissionshandelsbereich in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20
Energieversorgung	-49%	-2,6%
Fluorierte Gase	+31%	-4,3%
Abfallwirtschaft	-32%	-2,8%
Wirtschaft	+6%	-3,0%
Landwirtschaft	-2%	-0,2%
Gebäude	-37%	-0,4%
Mobilität	-16%	-13,5%
Gesamt	-17,2%	-7,2%

Abb. 3: Emissionsanteile Österreich 2020
Nicht-Emissionshandelsbereich in Prozent



Nicht-Emissionshandelsbereich-Emissionen in Österreich

Die Nicht-Emissionshandelsbereich-Emissionen machen in Österreich über 63 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Diese setzen sich mit 44 % aus den Emissionen der Mobilität zusammen. Je rund 17 % der Emissionen entstehen bei der Landwirtschaft und den Gebäuden. Die Emissionen der Wirtschaft machen rund 10 % aus. Die Abfallwirtschaft und die Fluorierten Gase tragen mit je rund 5 % zu den Nicht-Emissionshandels-Emissionen in Österreich bei.

Tab. 2: Treibhausgasemissionen Österreich 2005–2020
Nicht-Emissionshandelsbereich in kt CO₂-Äquivalent

Nicht-EH Österreich [kt CO ₂ eq]–KESS	2005	2010	2015	2018	2019	2020	05–20	19–20
Abfallwirtschaft	3.304	3.037	2.667	2.380	2.324	2.259	-32%	-2,8%
Energieversorgung (Energie lt. BLI)	1.502	1.198	1.095	899	769	762	-49%	-1,0%
Gebäude	12.721	10.234	8.209	7.858	8.075	8.046	-37%	-0,4%
Landwirtschaft	8.075	7.907	8.071	8.027	7.964	7.945	-2%	-0,2%
Mobilität (Verkehr lt. BLI)	24.563	22.106	22.128	23.855	23.954	20.721	-16%	-13,5%
Wirtschaft (Industrie lt. BLI)	4.313	5.169	4.546	4.691	4.705	4.564	+6%	-3,0%
Fluorierte Gase	1.704	1.743	2.216	2.385	2.326	2.225	+31%	-4,3%
Nicht-EH Österreich	56.183	51.393	48.931	50.094	50.117	46.523	-17,2%	-7,2%

Strategie der Steiermark

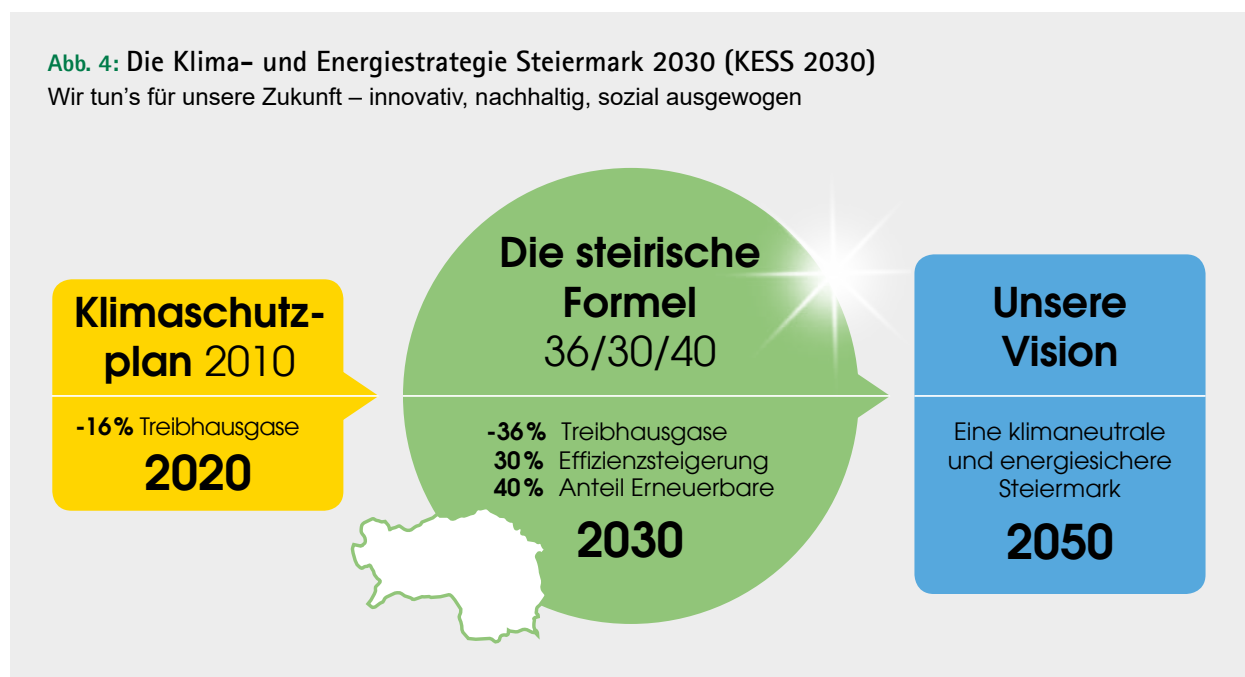
- Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030
- Das Ziel: Senkung der Treibhausgasemissionen um 36%

Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030

Die Steiermark hat im Jahr 2015 den Prozess zur Erstellung einer integrierten Klima- und Energiestrategie – im Hinblick auf neue internationale und EU-weite Klimaschutzziele und zukünftige Anforderungen an das Energiesystem – gestartet. Die Erarbeitung dieser Strategie erfolgte im Auftrag des Landtages und unter konsequenter Einbindung der betroffenen Abteilungen des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, über 300 ausgewählter Stakeholder der Steiermark und Fokusgruppen aus dem schulischen Bereich.

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

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



Im Rahmen der Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 wurde von der Steiermärkischen Landesregierung und dem Landtag im Herbst 2019 ein dreijähriger ressort- und abteilungsübergreifender Aktionsplan beschlossen. Die Programmperiode endete mit 31.12.2021. Im Jahr 2020 startete der Prozess zur Überarbeitung des Aktionsplans für die Jahre 2022 bis 2024. Dabei werden die Maßnahmen nicht nur fortgeschrieben, sondern verstärkt an die neuen Rahmenseetzungen angepasst.

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.

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 und Experten.

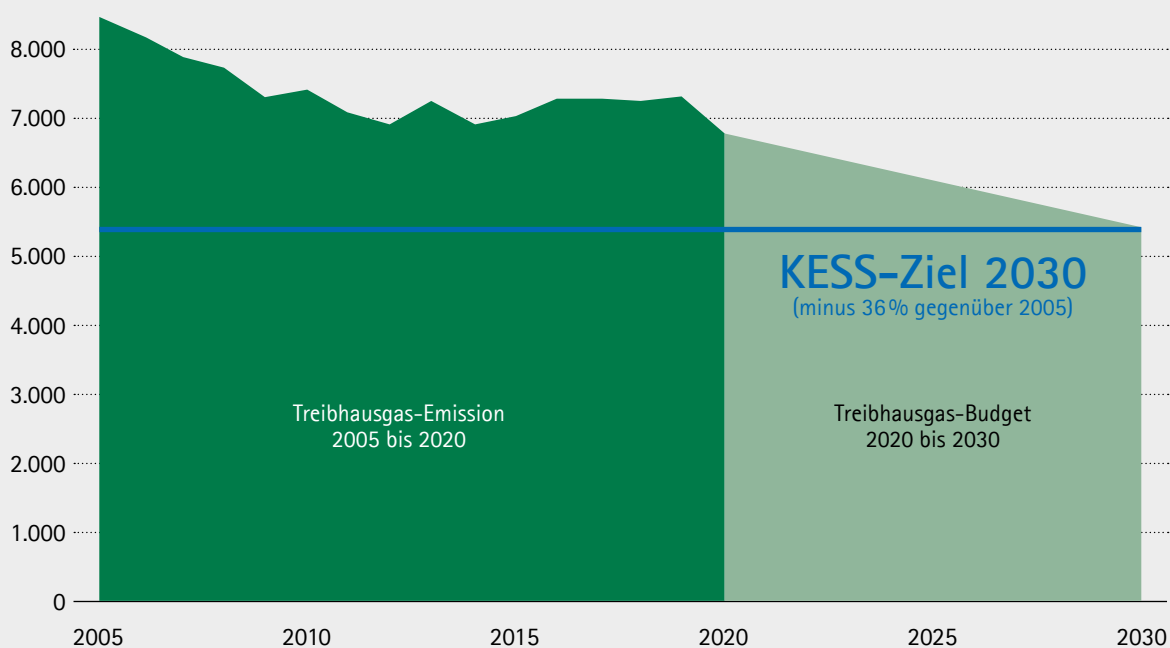
Das Ziel: Senkung der Treibhausgasemissionen um 36%

Die Steiermark setzt sich das Ziel, bis 2030 die Treibhausgasemissionen im Nicht-Emissionshandelsbereich (Nicht-EH) um 36% gegenüber dem Basisjahr 2005 zu reduzieren. Gegenüber 2005 sind die steirischen Treibhausgasemissionen sinkend, insbesondere ist von 2019 bis 2020 pandemiebedingt eine deutliche Emissionsabnahme zu verzeichnen gewesen. Insgesamt sind im Zeitraum 2005 bis 2020 die Nicht-EH Treibhausgasemissionen in der Steiermark um insgesamt 20,1% zurückgegangen.

Um jedoch die Reduktionsziele der Treibhausgasemissionen von minus 36% bis 2030 zu erreichen, ist zukünftig eine deutliche Steigerung der Aktivitäten und konkreten Klimaschutzmaßnahmen in allen klimarelevanten Bereichen zur Senkung der Treibhausgasemissionen notwendig. Dies bedeutet, dass bei linearer Fortschreibung die Treibhausgasemissionen in der Steiermark bis 2030 gegenüber dem Vergleichsjahr 2020 um 1,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und damit um 20% gesenkt werden müssen.

Abb. 5: Senkung der Treibhausgase um 36%

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Steiermark bis 2020 in kt CO₂-Äquivalent



Entwicklung der Treibhausgas- emissionen in der Steiermark

- Steiermark Gesamtemissionen
- Nicht-Emissionshandelsbereich Steiermark

Steiermark Gesamtemissionen

Die Steiermärkische Landesregierung hat sich zu den Klimazielen des Landes Steiermark bis 2030 (-36 % Treibhausgasemissionen, +30 % Effizienzsteigerung, +40 % Anteil erneuerbarer Energie) bekannt. In der Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 ist zusätzlich definiert, dass in Folge einer nationalen bzw. internationalen Neudefinition der Klima- und Energieziele auch die steirischen Zielvorgaben angepasst werden.

Entsprechend der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) Steiermark wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in diesem Kapitel fortgeschrieben. Ab dem Zeitraum 2005 gilt die Abgrenzung der Emissionen von Nicht-Emissionshandelsbereichen und Emissionshandelsbetrieben. Somit sind anschließend für die Bereiche Energie und Wirtschaft die Emissionsdaten getrennt nach Nicht-Emissionshandelsbereich und Emissionshandelsbereich (* Energie-EH und Industrie-EH) „blau hinterlegt“ angegeben. Außerdem finden sich „grau hinterlegt“ (**) die Emissionsdaten von Kohlendioxid (CO₂) aus dem Flugverkehr und Stickstofftrifluorid (NF₃) der Fluorierten Gase (F-Gase), die nicht zum auf europäischer Ebene geregelten Emissionshandelsbereich zählen und auch nicht zum im Klimaschutzgesetz festgelegten Nicht-Emissionshandelsbereich gehören.

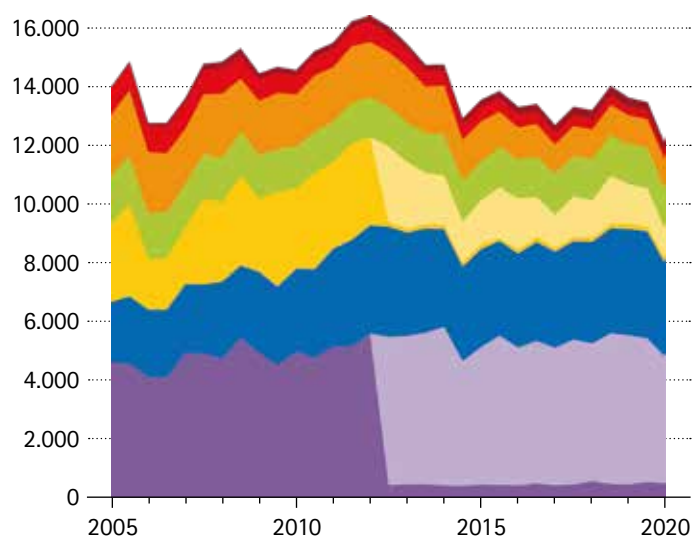
Tab. 3: Treibhausgasemissionen Steiermark 1990–2020

Bereiche 1990–2020 in kt CO₂-Äquivalent

Gesamt THG Steiermark KESS	1990	2005	2010	2015	2018	2019	2020	90–20	05–20	19–20
Abfallwirtschaft	888	644	510	385	294	298	267	-70 %	-58 %	-10,4 %
Energie-EH*	0	2.574	1.492	1.394	1.336	1.313	945		-63 %	-28,0 %
Energieversorgung (Energie lt. BLI)	2.672	164	169	143	183	160	184	-58 %	+12 %	+14,9 %
Gebäude	2.080	1.874	1.366	1.008	979	985	1.003	-52 %	-46 %	+1,9 %
Landwirtschaft	1.646	1.353	1.333	1.383	1.374	1.370	1.362	-17 %	+1 %	-0,6 %
CO ₂ Flugverkehr**	0	7	6	5	4	4	2		-67 %	-46,8 %
Mobilität (Verkehr lt. BLI)	2.082	3.764	3.351	3.362	3.640	3.656	3.163	52 %	-16 %	-13,5 %
Industrie-EH*	0	5.069	4.688	4.953	5.082	4.905	4.285		-15 %	-12,6 %
Wirtschaft (Industrie lt. BLI)	4.636	462	489	486	496	571	523	+4 %	+13 %	-8,4 %
NF ₃ F-Gase**	0	4	3	4	4	4	4		-16 %	-10,8 %
Fluorierte Gase	44	217	212	266	291	278	275	525 %	27 %	-1,1 %
Gesamt	14.048	16.133	13.618	13.388	13.684	13.545	12.014	-14,5 %	-25,5 %	-11,3 %

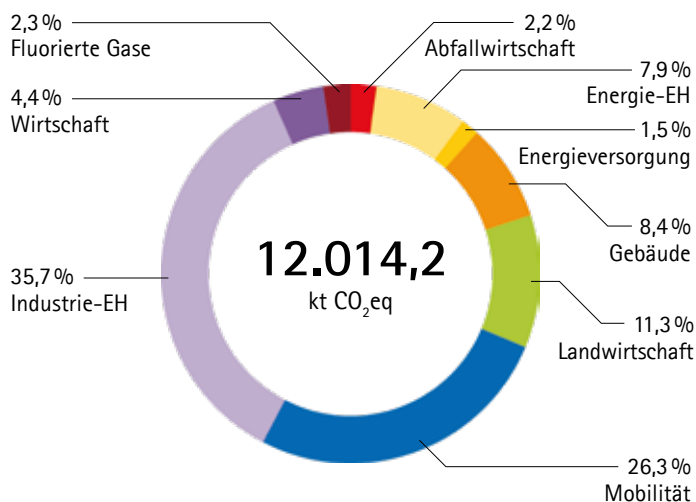
Ausgehend von einem Emissionswert im Jahr 1990 von 14,0 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, schwankt dieser in den Neunzigerjahren zwischen 13 und 15 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Ab dem Jahr 2001 sind die Emissionen bis 2005 auf über 16 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent angestiegen. Danach sind die Emissionen bis 2009 deutlich gesunken. Von 2010 bis 2019 bewegen sich die Emissionen um etwa 13,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Für 2020 ergibt sich für die Steiermark pandemiebedingt ein Emissionsrückgang gegenüber dem Vorjahr um 11,3 % auf insgesamt 12,01 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Dieser liegt 14,5 % (-2,03 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent) unter dem Wert von 1990, bzw. um 25,5 % (-4,12 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent) unter dem Wert von 2005.

Abb. 6: Treibhausgasemissionen der Steiermark 1990–2020
Bereiche und Emissionshandels-Anteile ab 2005 in kt CO₂-Äquivalent



	90-20	05-20	19-20
Fluorierte Gase	+525%	27%	-1,1%
Abfallwirtschaft	-70%	-58%	-10,4%
Gebäude	-52%	-46%	+1,9%
Landwirtschaft	-17%	+1%	-0,6%
Energie-EH		-63%	-28,0%
Energieversorgung	-58%	+12%	+14,9%
Mobilität	+52%	-16%	-13,5%
Industrie-EH	+4%	-15%	-12,6%
Wirtschaft		+13%	-8,4%
Gesamt	-14,5%	-25,5%	-11,3%

Abb. 7: Emissionsanteile Steiermark 2020
Bereiche und Emissionshandels-Anteile in Prozent



Emissionen in der Steiermark
Differenziert man nach Emissions- und Nicht-Emissionshandelsbereich, so werden rund 90% der Emissionen aus dem Industriebereich (Industrie-EH) und ebenfalls rund 90% der Treibhausgasemissionen im Sektor Energieversorgung (Energie-EH) dem Emissionshandelsbereich zugeordnet, welcher mit 5,24 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent einen Anteil von rund 44% an den gesamten steirischen Treibhausgasemissionen hat.

Tab. 4: Treibhausgasemissionen Steiermark 2005–2020
Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent

Gesamt THG Steiermark KESS	2005	2010	2015	2018	2019	2020	05-20	19-20
Energie-EH + Industrie-EH & CO ₂ Flugverkehr + NF ₃ F-Gase	7.654	6.189	6.355	6.427	6.227	5.237	-31,6%	-15,9%
Nicht-Emissionshandel	8.479	7.429	7.032	7.257	7.318	6.778	-20,1%	-7,4%
Anteil Nicht-Emissionshandel	53%	55%	53%	53%	54%	56%		+4,4%
Gesamt	16.133	13.618	13.388	13.684	13.545	12.014	-25,5%	-11,3%

Nicht-Emissionshandelsbereich Steiermark

Ab dem Zeitraum 2005 gilt die Abgrenzung der Emissionen von Nicht-Emissionshandelsbereichen und Emissionshandelsbetrieben. Der Nicht-Emissionshandelsbereich nimmt in der Steiermark einen Anteil von rund 56 % an den Gesamtemissionen ein. Die Nicht-EH-Emissionen sind in der Steiermark im Zeitraum 2005 bis 2020 um 20,1 % zurückgegangen. Dies entspricht einer Reduktion der Treibhausgasemissionen von 8,48 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (2005) auf 6,78 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (2020) oder absolut um 1,70 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen um 7,4 % oder absolut um 0,54 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent pandemiebedingt gesunken.

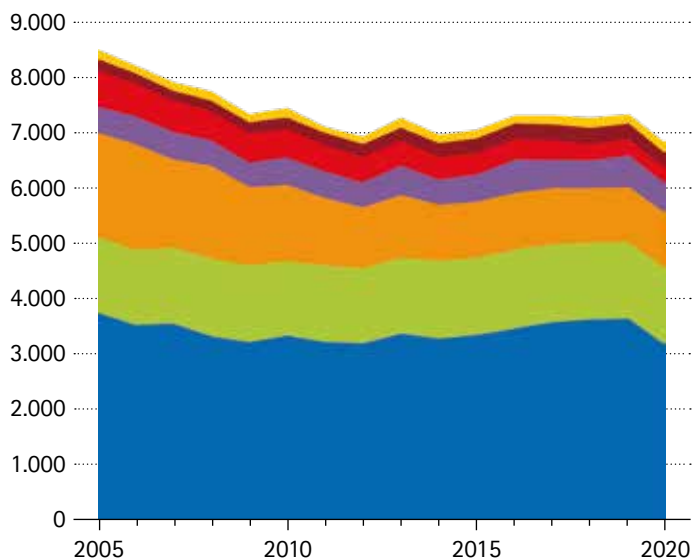
Die Emissionsquellen sind auf der Ebene von sieben Sektoren analog der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) aggregiert und umfassen nachfolgende Detailbereiche:

- **Abfallwirtschaft:** Methan aus der Abfall- und Abwasserbehandlung sowie Kompostierung und Emissionen aus der Abfallverbrennung.
- **Energieversorgung:** Emissionen der Strom- und Fernwärmekraftwerke, flüchtige Emissionen von Brenn- und Kraftstoffen (Tankstellen, Pipelines) und Emissionen der Kompressoren von Gaspipelines.
- **Gebäude:** Private Haushalte, öffentliche und private Dienstleister.
- **Land- und Forstwirtschaft:** Emissionen der Nutztierhaltung (verdauungsbedingt), Emissionen aus Düngung mit Stickstoffdünger sowie von Gülle und Mist und Emissionen der landwirtschaftlichen Offroad-Geräte (Traktoren). Die Forstwirtschaft ist ein wesentlicher Rohstofflieferant für die alternative Energieproduktion und Holzindustrie. Da Holz per se als CO₂-neutral bewertet wird, fallen für diesen Sektor keine nennenswerten Emissionen an.
- **Mobilität:** Emissionen aus dem Straßenverkehr (PKW und LKW) und Bahnverkehr.
- **Wirtschaft:** Prozess- und pyrogene Emissionen der Industrie sowie Emissionen der Industrie-Offroad-Geräte (Baumaschinen).
- **Fluorierte Gase:** Emissionen von HFCs, PFC und SF₆.

In dem nachfolgenden Kapitel wird die Entwicklung der einzelnen Bereiche entsprechend der Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 dargestellt, wobei die Emissionen der Industrie und der Fluorierten Gase (F-Gase) im Bereich „Wirtschaft und Innovation“ zusammengefasst sind.

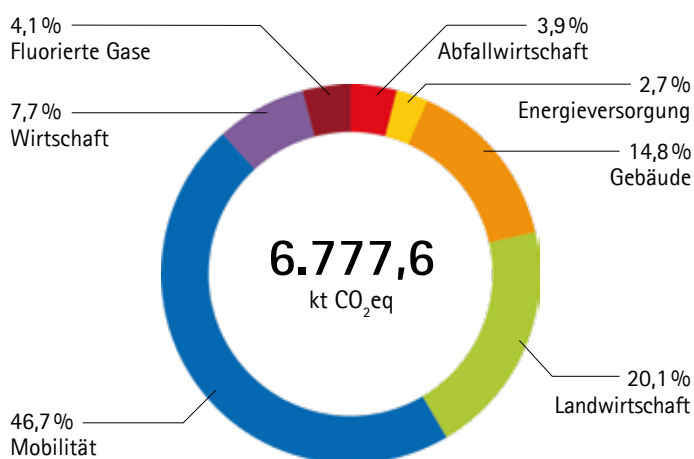
Die Entwicklung der sektoralen Emissionsdaten im Nicht-Emissionshandelsbereich seit 2005 in der Steiermark ist sehr unterschiedlich. Deutliche Emissionsrückgänge weisen die Bereiche Abfallwirtschaft mit -58 % (-377 kt CO₂-Äquivalent), Gebäude mit -46 % (-871 kt CO₂-Äquivalent) und pandemiebedingt die Mobilität mit -16 % (-601 kt CO₂-Äquivalent) auf. Geringe Emissionsveränderungen liegen bei der Landwirtschaft mit +1 % (+9 kt CO₂-Äquivalent) vor. Deutliche Emissionssteigerungen finden sich in den Bereichen Energieversorgung mit +12 % (+20 kt CO₂-Äquivalent), Wirtschaft mit +13 % (+61 kt CO₂-Äquivalent) und Fluorierte Gase mit +27 % (+58 kt CO₂-Äquivalent).

Abb. 8: Treibhausgasemissionen Steiermark 2005–2020
Nicht-Emissionshandelsbereich in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20
Energieversorgung	+12,2%	+14,9%
Fluorierte Gase	+26,8%	-1,1%
Abfallwirtschaft	-58,5%	-10,4%
Wirtschaft	+13,2%	-8,4%
Gebäude	-46,5%	+1,9%
Landwirtschaft	+0,6%	-0,6%
Mobilität	-16,0%	-13,5%
Gesamt	-20,1%	-7,4%

Abb. 9: Emissionsanteile Steiermark 2020
Nicht-Emissionshandelsbereich in Prozent



Nicht-Emissionshandelsbereich-Emissionen in der Steiermark

Der Nicht-Emissionshandelsbereich nimmt in der Steiermark einen Anteil von 56 % an den Gesamtemissionen ein, und die Emissionen sind in der Steiermark im Zeitraum 2005 bis 2020 um 1,70 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent zurückgegangen. Der Emissionsrückgang seit 2005 beträgt bei der Abfallwirtschaft 58 %, bei den Gebäuden 46 %, und pandemiebedingt bei der Mobilität 16 %, wohingegen Emissionssteigerungen bei der Landwirtschaft mit 1 %, bei der Energieversorgung mit 12 %, bei der Wirtschaft mit 13 % und bei den Fluorierten Gasen mit 27 % vorliegen.

Tab. 5: Treibhausgasemissionen Steiermark 2005–2020
Nicht-Emissionshandelsbereich in kt CO₂-Äquivalent

Nicht-EH Steiermark KESS	2005	2010	2015	2018	2019	2020	05–20	19–20
Abfallwirtschaft	644	510	385	294	298	267	-58,5%	-10,4%
Energieversorgung (Energie lt. BLI)	164	169	143	183	160	184	+12,2%	+14,9%
Gebäude	1.874	1.366	1.008	979	985	1.003	-46,5%	+1,9%
Landwirtschaft	1.353	1.333	1.383	1.374	1.370	1.362	+0,6%	-0,6%
Mobilität (Verkehr lt. BLI)	3.764	3.351	3.362	3.640	3.656	3.163	-16,0%	-13,5%
Wirtschaft (Industrie lt. BLI)	462	489	486	496	571	523	+13,2%	-8,4%
Fluorierte Gase	217	212	266	291	278	275	+26,8%	-1,1%
Gesamt	8.479	7.429	7.032	7.257	7.318	6.778	-20,1%	-7,4%

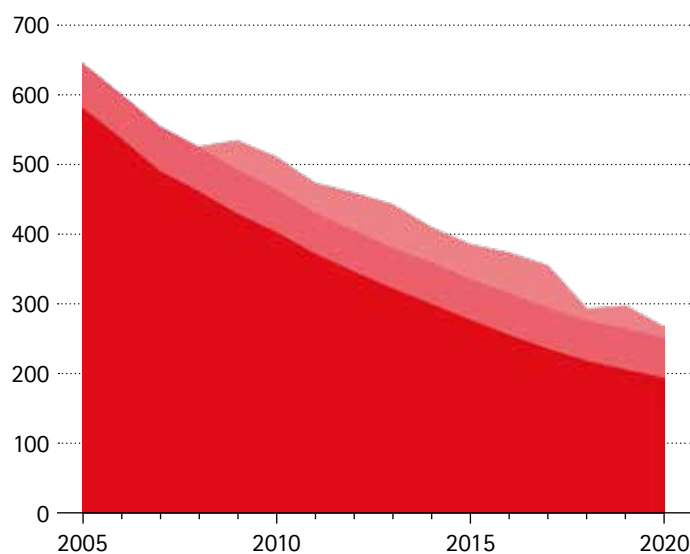
Darstellung der Entwicklungen in den einzelnen Bereichen

- Abfall- und Ressourcenwirtschaft
- Energieaufbringung und -verteilung
- Gebäude und Siedlungsstrukturen
- Land- und Forstwirtschaft
- Mobilität
- Wirtschaft und Innovation

Abfall- und Ressourcenwirtschaft

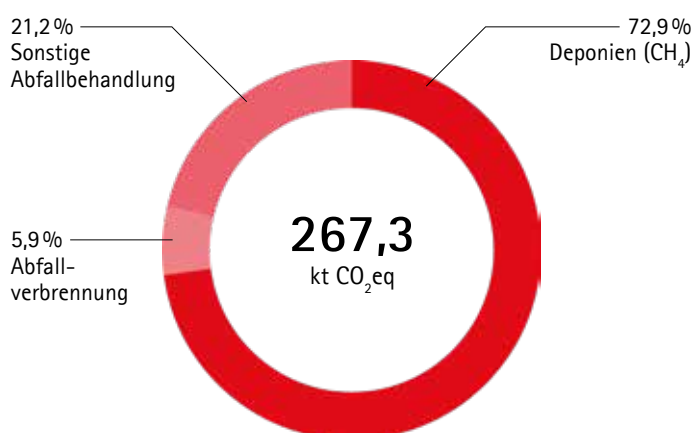
Die Treibhausgasemissionen aus der Abfall- und Ressourcenwirtschaft umfassen neben den Methanemissionen der Deponien auch die Emissionen aus der Abfallverbrennung sowie die Emissionen aus der Abwasserbehandlung und der Komposterzeugung. Seit 2005 haben die Emissionen um 58,5 % (-376,8 kt CO₂-Äquivalent) auf 267,38 kt CO₂-Äquivalent abgenommen. Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen um 10,4 % (-31,1 kt CO₂-Äquivalent) gesunken.

Abb. 10: Treibhausgasemissionen Abfallwirtschaft Steiermark
Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20	2020 in kt CO ₂ eq
Abfall- verbrennung	+44.788 %	-52,9%	15,7
Sonstige Abfall- behandlung	-10 %	-2,9%	56,8
Deponien (CH ₄)	-66%	-5,7%	194,9
Gesamt	-58,5 %	-10,4 %	267,3

Abb. 11: Emissionsanteil Abfallwirtschaft
Steiermark 2020
Nach Bereichen in Prozent



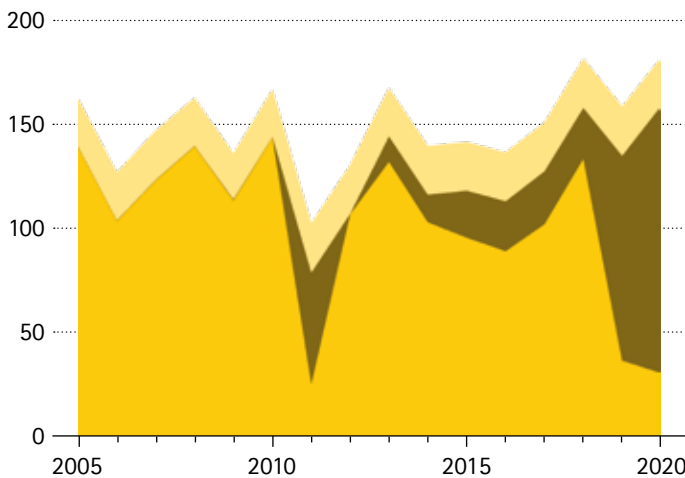
Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Die Treibhausgasemissionen der Abfallwirtschaft entstehen zu 80 % aus den Methan-Emissionen der Deponien. Die Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft sinken aufgrund der getrennten Sammlung, der Vorbehandlung von Abfällen gemäß Deponieverordnung sowie der verbesserten Deponiegaserfassung kontinuierlich. Zusätzliche Emissionen ergeben sich aus der seit 2009 in der Steiermark durchgeführten Abfallverbrennung, wobei der Hausmülleinsatz in Abfallverbrennungsanlagen jährlich stark schwankt.

Energieaufbringung und -verteilung

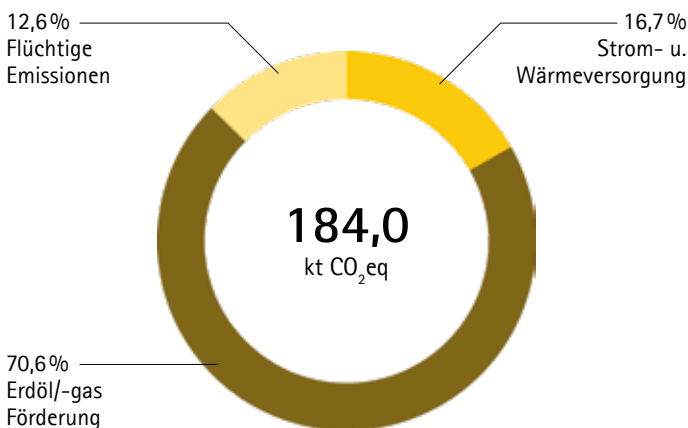
Die Emissionen der Energieaufbringung und -verteilung (Energieversorgung) setzen sich aus den Emissionen der Kraft- und Fernheizwerke, dem Transport in Rohrfernleitungen (Kompressoren) und den flüchtigen Emissionen zusammen. Die EH-Anteile der Emissionshandelsbetriebe der Kraft- und Fernheizwerke sind hier nicht enthalten. Die Nicht-EH-Emissionen der Energieversorgung haben im Zeitraum 2005 bis 2020 um 12,2 % (+20,0 kt CO₂-Äquivalent) auf 184,0 kt CO₂-Äquivalent zugenommen. Gegenüber 2019 liegt eine Steigerung von 14,9 % (+23,9 kt CO₂-Äquivalent) vor.

Abb. 12: Treibhausgasemissionen Energieversorgung Steiermark
Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20	2020 in kt CO ₂ eq
Flüchtige Emissionen	+1%	-1,5%	23,2
Erdöl/-gas Förderung	+50.656%	+30,5%	130,0
Strom- u. Wärmeversorgung	-78%	-16,7%	30,8
Gesamt	+12,2%	+14,9%	184,0

Abb. 13: Emissionsanteil Energieversorgung Steiermark 2020
Nach Bereichen in Prozent

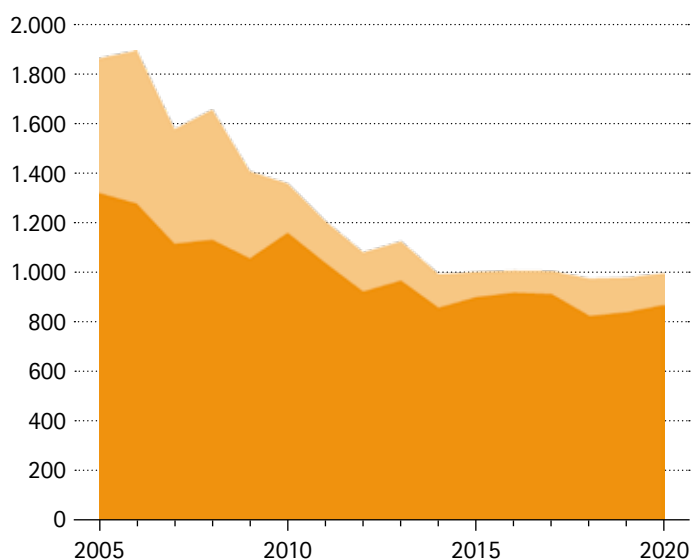


Energieaufbringung und -verteilung
Bei der Energieversorgung entfallen in den meisten Jahren rund zwei Drittel der Emissionen auf Kraft- und Fernheizwerke, der Rest verteilt sich auf die Emissionen der Kompressoren von Gas-Pipelines und auf Flüchtige Emissionen von Brenn- und Kraftstoffen. Die starken Schwankungen in den einzelnen Jahren sind auf wechselnden Brennstoffeinsatz in den Kraftwerken sowie Standortschließungen zurückzuführen.

Gebäude und Siedlungsstrukturen

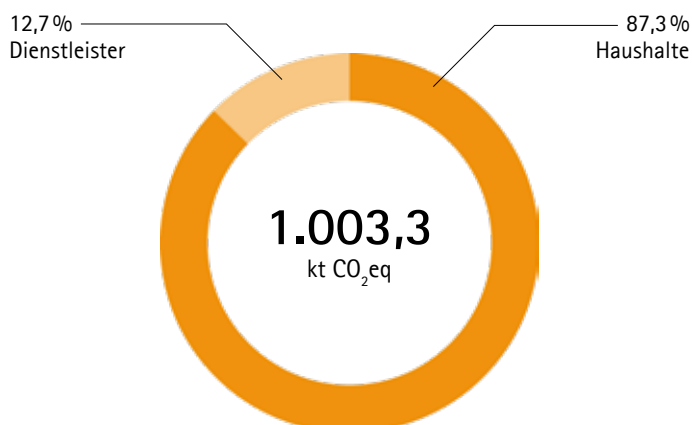
Die Emissionen der Gebäude und Siedlungsstrukturen umfassen die Emissionen der privaten Haushalte sowie der privaten und öffentlichen Dienstleister. Die Emissionen der Gebäude sind im Zeitraum 2005 bis 2020 um 46,5% (-870,6 kt CO₂-Äquivalent) auf 1.003,3 kt CO₂-Äquivalent zurückgegangen. Gegenüber 2019 liegt eine Zunahme von 1,9% (+18,5 kt CO₂-Äquivalent) vor.

Abb. 14: Treibhausgasemissionen Gebäude Steiermark
Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20	2020 in kt CO ₂ eq
Dienstleister	-77%	-7,8%	127,6
Haushalte	-34%	+3,4%	875,7
Gesamt	-46,5%	+1,9%	1.003,3

Abb. 15: Emissionsanteil Gebäude Steiermark 2020
Nach Bereichen in Prozent

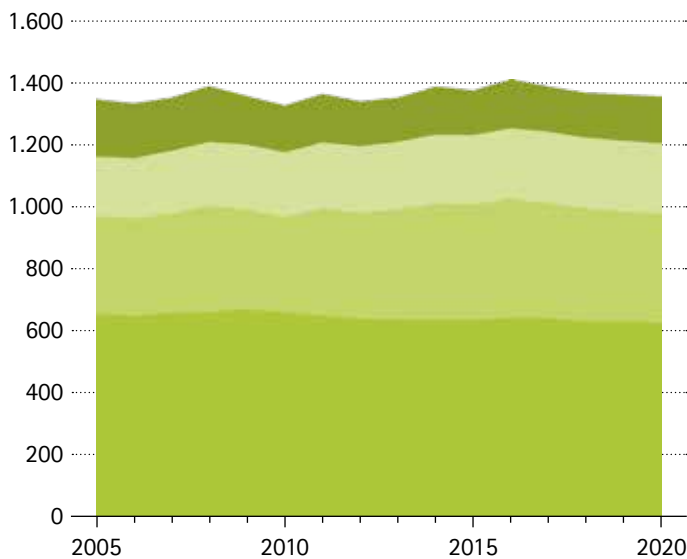


Gebäude und Siedlungsstrukturen
Die Emissionen der Gebäude entstehen zu rund 85% in Wohngebäuden und zu 15% in Nicht-Wohngebäuden. Der Emissionsrückgang der Gebäude liegt an der verbesserten Gebäudedämmung, und an der forcierten Heizungsumstellung auf Biomasse, Fernwärme und Wärmepumpen. Die verursachten Emissionen durch Fernwärme und durch den Stromeinsatz für Wärmepumpen werden dem Bereich Energieversorgung hinzugerechnet (oder bilanziert).

Land- und Forstwirtschaft

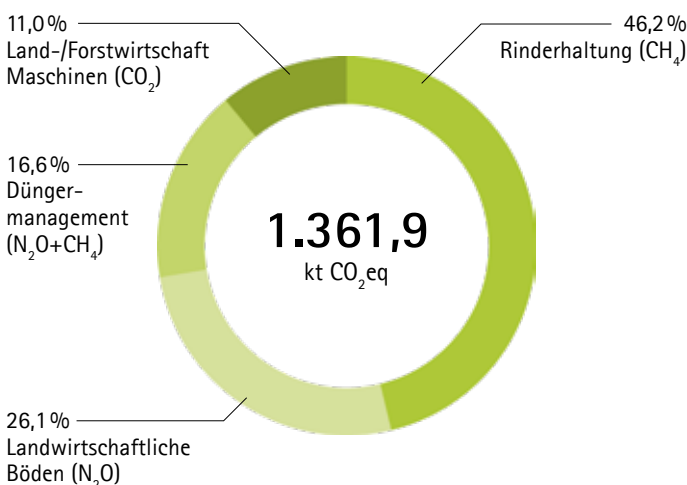
Die Emissionen der Land- und Forstwirtschaft umfassen die Lachgas-Emissionen (N₂O) aus den landwirtschaftlichen Böden, die Methan-Emissionen (CH₄) aus der Rinderhaltung, die Lachgas- und Methan-Emissionen aus dem Düngemanagement sowie die Emissionen der land- und forstwirtschaftlichen Gebäude und Maschinen („Off-road“ Geräte wie Traktoren). Seit 2005 haben die Treibhausgasemissionen um 0,6 % (+8,5 kt CO₂-Äquivalent) auf 1.361,9 kt CO₂-Äquivalent zugenommen. Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen um 0,6 % (-8,0 kt CO₂-Äquivalent) gesunken.

Abb. 16: Treibhausgasemissionen Landwirtschaft Steiermark Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20	2020 in kt CO ₂ eq
Land-/Forstwirtschaft Maschinen (CO ₂)	-18 %	+1,2 %	150,1
Düngemanagement (N ₂ O+CH ₄)	17 %	-1,2 %	226,4
Landwirtschaftliche Böden (N ₂ O)	+13 %	+0,4 %	356,0
Rinderhaltung (CH ₄)	-5 %	-1,3 %	629,4
Gesamt	+0,6 %	-0,6 %	1.361,9

Abb. 17: Emissionsanteil Landwirtschaft Steiermark 2020 Nach Bereichen in Prozent



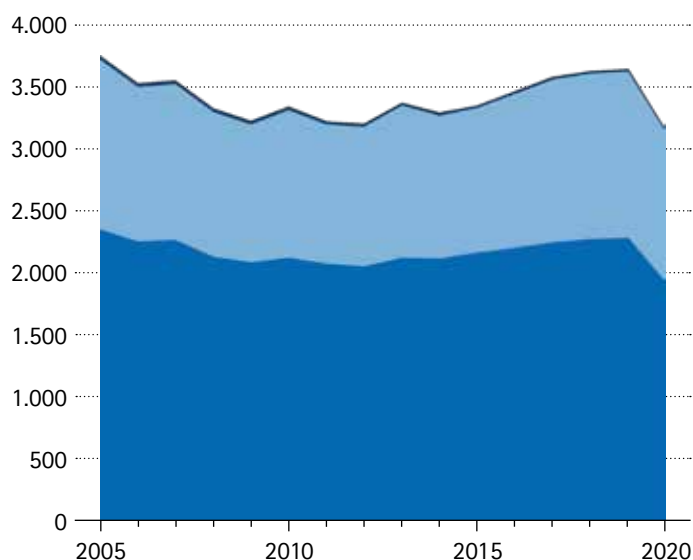
Land- und Forstwirtschaft

Rund 50 % der landwirtschaftlichen Emissionen stammen von den verdauungsbedingten Methan-Emissionen der Tierhaltung, die aufgrund der gleichbleibenden Anzahl an Rindern nahezu gleichbleiben sind. Rund ein Viertel ist auf die Lachgas-Emissionen aus den landwirtschaftlichen Böden zurückzuführen, die durch den gestiegenen Einsatz an Düngemitteln zugenommen haben. Der Rest verteilt sich auf Emissionen aus dem Düngemanagement und den landwirtschaftlichen Maschinen.

Mobilität

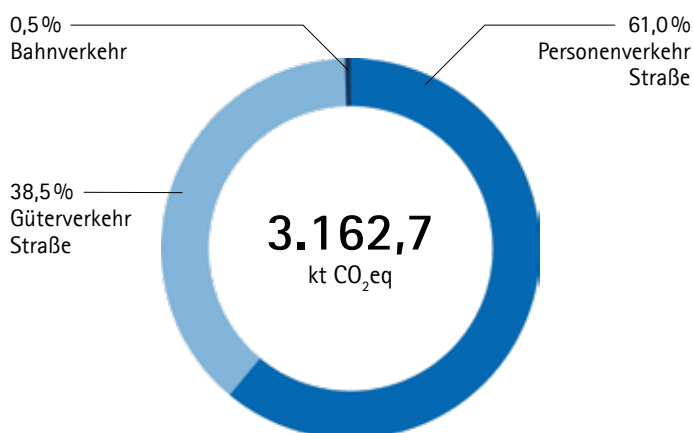
Die Emissionen der Mobilität umfassen hauptsächlich die Emissionen aus dem Straßenverkehr der Personen und Güter. Zusätzlich umfasst dieser Bereich die Emissionen des Bahnverkehrs und des militärischen Verkehrs. Die Emissionen der Mobilität sind im Zeitraum 2005 bis 2020 um 16,0 % (-601,4 kt CO₂-Äquivalent) auf 3.162,7 kt CO₂-Äquivalent gesunken. Gegenüber 2019 liegt pandemiebedingt eine Abnahme von 13,5 % (-493,2 kt CO₂-Äquivalent) vor.

Abb. 18: Treibhausgasemissionen Mobilität Steiermark
Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20	2020 in kt CO ₂ eq
■ Bahnverkehr	-46%	-12,6%	14,9
■ Güterverkehr Straße	-11%	-9,6%	1.217,4
■ Personen- verkehr Straße	-18%	-15,8%	1.930,4
Gesamt	-16,0%	-13,5%	3.162,7

Abb. 19: Emissionsanteil Mobilität Steiermark 2020
Nach Bereichen in Prozent



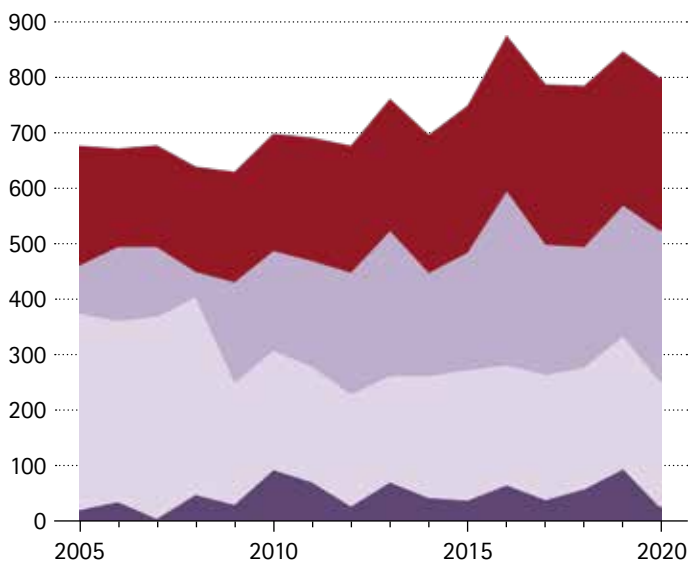
Mobilität

Die Emissionen des Straßenverkehrs setzen sich aus den mittels der KFZ-Zulassungen berechneten Emissionsdaten sowie dem preisbedingten Kraftstoffexport („KEX-Tanktourismus“) zusammen. Beim Verkehr entfallen rund zwei Drittel der Emissionen auf den Straßenverkehr der Personenkraftwagen (PKW) und etwa ein Drittel auf die Emissionen des Straßenverkehrs der schweren und leichten Nutzfahrzeuge (SNF bzw. LNF).

Wirtschaft und Innovation

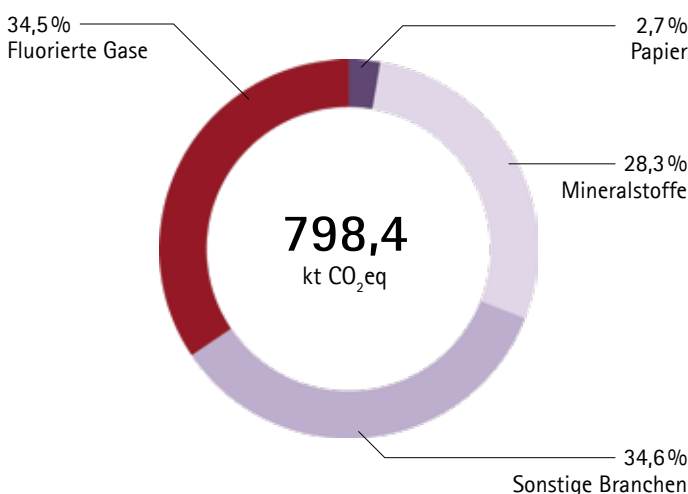
Für die Industrie liegen pyrogene und prozessspezifische Emissionen vor, die anschließend für die bedeutendsten Wirtschaftsbranchen wie Eisen und Stahl (ausschließlich dem Emissionshandel zugeordnet) sowie Papier und Mineralstoffe (beide großteils dem Emissionshandel zugeordnet) zusammengefasst sind. Die EH-Anteile der EH-Betriebe der Industrie sind hier nicht enthalten. Darüber hinaus beinhaltet der Bereich Wirtschaft und Innovation auch die Emissionen der Fluorierten Gase. Seit 2005 haben die Emissionen der Wirtschaft um 17,6% (+119,3 kt CO₂-Äquivalent) auf 798,4 kt CO₂-Äquivalent zugenommen. Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen um 6,0% (-51,0 kt CO₂-Äquivalent) gesunken.

Abb. 20: Treibhausgasemissionen Wirtschaft Steiermark
Bereiche 2005–2020 in kt CO₂-Äquivalent



	05–20	19–20	2020 in kt CO ₂ eq
Fluorierte Gase	+27%	-1,1%	275,0
Sonstige Branchen	+220%	+16,5%	276,1
Mineralstoffe	-36%	-5,7%	225,9
Papier	+4%	-77,4%	21,4
Gesamt	+17,6%	-6,0%	798,4

Abb. 21: Emissionsanteil Wirtschaft Steiermark 2020
Nach Bereichen in Prozent



Wirtschaft und Innovationen

Die Emissionen der Wirtschaft in der Steiermark sind von der wirtschaftlichen Entwicklung der rund 35 EH-Betriebe aus den Branchen Eisen und Stahl, Papier sowie Mineralstoffe dominiert. Diese EH-Emissionen machen rund 90% der Industrie-Emissionen aus, sind allerdings hier nicht enthalten. Die Nicht-EH-Emissionen der Wirtschaft setzen sich somit aus den kontinuierlich steigenden Emissionen der Fluorierten Gase, den stark gesunkenen Emissionen der Mineralstoffe und den deutlich angestiegenen Emissionen der sonstigen Industriebranchen zusammen.

Klimarückblick

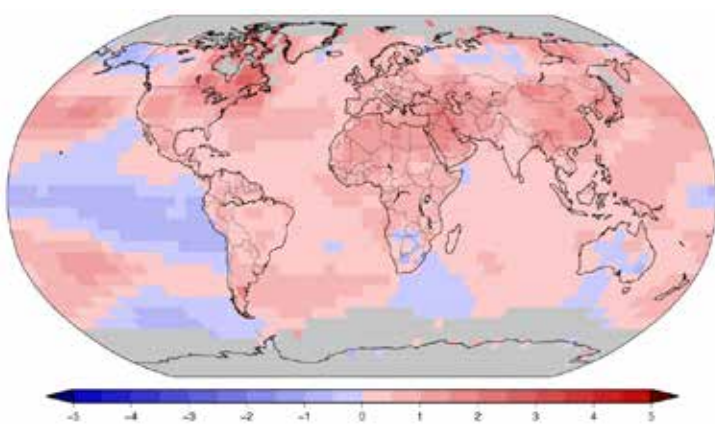
- Global
- Europa
- Österreich
- Steiermark

Global

Das Jahr 2021 war im Vergleich zur vorindustriellen Zeit (Vergleichszeitraum 1850–1900) um rund $0,84\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu warm und reiht sich hier auf Platz 6 ein. Dass 2021 kühler war als 2020 ist auf die kalte Phase des El Niño Southern Oscillation (ENSO), auch als La Niña bezeichnet, zurückzuführen. Dies führte vor allem zu Beginn des Jahres zu gedämpfteren Temperaturen, trotzdem lagen alle Monate über dem Durchschnitt. Global war der Februar der kühlfte Monat. In Nordamerika beispielsweise war der Februar der kälteste seit 1994 mit einer Abweichung von $-1,34\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Abb. 22: Land- und Ozean-Temperaturabweichung global für 2021

Vergleichsperiode: 1981–2010 [$^{\circ}\text{C}$]

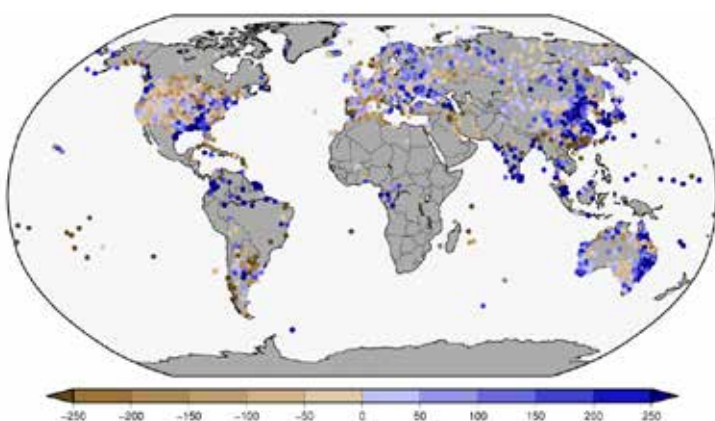


Auf allen Kontinenten zu warm

Die Karte zeigt, dass das Jahr 2021, wie auch die Jahre zuvor, auf den meisten Kontinenten zu warm war. Einige Regionen, wie etwa Australien, verzeichneten Temperaturen die im langjährigen Mittel bzw. leicht darunterlagen. Rekordtemperaturen wurden in Asien gemessen. Für Hong Kong war das Jahr 2021 das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen mit einer Mitteltemperatur von $24,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Abb. 23: Kontinentale Niederschlagsabweichungen für 2021

Vergleichsperiode: 1961–1990 [mm]



Bildquelle Abb. 22 und 23: National Centers for Environmental Information (NOAA)

Niederschlagsverteilung global sehr unterschiedlich

Die Aktivität der Atlantischen Hurrikan-Saison war mit 21 benannten Stürmen überdurchschnittlich hoch und führte vor allem im Südosten der USA zu einer überdurchschnittlichen Niederschlagsabweichung. Besonders trocken war 2021 das südliche Mittelamerika. Mehrere Trockenperioden sorgten vor allem in Peru und im südlichen Brasilien für eine unterdurchschnittliche Niederschlagsmenge. Auch die westlichen Vereinigten Staaten, der Norden Afrikas und der Mittlere Osten waren 2021 deutlich zu trocken.

Europa

In Europa war das Jahr 2021 zum einem leicht unter dem Durchschnitt, wie beispielsweise in Zentraleuropa und in Skandinavien und zum anderen leicht überdurchschnittlich warm in West-, Süd- und Osteuropa. Für diese durchschnittlichen Temperaturen ist vor allem der Frühling verantwortlich, welcher mit 0,4–0,5 °C zu kalt und somit der kälteste Frühling der letzten 10 Jahren war. Der Winter war vor allem im Südosten deutlich zu warm und im Gegensatz dazu in Skandinavien zu kalt. Der Sommer wiederum war in Nordeuropa deutlich zu warm, wohingegen im übrigen Europa ausgeglichen Temperaturen vorherrschend waren.

Der Niederschlag war 2021 in ganz Europa nahe dem langjährigen Schnitt. Im Monat Januar wurde die höchste positive Abweichung aufgezeichnet und der trockenste Monat war in Europa der März. Besonders hervorzuheben sind die viel zu feuchten Bedingungen im Sommer 2021 in Belgien und Deutschland. Rekordniederschläge am 14. und 15. Juli führten hier zu katastrophalen Überflutungen im Einzugsgebiet der Flüsse Rhein und Meuse. Innerhalb dieser beiden Tagen wurden Regensummen von bis zu 165 mm (Köln-Stammheim) aufgezeichnet.

Abb. 24: Mittlere Abweichung der Oberflächentemperatur

Vergleichsperiode: 1981/82–2010 [°C]

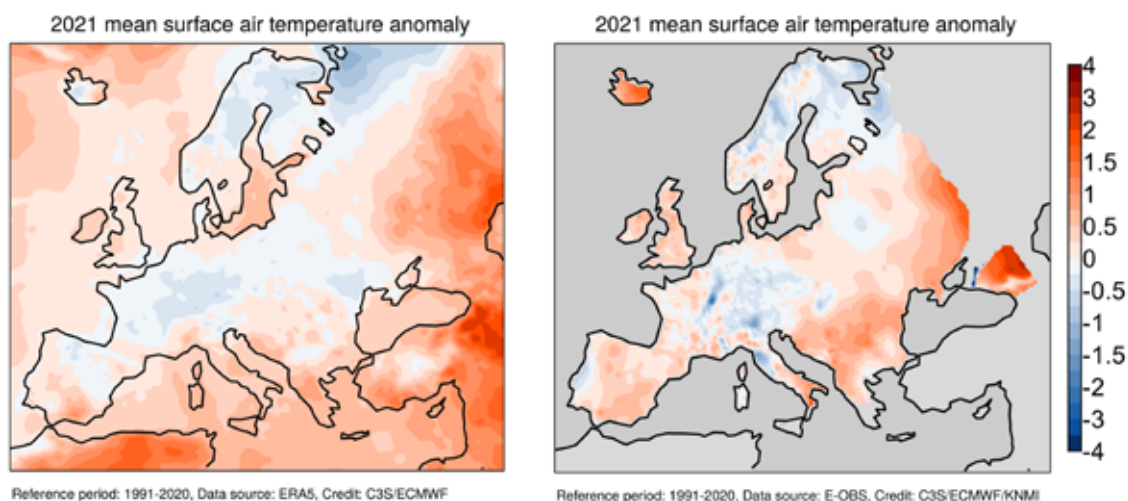
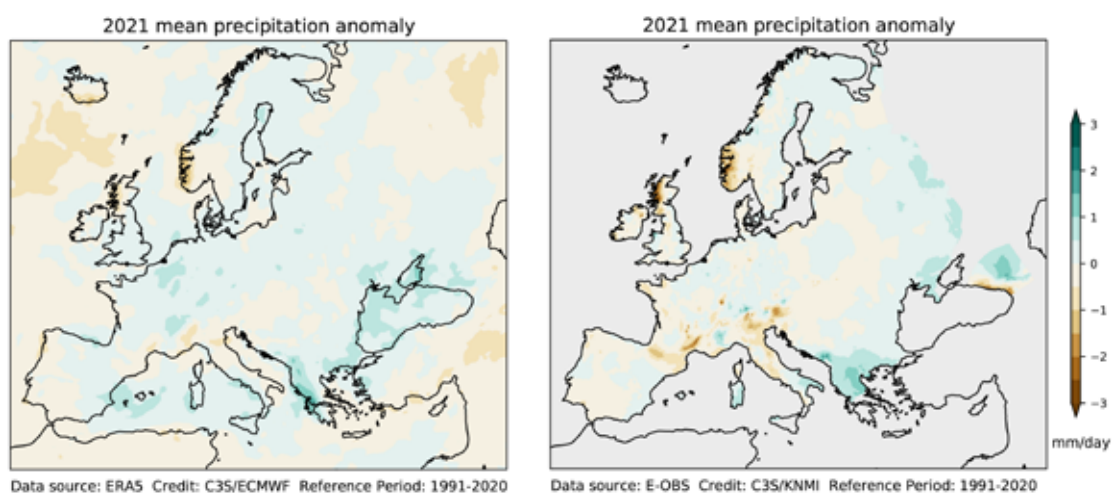


Abb. 25: Mittlere Abweichung der Niederschlagsmenge

Vergleichsperiode: 1981–2010 [mm/Tag]



Bildquellen Abb. 24 und 25: Copernicus Climate Change Service (C3S)

Österreich

Das Jahr 2021 erreichte keine extrem hohen Temperaturen, war aber mit einer Abweichung von +1,2 °C trotzdem wärmer als der Durchschnitt. Vor allem das sehr trockene Frühjahr hat dazu geführt, dass die Jahresbilanz des Niederschlages ein leichtes Defizit von -6 % aufweist. 2021 setzte außerdem den Trend der sonnenreichen Jahre fort. Die Sonnenscheindauer von 1.707 Stunden entspricht einem Plus von 11 %. Aufgrund einer lang anhaltenden Hitzewelle war der Juni der drittwärmste (+4,2 °C) und drittsonnigste (+48 %) seit Beginn der Messung.

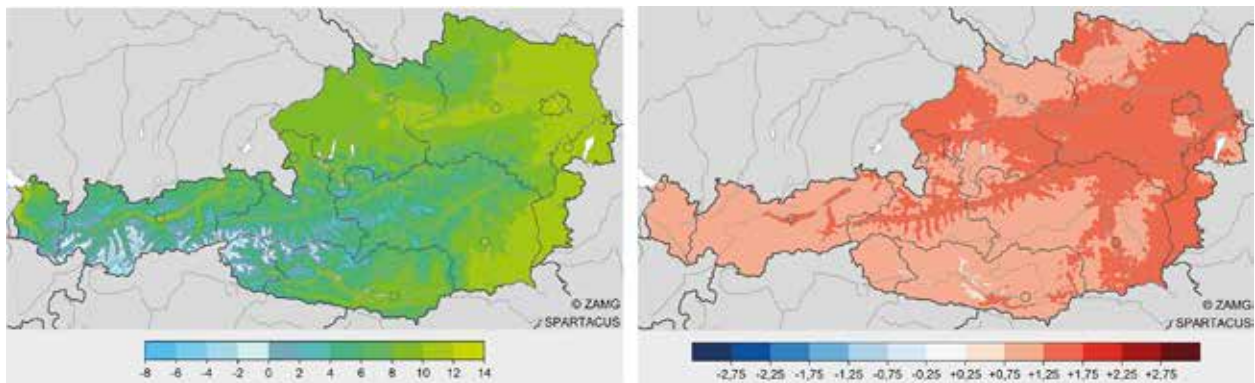
Tab. 6: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Monatssummen von Niederschlag und Sonnenscheindauer in Österreich

Flächenmittel Österreichs: Absolutwerte und Abweichungen vom klimatologischen Mittel 1961–1990

	Jahr	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lufttemperatur abs. [°C]	7,3	-2,9	1,1	2,2	4,6	9,1	17,5	17,5	15,3	13,8	7,6	2,8	-0,7
rel. [°C]	+1,2	+0,8	+3,2	+0,8	-0,9	-1,0	+4,2	+2,3	+0,4	+1,8	+0,1	+1,2	+1,8
Niederschlag abs. [mm]	1.004	88	33	40	40	128	74	187	165	49	40	89	71
rel. [%]	-6	+36	-46	-41	-48	+23	-42	+38	+30	-44	-40	+14	+0
Sonnenschein abs. [h]	1.707	47	123	150	161	144	264	211	156	191	144	68	48
rel. [%]	+11	-14	+54	+25	+11	-19	+48	+3	-18	+23	+16	+11	+5

Datenquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Abb. 26: Jahresmittel der Lufttemperatur und Abweichung gegenüber 1961–1990 in Österreich [°C]

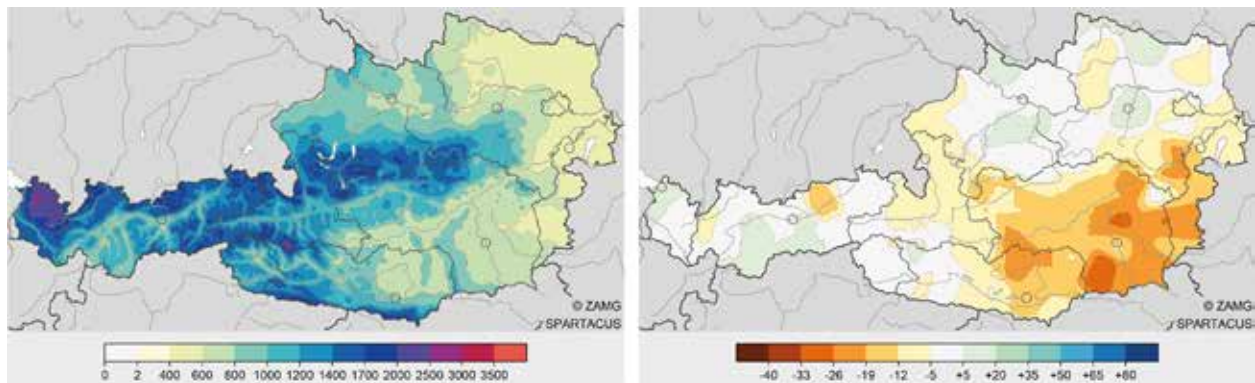


Bildquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Durchschnittlich warmes Jahr in ganz Österreich

2021 war mit +1,2 °C ein durchschnittlich warmes Jahr in ganz Österreich. Am geringsten waren die Temperaturabweichungen mit +0,5 °C in Oberkärnten und Osttirol. Der Februar war mit +3,2 °C deutlich zu warm und an mehr als 20 Messstationen wurden neue absolute Monatstemperaturrekorde gemessen. Der April hingegen war mit einer Abweichung von -0,9 °C der kälteste seit 1997. Auch im Mai dominierte eine feuchte kühle Wetterlage, sodass auch dieser um 1,0 °C zu kalt war.

Abb. 27: Jahressumme des Niederschlages und Abweichung gegenüber 1961–1990 in Österreich
[mm bzw. %]

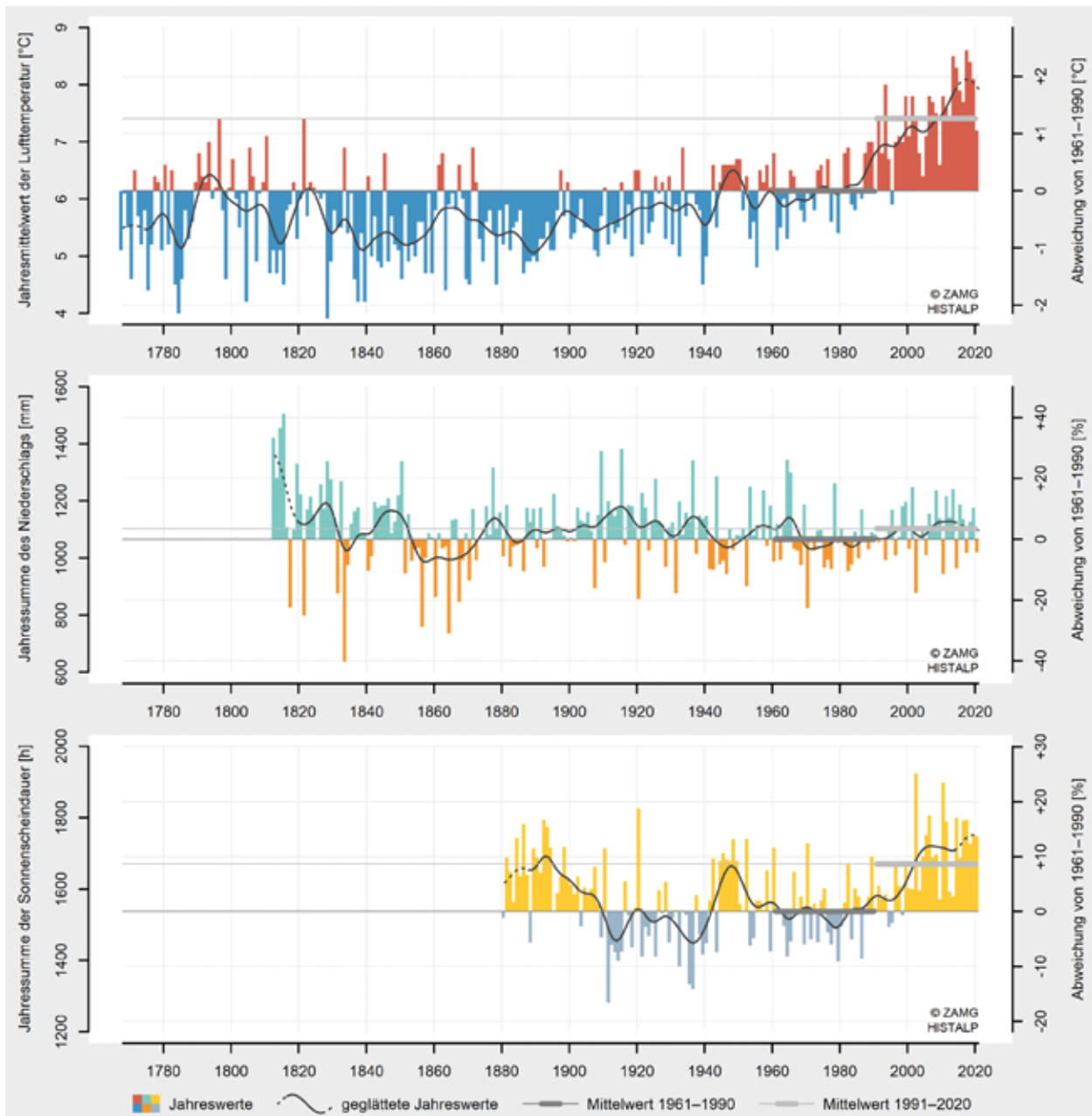


Bildquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Leicht unterdurchschnittlicher Niederschlag

Auch 2021 blieb Österreich nicht von extremen Niederschlagsereignissen verschont. Örtlich kam es im Sommer zu großen Schäden durch Hagelschlag wie etwa am 24. Juni im Weinviertel oder durch Starkregen am 17. Juli in Hallein. Dem gegenüber stehen langanhaltende Trockenperioden, wie etwa im April mit einem Niederschlagsdefizit von -48 %.

Abb. 28: Zeitreihen der Jahreswerte für Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer für Österreich
[°C/°C bzw. mm/% bzw. h/%]



Bildquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Der Erwärmungstrend setzt sich fort

2021 lag mit einer Abweichung von +1,2 °C im Durchschnitt und reicht nicht an die Rekordwerte der vergangenen Jahre heran. Bis auf April und Mai waren alle Monate zu warm. Extreme Niederschlagsereignisse, wie z. B. im Juli konnten die langen Trockenperioden im Frühjahr und zu Sommerbeginn nicht ausgleichen. 2021 hatte mit einer absoluten Niederschlagssumme von 1.004 mm ein Defizit von -6%. Bei der Sonnenscheindauer war ein Plus von 11% zu verzeichnen.

Steiermark

In der Steiermark war 2021 mit einer Abweichung von $+1,2^{\circ}\text{C}$ ein durchschnittlich warmes Jahr. Die erste Jahreshälfte war in der Steiermark von Trockenheit geprägt. Das Niederschlagsdefizit viel mit -16% deutlicher aus als für Gesamtösterreich. 2021 war somit das trockenste Jahr seit 2003. Nichts desto trotz wurden auch mehrfach intensive Starkregenereignisse, wie beispielsweise am 30. Juli in Graz, aufgezeichnet. Mit 1.740 Sonnenstunden setzt sich der positive Trend der sonnigen Jahre fort.

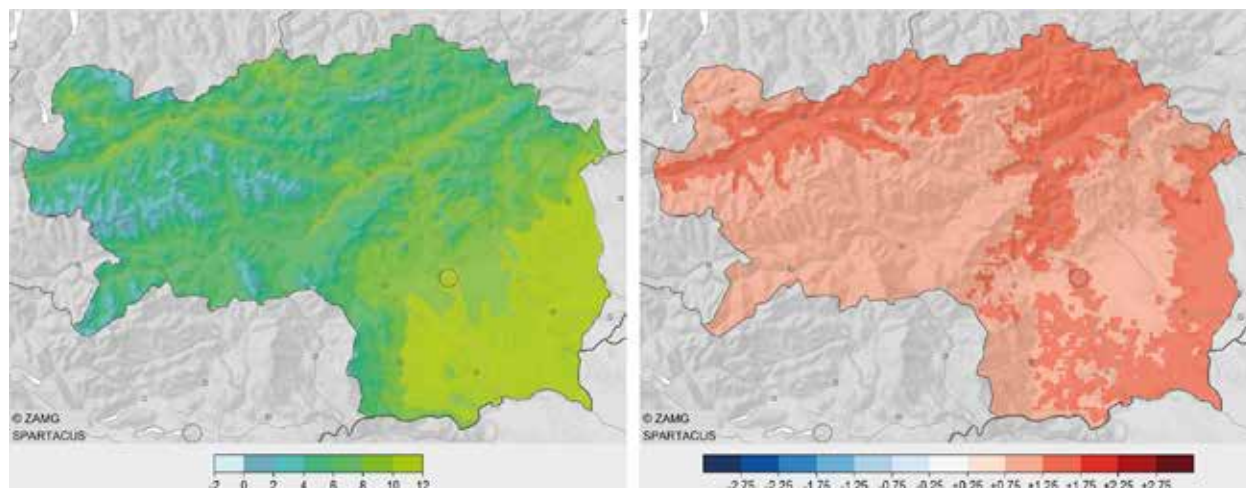
Tab. 7: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Monatssummen von Niederschlag und Sonnenscheindauer in der Steiermark

Flächenmittel Steiermark; Absolutwerte und Abweichungen vom klimatologischen Mittel 1961–1990

	Jahr	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Lufttemperatur abs. [$^{\circ}\text{C}$]	7,4	-2,9	1,7	2,3	4,5	9,1	17,7	18	15,5	13,6	7,5	3	-0,9
rel. [$^{\circ}\text{C}$]	+1,2	+0,9	+3,6	+0,8	-1,1	-1,1	+4,3	+2,7	+0,6	+1,5	-0,1	+1,3	+1,6
Niederschlag abs. [mm]	887	67	24	29	35	131	70	150	139	52	39	85	66
rel. [%]	-16	+17	-55	-56	-49	+26	-48	+4	+5	-43	-43	+16	+6
Sonnenschein abs. [h]	1.744	58	145	163	148	140	260	216	152	188	136	80	58
rel. [%]	+13	-8	+70	+34	+3	-18	+52	+8	-18	+26	+8	+15	+14

Datenquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Abb. 29: Jahresmittel der Lufttemperatur und Abweichung gegenüber 1961–1990 in der Steiermark [$^{\circ}\text{C}$]

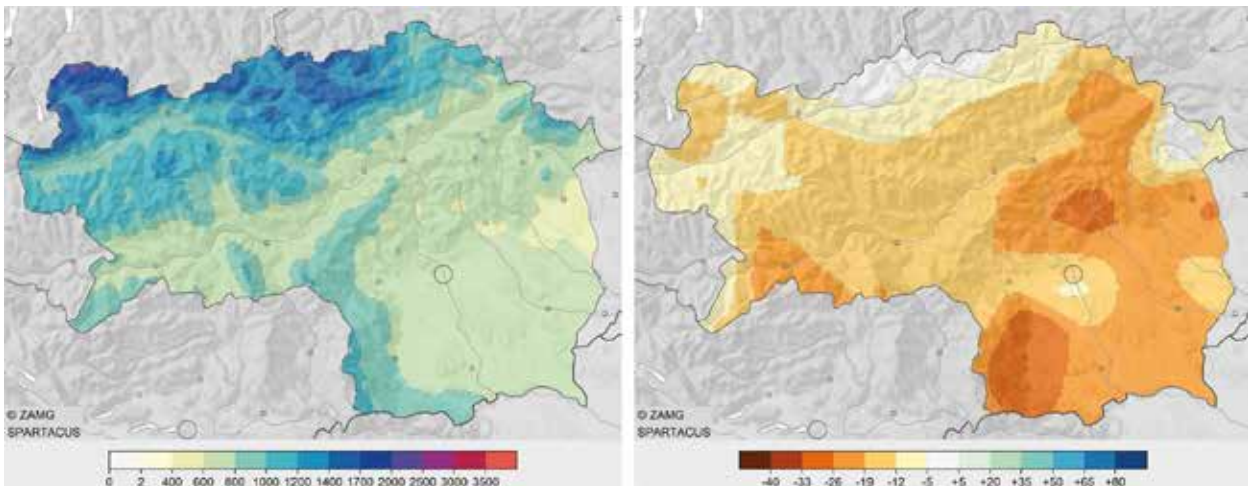


Bildquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Durchschnittlich warmes Jahr in der Steiermark

2021 war mit einer Abweichung von $+1,2^{\circ}\text{C}$ durchschnittlich warm, wobei vor allem die Monate Februar, Juni und Juli deutlich über dem Durchschnitt lagen. Dem gegenüber stehen ein sehr kühler April ($-1,1^{\circ}\text{C}$) und Mai ($-1,1^{\circ}\text{C}$).

Abb. 30: Jahressumme des Niederschlages und Abweichung gegenüber 1961–1990 in der Steiermark [mm bzw. %]

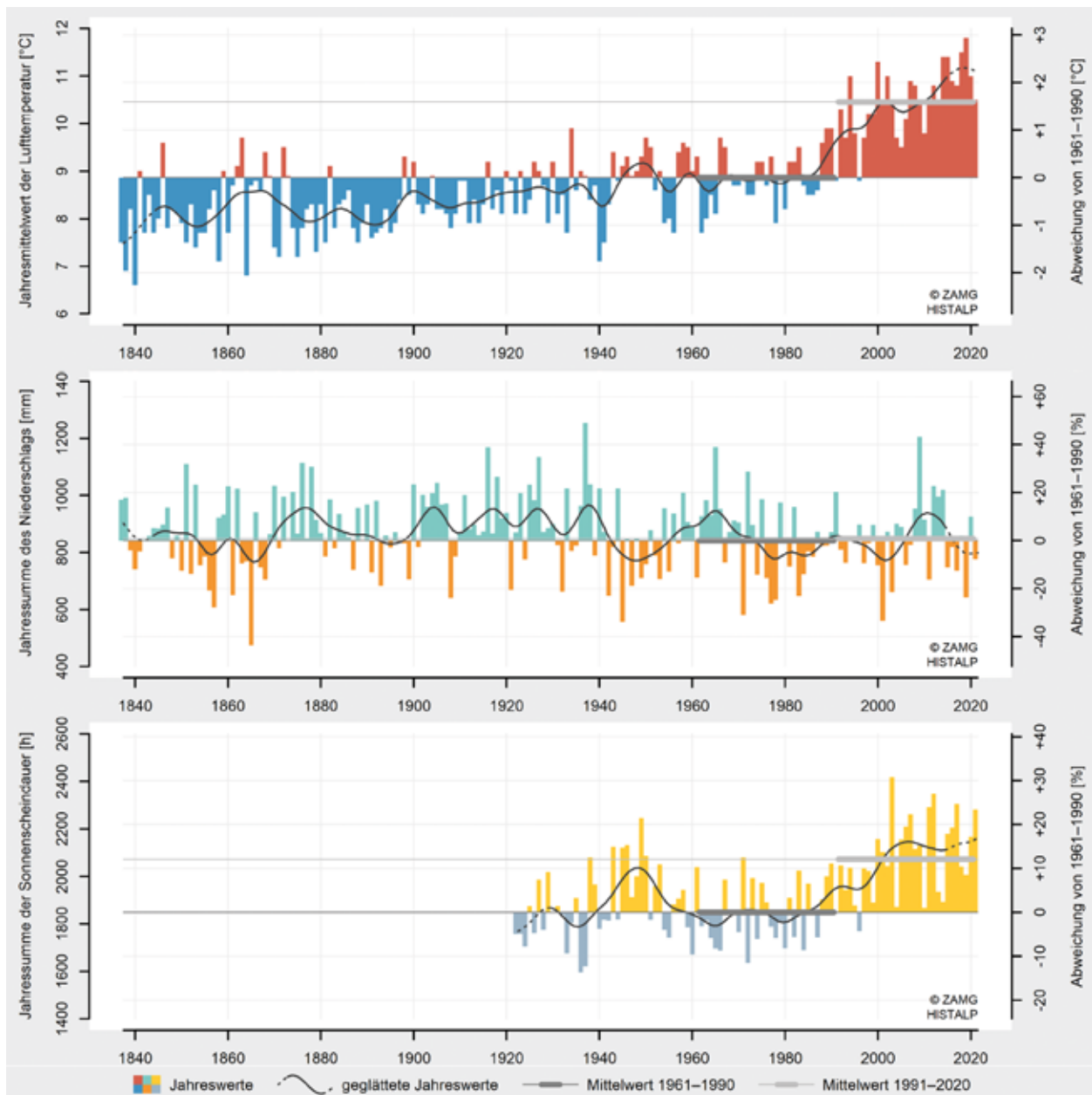


Bildquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

Extrem trockenes Frühjahr

Wie auch schon im Jahr davor, war im Jahr 2021 das Frühjahr durch eine lange Trockenperiode geprägt. Die Monate Februar, März und April wiesen Niederschlagsdefizite um die -50% auf. Unterbrochen wurde diese Trockenperiode durch einsetzenden Dauerregen im Mai. Doch zu Sommerbeginn setzten sich die trockenen Bedingungen fort, sodass das Niederschlagsdefizit über das gesamte Jahr mit -16% deutlich ausfiel. Besonders trocken war es hierbei in der Weststeiermark.

Abb. 31: Zeitreihen der Jahreswerte für Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer für die Steiermark/Station Graz Universität
[°C/°C bzw. mm/% bzw. h/%]



Bildquelle: Climate Change Centre Austria (CCCA)

2021 setzt den Trend fort

2021 war zwar nicht so rekordverdächtig wie die letzten Jahre, aber mit +1,2°C Abweichung trotzdem zu warm. Das Niederschlagsdefizit war diesmal sehr deutlich mit -16% und einer absoluten Niederschlagssumme von 887 mm. Auch die Sonnenscheindauer lag 13% über dem langjährigen Schnitt. Dazu hat vor allem der Monat Juni beigetragen, welcher der zweitsonnigste seit Messbeginn war.

Anhang

- Abbildungsverzeichnis
- Tabellenverzeichnis
- Quellen- und Literaturverzeichnis
- Glossar
- Abkürzungen

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Veränderung der Treibhausgasemissionen EU28-Länder 2005–2020	16
Abb. 2: Treibhausgasemissionen Österreich 2005–2020	19
Abb. 3: Emissionsanteile Österreich 2020	19
Abb. 4: Die Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS 2030)	21
Abb. 5: Senkung der Treibhausgase um 36 %	22
Abb. 6: Treibhausgasemissionen der Steiermark 1990–2020	25
Abb. 7: Emissionsanteile Steiermark 2020	25
Abb. 8: Treibhausgasemissionen Steiermark 2005–2020	27
Abb. 9: Emissionsanteile Steiermark 2020	27
Abb. 10: Treibhausgasemissionen Abfallwirtschaft Steiermark	29
Abb. 11: Emissionsanteil Abfallwirtschaft Steiermark 2020	29
Abb. 12: Treibhausgasemissionen Energieversorgung Steiermark	30
Abb. 13: Emissionsanteil Energieversorgung Steiermark 2020	30
Abb. 14: Treibhausgasemissionen Gebäude Steiermark	31
Abb. 15: Emissionsanteil Gebäude Steiermark 2020	31
Abb. 16: Treibhausgasemissionen Landwirtschaft Steiermark	32
Abb. 17: Emissionsanteil Landwirtschaft Steiermark 2020	32
Abb. 18: Treibhausgasemissionen Mobilität Steiermark	33
Abb. 19: Emissionsanteil Mobilität Steiermark 2020	33
Abb. 20: Treibhausgasemissionen Wirtschaft Steiermark	34
Abb. 21: Emissionsanteil Wirtschaft Steiermark 2020	34
Abb. 22: Land- und Ozean-Temperaturabweichung global für 2021	36
Abb. 23: Kontinentale Niederschlagabweichungen für 2021	36
Abb. 24: Mittlere Abweichung der Oberflächentemperatur	37
Abb. 25: Mittlere Abweichung der Niederschlagsmenge	37
Abb. 26: Jahresmittel der Lufttemperatur und Abweichung gegenüber 1961–1990 in Österreich	38
Abb. 27: Jahressumme des Niederschlages und Abweichung gegenüber 1961–1990 in Österreich	39
Abb. 28: Zeitreihen der Jahreswerte für Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer für Österreich	40
Abb. 29: Jahresmittel der Lufttemperatur und Abweichung gegenüber 1961–1990 in der Steiermark	41
Abb. 30: Jahressumme des Niederschlages und Abweichung gegenüber 1961–1990 in der Steiermark	42
Abb. 31: Zeitreihen der Jahreswerte für Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer für die Steiermark/Station Graz Universität	43

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Treibhausgasemissionen EU28-Länder 2005–2020	17
Tab. 2: Treibhausgasemissionen Österreich 2005–2020	19
Tab. 3: Treibhausgasemissionen Steiermark 1990–2020	24
Tab. 4: Treibhausgasemissionen Steiermark 2005–2020	25
Tab. 5: Treibhausgasemissionen Steiermark 2005–2020	27
Tab. 6: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Monatssummen von Niederschlag und Sonnenscheindauer in Österreich	38
Tab. 7: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Monatssummen von Niederschlag und Sonnenscheindauer in der Steiermark	41

Quellen- und Literaturverzeichnis

- Agenda Weiss-Grün, Steiermark gemeinsam gestalten, Arbeitsprogramm der Steiermärkischen Landesregierung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2019
- Austria's annual greenhouse gas inventory 1990–2020, submission under regulation (EU) No 525/2013, Report Rep-0798, Umweltbundesamt, Wien 2022
- Austria's National Inventory Report 2022, Report Rep-0811, Umweltbundesamt, Wien 2022
- Aus Verantwortung für Österreich, Regierungsprogramm 2020–2024, Wien 2019
- Bundes-Klimaschutzgesetz – KSG, BGBl. I Nr.106, November 2011, Novelle 2015 (BGBl. I Nr. 128/2015)
- Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur – BLI 1990–2020 – Methodik, Umweltbundesamt, Wien 2022
- Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur – BLI 1990–2020 – Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten, Datenstand 2022, Umweltbundesamt, Wien 2022
- Climate Change Service, European State of the Climate 2021, <https://climate.copernicus.eu/ESOTC/2021>, letzter Zugriff 06/2022
- CO₂-Emissionen, UBA Registrierstelle und ECRA Registerservicestelle, emissionshandelsregister.at
- Effort Sharing, Entscheidung Nr. 406/2009/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, 2008
- Energiebericht Steiermark 2021, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2022
- EU Klima- und Energiepaket, Europäische Kommission, Dezember 2008
- Europäische Kommission, <https://ec.europa.eu>, letzter Zugriff 05/2022
- Europäisches Parlament, Was versteht man unter Klimaneutralität und wie kann diese bis 2050 erreicht werden?, <https://europaparl.europa.eu>, letzter Zugriff 06/2021
- European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu>, letzter Zugriff 06/2021
- Global Climate Report – Annual 2021, National Centers for Environmental Information (NOAA), <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>, letzter Zugriff 06/2022

- Green Deal, Europäische Kommission, <https://ec.europa.eu>, letzter Zugriff 05/2022
- Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS 2030), Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2017
- Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS 2030), Aktionsplan 2019–2021, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2019
- Klimarückblick Steiermark 2021, CCCA (Hrsg.), Hiebl J., Orlik A., Höfler A., Wien 2022
- Klimabericht 2020, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2021
- Klimaschutzbericht 2021, Report Rep-0776, Umweltbundesamt GmbH, Wien 2021
- Klimaschutzplan Steiermark, Perspektiven 2020/2030, FA17A, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2010
- Klimastatusbericht Österreich 2021, CCCA (Hrsg.), Stangl M., Formayer H., Hiebl J., Pistotnik G., Orlik A., Kalcher M., Michl C, Wien 2022
- Klimaszenarien für das Bundesland Steiermark bis 2100, Chimani B., Heinrich G., Hofstätter M. et al.
- National Centers for Environmental Information (NOAA), Global Climate Report – Annual 2020, <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>, letzter Zugriff 06/2021

Glossar

Effort-Sharing Entscheidung (Effort-Sharing-Decision – ESD)

Die Effort-Sharing Entscheidung ist Bestandteil des EU-Rahmens für die Klima- und Energiepolitik bis 2020. In der Entscheidung werden nationale Emissionsziele für 2020 festgelegt, die als prozentuale Veränderungen gegenüber dem Stand von 2005 ausgedrückt werden. Es wird zudem vorgegeben, wie die in Tonnen ausgedrückten jährlichen Emissionszuweisungen für die einzelnen Jahre von 2013 bis 2020 berechnet werden und was für Flexibilitätsmöglichkeiten es gibt. Die nationalen Ziele basieren auf dem relativen Wohlstand der Mitgliedstaaten, der durch das Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf ermittelt wird.

Die Ziele von weniger wohlhabenden Ländern sind weniger ehrgeizig, da es wahrscheinlich ist, dass ihr verhältnismäßig hohes Wirtschaftswachstum auch zu höheren Emissionen führt. Zudem sind ihre Investitionsmöglichkeiten entsprechend kleiner.

Emissionshandelsbereich

Der EU-Emissionshandel (EH) betrifft seit 2005 größere Emittenten der Sektoren Industrie und Energieaufbringung (bis 2009 nur CO₂-Emissionen). Seit 2010 sind in Österreich auch N₂O-Emissionen aus der Salpetersäureherstellung erfasst, und seit 2012 auch der Luftverkehr. Der Geltungsbereich der Emissionshandelsrichtlinie wurde zuletzt 2009 erweitert (Emissionshandelsrichtlinie; RL 2009/29/EG, Anhang I), mit Gültigkeit ab 2013. Für Emissionshandelsunternehmen ist ein EU-weites Reduktionsziel von 21 % im Jahr 2020 gegenüber 2005 festgelegt. Die nationale Umsetzung erfolgt im Rahmen des Emissionszertifikatgesetzes (EZG 2011; BGBl. I Nr. 118/2011).

Nicht-Emissionshandelsbereich

Am 14. Mai 2018 wurde die Effort-Sharing-Entscheidung im Rat der Europäischen Union beschlossen. Die Aufteilung des Europäischen Gesamtziels für 2030 (derzeit -30 % gegenüber 2005) wurde grundsätzlich mittels BIP pro Kopf in nationale Ziele umgelegt. Für Mitgliedstaaten mit überdurchschnittlichem BIP pro Kopf wurde dieses Ziel durch ein zusätzliches Kosteneffizienzkriterium angepasst. Für Österreich wurde das Ziel bis 2030 mit derzeit noch -36 % gegenüber 2005 festgelegt, wobei – wie bereits in der Periode 2013–2020 – ein linearer Zielpfad zur Anwendung kommen wird.

E-OBS-Datensatz

Der E-OBS-Datensatz (ENSEMBLES Observation Data – Beobachtungsdatensatz des ENSEMBLES-Projektes) ist ein häufig genutzter gerasterter Datensatz für Europa, der unter anderem Niederschlag- und Temperaturmessungen mit täglicher Auflösung enthält.

ENSO – El Niño Southern Oscillation

ENSO ist ein Zirkulationssystem von Ozean und Atmosphäre im Pazifik vor der Südamerikanischen Küste. ENSO besteht aus 3 Phasen: Die neutrale Phase, die El Niño-Phase (führt zu wärmeren Wassertemperaturen vor der Südamerikanischen Küste) und die La Niña-Phase (führt zur Abkühlung). Da das Wettergeschehen global zusammenhängt, haben diese Temperaturunterschiede auch global unterschiedliche Auswirkungen.

ERA5-Datensatz

ERA5 wurde 2016 veröffentlicht und liefert eine neue, numerische Beschreibung des jüngsten Klimas und beinhaltet Schätzungen atmosphärischer Parameter, wie Lufttemperatur, Luftdruck und Wind in verschiedenen Höhen, sowie Flächenparameter, wie Regenfall, Feuchtigkeit im Boden und Höhe von Ozeanwellen.

IOD – Indischer-Ozean Dipol

IOD ist ein Zirkulationssystem von Ozean und Atmosphäre im Indischen Ozean (ähnlich wie ENSO). Bei einem positiven IOD ist die Meeresoberflächentemperatur im Osten ungewöhnlich niedrig und im Westen, vor der ostafrikanischen Küste, verhältnismäßig hoch; bei einem negativen IOD verhält es sich umgekehrt.

Klimaneutralität

Klimaneutralität bedeutet, ein Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffemissionen und der Aufnahme von Kohlenstoff aus der Atmosphäre in Kohlenstoffsinken herzustellen. Um Netto-Null-Emissionen zu erreichen, müssen alle weltweiten Treibhausgasemissionen durch Kohlenstoffbindung ausgeglichen werden.

Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
°C	Grad Celsius
abs.	absolut
BLI	Bundesländer Luftschadstoff-Inventur
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ eq	CO ₂ -Äquivalent = (Relatives) Treibhauspotenzial
EH	Emissionshandel
ESD	Effort-Sharing-Decision
EU	Europäische Union
F-Gase	Fluorierte Gase
h	Stunde
HFC	Hydrofluorocarbons – Fluorkohlenwasserstoffe (FKW)
KESS 2030	Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030
KEX	preisbedingter Kraftstoffexport („Tanktourismus“)
KFZ	Kraftfahrzeuge
KSG	Klimaschutzgesetz
kt	Kilotonne
LKW	Lastkraftwagen
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
Mio.	Million
mm	Millimeter
N ₂ O	Stickstoffmonoxid
NF ₃	Stickstofftrifluorid
OLI	Österreichische Luftschadstoff-Inventur
PFC	Per- und polyfluorierte Chemikalien
PKW	Personenkraftwagen
rel.	relativ
SDG	Sustainable Development Goals
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
THG	Treibhausgas

