



Ökonomische Effekte der Energiewende

Aktualisierung des NÖ Klima- und Energiefahrplans 2030

Studie im Auftrag des Amts der Niederösterreichischen Landesregierung



Ökonomische Effekte der Energiewende

Aktualisierung des NÖ Klima- und Energiefahrplans 2030

Studie im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung

Helmut Berrer
Michael Boch
Hanna Brandstätter
Georg Graser
Miriam Groß
Dominik Grübl
Christian Helmenstein
Martin Kerndler
Alex Zanol

Wien, November 2024

Economica
Institut für Wirtschaftsforschung
Liniengasse 50–52
1060 Wien
office@economica.eu
www.economica.eu

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1. Einleitung	7
2. Bestandsaufnahme	10
2.1. Windkraft	12
2.2. Photovoltaik	15
2.3. Wasserkraft	21
2.4. Biomethan	24
2.5. Gebäudesanierung	28
2.6. Fossile Heizkessel	30
2.7. Elektromobilität	35
2.8. Abschließende Beurteilung	39
3. Ökonomische Effekte der Investitionstätigkeit	41
3.1. Erforderliches Investitionsvolumen	42
3.2. Methodik zur Quantifizierung der ökonomischen Effekte	44
3.3. Ergebnisse	47
3.3.1. Bruttowertschöpfung	47
3.3.2. Beschäftigung	48
3.3.3. Green Jobs	50
4. Green Jobs	52
4.1. Definition	53
4.2. Umweltbezogene Beschäftigung und Wertschöpfung.....	54
4.3. Angebot und Nachfrage am Arbeitsmarkt	57
4.4. Zukünftige Entwicklung in Niederösterreich.....	61
4.5. Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte.....	64
5. Umwelt- und Energieinnovationen	66
5.1. Wissenschaftliche Publikationen	67
5.2. Patente	72
6. Ersparnisse aus fossilen Brennstoffen	77

6.1.	Entwicklung der Importe, Exporte und Lagerveränderungen	79
6.2.	Entwicklung der Nettoimporte	81
6.3.	Ersparnisse aus fossilen Brennstoffen	82
7.	Kosten des klimapolitischen Nichthandelns	84
7.1.	Überblick.....	86
7.2.	Ergebnisse der Literaturrecherche	87
7.3.	Betroffenheit Niederösterreichs.....	92
7.3.1.	Temperatur	93
7.3.2.	Kälte und Schneefall	95
7.3.3.	Hitze	95
7.3.4.	Trockenheit	97
7.3.5.	Niederschlag	98
7.3.6.	Weitere Faktoren	99
7.4.	Wirtschaftsstruktur Niederösterreichs	100
7.4.1.	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	100
7.4.2.	Wasserversorgung und Abfallmanagement	101
7.4.3.	Energie	102
7.4.4.	Infrastruktur – Gebäude und Transport	104
7.4.5.	Tourismus	105
7.4.6.	Industrie	109
7.4.7.	Handel	110
7.4.8.	Gesundheit	111
7.4.9.	Öffentlicher Sektor	113
7.5.	Zusammenfassung	114
8.	Zusammenfassung	115
9.	Conclusio	118
10.	Abbildungsverzeichnis	120
11.	Tabellenverzeichnis	124
12.	Literaturverzeichnis	125
13.	Anhang	129



Executive Summary

Die EU Effort-Sharing-Verordnung sieht bis zum Jahr 2030 für Österreich eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 48 % gegenüber dem Referenzjahr 2005 vor, die nicht vom EU-Emissionshandel abgedeckt sind. Das Land Niederösterreich leistet, mit der Überarbeitung des Klima- und Energiefahrplans 2030, einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der bundesweiten Ziele. Darüber hinaus wird angestrebt, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden.

Hierzu ist eine Beschleunigung und Ausweitung des geplanten Anpassungsprozesses notwendig, welcher alle Handlungsfelder (erneuerbare Energien, Biogas, Elektromobilität, Gebäudesanierung etc.) inkludieren sollte. Aus den hierfür notwendigen Investitionen ergeben sich erhebliche ökonomische Effekte für die Region auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung. Zusätzliche positive Effekte auf die Region sind durch „Green Jobs“ und Innovationen im Umwelt(technologie)sektor zu erwarten. Nicht zuletzt impliziert die Substitution fossiler Energieimporte eine Verbesserung der Vermögensposition Niederösterreichs, da ein größerer Teil des im Bundesland geschaffenen Einkommens in der Region verbleibt.

Bestandsaufnahme: Wo steht Niederösterreich auf dem Weg zur Klimaneutralität?

Vielversprechende Entwicklungen bei Windkraft und Photovoltaik, zusätzlicher Handlungsbedarf bei Biomethan, Ölkesseln und Elektromobilität.

Zunächst wurde eine umfassende Bestandsaufnahme durchgeführt, indem die vergangene Entwicklung Niederösterreichs in wesentlichen Transformationsbereichen erhoben wurde. Die beobachteten Trends wurden um bereits absehbare Entwicklungen ergänzt und deren Kompatibilität mit den Zielen des ursprünglichen Klima- und Energiefahrplans 2020–2030 sowie den neuen Zielsetzungen überprüft.

In den Bereichen **Windkraft** und **Photovoltaik** liegt Niederösterreich im Bundesländervergleich auf Platz 1, sowohl was den Bestand als auch was den Ausbau betrifft. In beiden Bereichen werden die ursprünglichen Ausbauziele prospektiv deutlich vor 2030 erreicht. Die neu gesetzten Ziele erscheinen ambitioniert, bei Beibehaltung der Dynamik aber erreichbar. Bei der **Wasserkraft** gestaltet sich der Ausbau schwierig und muss hauptsächlich durch Repowering bestehender Anlagen erfolgen. Dadurch bedarf es, selbst zur Erreichung des gegenüber dem ursprünglichen Plan nach unten revidierten Ziels, bis 2030 großer Anstrengungen. Bei **Biomethan** ist Niederösterreich bundesweit Vorreiter. Die Erreichung der Ausbauziele wird maßgeblich von den zukünftigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängen. Bei der **Gebäudesanierung** liegt Niederösterreich leicht über der österreichischen Sanierungsquote. Besonders bei der Ersetzung fossiler **Gaskessel** ist Niederösterreich auf einem guten Weg, was auch auf eine überproportionale Inanspruchnahme der Förderprogramme des Bundes zurückzuführen

ist. Beim Ersatz von **Ölkesseln** muss das Tempo noch gesteigert werden, um das angestrebte Phase Out bis 2040 zu erreichen. In puncto **Elektro-Pkws** liegt Niederösterreich bei Bestand und Neuzulassungen unter dem Bundesländer-Durchschnitt. Um das neu angestrebte Ziel für 2030 zu erreichen, dürften ab 2026 nur noch Elektro-Pkws zugelassen werden. Dies erscheint aufgrund der derzeitigen Marktdynamik nicht plausibel.

Ökonomische Effekte der Investitionen

Wertschöpfungseffekte in Höhe von 20 % des durchschnittlichen jährlichen Wirtschaftswachstums. Jedes Jahr werden **Arbeitsplätze** in der Größenordnung der **Erwerbstätigen von Hainburg an der Donau** geschaffen oder gesichert.

Um die neuen Klimaziele erreichen zu können, müssen zahlreiche Maßnahmen umgesetzt werden, die ihrerseits Investitionen benötigen. Basierend auf dem Transformations-szenario der Österreichischen Energieagentur (AEA) wurden sowohl das erforderliche Investitionsvolumen festgestellt als auch die aus den Investitionen während der Investitionsphase generierten gesamtwirtschaftlichen Effekte berechnet. Der Fokus der Analyse liegt auf den Zielen und Maßnahmen zur Senkung des energetischen Verbrauchs im Gebäudesektor sowie auf jenen zum Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen (Windkraft, PV, Wasserkraft).

Im betrachteten Zeitraum 2023–2050 wird der **Investitionsbedarf** auf insgesamt knapp 17 Mrd. Euro geschätzt. Da ein Teil davon ins Ausland abfließt, in Form von importierten Waren und Dienstleistungen, verbleibt ein Volumen von etwa 9 Mrd. Euro in Österreich, welches im Inland wertschöpfungswirksam ist.

Durch die Investitionen in den beiden berücksichtigten Bereichen ergibt sich ein absoluter **Bruttowertschöpfungseffekt** in Niederösterreich von knapp 4,9 Mrd. Euro, darüber hinaus werden 1,5 Mrd. Euro in den restlichen Bundesländern erwirtschaftet. Betrachtet man den gesamten Zeitraum, so zeigt sich österreichweit ein durchschnittlicher jährlicher Effekt von 225,7 Mio. Euro, davon 174,3 Mio. Euro nur in Niederösterreich. Dies entspricht 20 % des durchschnittlichen jährlichen Zuwachses der niederösterreichischen Bruttowertschöpfung der vergangenen zehn Jahre. Die betrachteten Investitionen liefern damit einen substanziellen Beitrag zur Sicherung und Verstetigung des Wirtschaftswachstums in der Region.

Mit der aus den Investitionen generierten Bruttowertschöpfung sind auch **Beschäftigungseffekte** verbunden. Diese belaufen sich in der gesamten Periode 2023–2050 auf nationaler Ebene auf etwa 86.000 Beschäftigte, wobei mehr als 70.000 Beschäftigte auf Niederösterreich entfallen. Jährlich werden dadurch in Niederösterreich ca. 2.500

Beschäftigungsverhältnisse geschaffen oder gesichert. Dies entspricht in etwa der Zahl der Erwerbstätigen aus Hainburg an der Donau.

Von den gesamten Beschäftigungseffekten in Niederösterreich können knapp 4.600 Jobs als „umweltbezogen“ bezeichnet werden („Green Jobs“). Wichtig ist es anzumerken, dass hier lediglich jene umweltbezogenen Beschäftigten betrachtet werden, die während der Investitionsphase gesichert oder geschaffen werden. Die künftig daraus generierten Arbeitsplätze (z. B. für den Betrieb von Windkraft-, PV- oder Wasserkraftanlagen) wurden nicht beziffert. Die hier evaluierten Investitionen werden allerdings als Grundvoraussetzung angesehen, um die künftige Entwicklung der umweltbezogenen Beschäftigung in verschiedenen Sektoren zu sichern und zu verstärken.

Green Jobs

2030 wird es in Niederösterreich ca. 50.000 Beschäftigte in Green Jobs geben. Diese werden für rund 10 % der gesamten Bruttowertschöpfung verantwortlich sein.

In Niederösterreich verzeichnet die umweltbezogene Beschäftigung („Green Jobs“) ein rascheres Wachstum im Vergleich mit dem österreichischen Durchschnitt. Anhand der beobachteten Trends und unter Einbeziehung der aktuellen Erwerbsprognose der Statistik Austria wurde die zukünftige **Beschäftigungsentwicklung** prognostiziert. Auf Basis dieser Modelle wird die Zahl der „grünen“ Arbeitsplätze bis 2030 auf ca. 50.000 steigen. Diese werden eine Bruttowertschöpfung von rund 4,5 Mrd. Euro erwirtschaften.

Die neu geschaffenen Green Jobs haben über **Hebeleffekte** weitere positive Auswirkungen auf die Region, da aufgrund von Vorleistungen und Einkommenseffekten weitere Arbeitsplätze in anderen Branchen entstehen (Industriewissenschaftliches Institut, 2018). Unter Berücksichtigung dieser Effekte werden Green Jobs im Jahr 2030 insgesamt für etwa 10 % der niederösterreichischen Bruttowertschöpfung verantwortlich sein.

Diese Entwicklungen unterstreichen die strategische Bedeutung von Investitionen in Green Jobs und deren potenziellen Beitrag zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum sowie zur Stärkung der regionalen Arbeitsmärkte. Vor dem Hintergrund der immer schneller voranschreitenden grünen Transformation, ist es wesentlich, in Aus- und Weiterbildung zu investieren, Umschulungen zu ermöglichen und attraktiver zu gestalten, sowie Job-Plattformen zu schaffen, um ein besseres Matching am Arbeitsmarkt für klimarelevante Berufe zu erreichen.

Innovationen

Forschung und Innovationen in den Bereichen Umwelt und Energie spielen in Niederösterreich eine Schlüsselrolle.

Niederösterreich zeichnet sich durch eine besonders starke Fokussierung auf **Forschung** in den Bereichen Umwelt und Energie aus. Zwischen 2000 und 2024 widmete sich etwa jede siebente wissenschaftliche Publikation der Region diesen Themen. Während der Anteil an Publikationen zu Umwelt- und Energiethemen sowohl weltweit, in den EU-27 als auch in Österreich von rund 3 % auf etwa 7 % angestiegen ist, erreicht Niederösterreich Spitzenwerte von bis zu 18 %. Dies unterstreicht die Schlüsselrolle der Region in der Umwelt- und Energieforschung und belegt das klare Engagement des Landes für nachhaltige und klimarelevante Forschung. Das Forschungsnetzwerk Niederösterreichs umfasst renommierte Institutionen wie das IIASA, die BOKU und das AIT, die mit ihren Standorten im Land wesentlich zur Innovationskraft in diesen zukunftsorientierten Forschungsfeldern beitragen.

Diese Fokussierung auf umweltbezogene Forschung spiegelt sich auch in den **Patentanmeldungen** wider: Rund jede sechste Anmeldung in Niederösterreich bezieht sich auf Umwelt- und Energietechnologien. Die Patente decken dabei ein breites Spektrum technologischer Felder ab. Besonders hervorzuheben sind die Eisenbahntechnologie, die 10 % der Anmeldungen ausmacht, sowie das energieeffiziente Bauen mit einem Anteil von 9 %. Weitere bedeutende Bereiche sind Fenstertechnik, Gebäudetechnik und Elektrizitätsmessung, die jeweils 5 % der Patentanmeldungen ausmachen. Diese Vielfalt verdeutlicht die breite Aufstellung Niederösterreichs in technologischer Innovation und den starken Fokus auf Nachhaltigkeit und Energieeffizienz.

Ersparnisse aus fossilen Brennstoffen

Im Jahr 2050 erspart sich Niederösterreich gegenüber 2023 rund 3,2 Mrd. Euro aus dem Import fossiler Brennstoffe.

Da Niederösterreich einen Großteil der verbrauchten fossilen Brennstoffe importieren muss, fließt laufend Einkommen ins Ausland ab. Gelingt die Umstellung auf in Niederösterreich produzierte erneuerbare Energien, wird sich das Bundesland im Jahr 2050 gegenüber 2023 rund 3,2 Mrd. Euro an Importen ersparen. Dieser Betrag steht für zusätzliche Konsum- und Investitionstätigkeiten in Niederösterreich zur Verfügung. Darüber hinaus wird die energiepolitische Unabhängigkeit des Bundeslandes gestärkt.

Kosten des klimapolitischen Nichthandelns

Insgesamt deutlich negative ökonomische Effekte, die bei Nichterfüllung der Klimaziele überproportional ansteigen.

Bedingt durch die Vielzahl der Effekte des Klimawandels sind ebenso die Kosten des Nichthandelns vielfältig und vielschichtig. Obwohl es gesamtwirtschaftlich sowohl positive als auch negative Auswirkungen durch den Klimawandel gibt, überwiegen langfristig die negativen Effekte deutlich. Die Verluste steigen dabei bei Nichterfüllung der Klimaziele überproportional an. Die Anpassungs- und Vermeidungskosten liegen jedenfalls unter den Kosten des Klimawandels ohne beziehungsweise mit den aktuell ergriffenen Maßnahmen.

Obwohl die exakten Kosten je nach Schätzung variieren, herrscht Einigkeit darin, dass der Klimawandel insgesamt zu merklichen BIP-Verlusten führt, auch in Österreich. So wird für **Österreich** für den Zeitraum bis 2050 je nach verwendetem Szenario und betrachteter Region ein Rückgang des jährlichen BIP-Wachstums in der Höhe von 0,1 bis 0,69 Prozentpunkten erwartet. Für **Niederösterreich** wird ein Rückgang des Bruttoregionalprodukts (BRP) im Jahr 2050 um 3,3 % im Vergleich zu 2015 prognostiziert. Zu Preisen 2022 beträgt der BRP-Verlust bereits um 2030 zwischen 574 und 655 Mio. Euro pro Jahr und wird bis zum Jahr 2050 auf rund 2,4 Mrd. Euro steigen.

Aufgrund der klimatischen und geografischen Gegebenheiten wird Niederösterreich stärker von höheren Temperaturen und zunehmender Trockenheit betroffen sein als Österreich insgesamt. Dies steigert wiederum die Brandgefahr. Ebenfalls sind die Voraussetzungen für Tigermücken in Niederösterreich günstiger als in Österreich insgesamt. Somit dürften jene Effekte, die durch Trockenheit und höhere Temperaturen verursacht werden, in Niederösterreich stärker ausfallen.

Dabei gilt zu bedenken, dass nicht alle Verluste beziffert werden können, da diese entweder (noch) nicht bekannt sind oder mit keinem monetären Wert belegt werden können. Betroffen sind dabei alle Bereiche: Wirtschaft, öffentliche Hand und Gesellschaft. Eine zusätzliche Herausforderung ist, dass heutiges Nichthandeln zu **unvermeidbaren negativen Auswirkungen** in der Zukunft führt. Die Verfehlung der Klimaziele, sprich eine stärkere zukünftige Erwärmung der Erde, führt dabei zu überproportionalen negativen Auswirkungen dieses Nichthandelns. Daher gilt, dass die günstigste Lösung mittel- bis langfristig die Einhaltung – besser noch die Übererreichung – der Klimaziele ist. Auch wenn dies zu hohen Initialkosten führt und nicht alle negativen Auswirkungen des Klimawandels mitigieren kann.



1.

Einleitung

Der Klima- und Energiefahrplan 2020–2030 wurde im Jahr 2019 im Niederösterreichischen Landtag beschlossen. Mit der Vision einer sauberen, erneuerbaren und nachhaltigen Energiezukunft wurden für 2030 die folgenden Zwischenziele formuliert:

- Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um 36 % gegenüber 2005
- Erzeugung von 2.000 Gigawatt-Stunden Photovoltaik und 7.000 Gigawatt-Stunden Windkraft
- Versorgung von 30.000 zusätzlichen Haushalten mit Wärme aus Biomasse und erneuerbarem Gas
- Schaffung von 10.000 neuen Jobs durch „grüne Technologien“
- Transformation der Individualmobilität, indem jeder fünfte Pkw auf Niederösterreichs Straßen elektrisch angetrieben sein soll.

Die Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele wurden im Zuge des NÖ Klima- und Energieprogramms 2030 zunächst für die Periode 2021–2025 konkretisiert.

Die ursprünglich angestrebte Reduktion der Treibhausgas-Emissionen reicht allerdings nicht aus, um das in der Zwischenzeit modifizierte Ziel einer EU-weiten Reduktion von 40 % bis 2030 gegenüber 2005 zu erreichen. Im Zuge der EU Effort-Sharing-Verordnung ist Österreich dazu verpflichtet, jene Treibhausgasemissionen, die nicht vom EU-Emissionshandel abgedeckt sind, bis zum Jahr 2030 um 48 % gegenüber dem Referenzjahr 2005 zu reduzieren.¹ Das Land Niederösterreich beabsichtigt, sich am österreichweiten Ziel zu orientieren und strebt bis 2030 eine Emissionsreduktion zwischen 36 % und 48 % an. Dies wird als Zwischenziel auf dem Weg zur Klimaneutralität verstanden, welche in Niederösterreich prospektiv im Jahr 2050 erreicht werden soll.

Die vorliegende Studie untersucht zunächst in Kapitel 1, wie sich Niederösterreich in vielen zentralen Transformationsbereichen seit der Verabschiedung des Klima- und Energiefahrplans entwickelt hat. Aufbringungsseitig wurden hier die erneuerbare Stromerzeugung (aus Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik) sowie erneuerbare Gase (Biometan) betrachtet. Verbrauchsseitig wurde die Entwicklung bei der thermischen und energetischen Gebäudesanierung sowie der Elektromobilität im Personenverkehr untersucht. Anhand der beobachteten Trends und der bereits vorliegenden Indikatoren für die nähere Zukunft wurde sodann bewertet, inwieweit die ursprünglichen Ziele des Klima- und Energiefahrplans bis 2030 prospektiv erreicht werden können. Zudem wurde die Kompatibilität der Entwicklungen mit dem in einer Parallelstudie der Österreichischen Energieagentur (AEA) berechneten Szenario überprüft, welches zusätzliche Maßnahmen zur Emissionsreduktion und die Erreichung der Klimaneutralität 2050 unterstellt.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018R0842>

Diese zusätzlichen Maßnahmen benötigen Investitionen in Niederösterreich, welche positive gesamtwirtschaftliche Wirkungen im Bundesland entfalten. Basierend auf dem Transformationsszenario der AEA wurde in Kapitel 2 zunächst das erforderliche Investitionsvolumen festgestellt und dann die während der Investitionsphase generierten gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung berechnet. Der Fokus der Analyse liegt auf den Zielen und Maßnahmen zur Senkung des energetischen Verbrauchs im Gebäudesektor sowie auf jenen zum Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen.

Eine umfassende Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft setzt neben Investitionen in den Bereichen Energie und Umwelt außerdem voraus, dass parallel entsprechendes Know-how in Form von Humankapital und eigenen Innovationen geschaffen wird. Daher widmet sich Kapitel 3 der umweltorientierten Beschäftigung („Green Jobs“) in Niederösterreich. Nach einer umfassenden Bestandsaufnahme wird die Entwicklung der Green Jobs bis 2050 prognostiziert. Zusätzlich werden die durch Green Jobs ausgelösten Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte berechnet. Kapitel 4 analysiert sodann die Innovationstätigkeit niederösterreichischer Akteure in den Bereichen Umwelt und Energie.

Ein rascher Ausstieg aus fossilen Energieträgern stärkt die heimische Wirtschaft nicht nur indirekt über die durch Investitionen in erneuerbare Energieversorgung generierte Wertschöpfung, sondern auch direkt durch reduzierte Zahlungen an den Rest der Welt. Kapitel 5 quantifiziert die jährliche Ersparnis, die Niederösterreich durch den Ausstieg aus fossilen Energieträgern erzielt.

Während der Fokus der Analysen in den Kapiteln 2 bis 5 auf den volkswirtschaftlichen Effekten der angestrebten Maßnahmen liegt, muss in einer Gesamtbetrachtung ebenso berücksichtigt werden, dass auch unterlassene Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen langfristig substantielle Kosten verursachen. Diese „Kosten des klimapolitischen Nichthandelns“ werden in Kapitel 6, basierend auf einer umfassenden Analyse der vorhandenen Literatur, abgeschätzt und die für Niederösterreich besonders relevanten Faktoren identifiziert.



2.

Bestandsaufnahme

In diesem Kapitel wird zunächst eine umfassende Bestandsanalyse durchgeführt. Es wird untersucht, wie sich Niederösterreich in den vergangenen Jahren in zentralen Transformationsbereichen entwickelt hat. Dabei wird die regionale Dynamik auch im Vergleich zu den übrigen Bundesländern betrachtet, um relative Stärken und etwaige Potenziale für die künftige Entwicklung abzuleiten.

Ziel dieses Kapitels ist einerseits eine Einschätzung, in welchen Bereichen die im Klima- und Energiefahrplan 2020–2030 (in der im Dezember 2019 vom Niederösterreichischen Landtag beschlossenen Form) genannten Ziele prospektiv erreicht werden können und wo zusätzliche Anstrengungen notwendig sind. Dazu wird, soweit möglich, neben der historischen Entwicklung auch auf Daten des laufenden Jahres sowie auf Indikatoren, die eine Abschätzung für die nähere Zukunft erlauben, zurückgegriffen.

Andererseits soll die Realisierbarkeit des von der Österreichischen Energieagentur (AEA) erarbeiteten Transformationsszenarios überprüft werden. Dieses sieht in den meisten Bereichen deutlich ambitioniertere Zielwerte vor als der Klima- und Energiefahrplan 2020–2030. Die geplante Beschleunigung des Transformationsprozesses ist notwendig, um bereits bis 2030 höhere Emissionsreduktionen und bis 2050 die Klimaneutralität erreichen zu können.

In den folgenden Abschnitten werden die Transformationsbereiche

- Windkraft,
- Photovoltaik,
- Wasserkraft,
- Biomethan,
- Gebäudesanierung,
- Kesseltausch sowie
- Elektromobilität

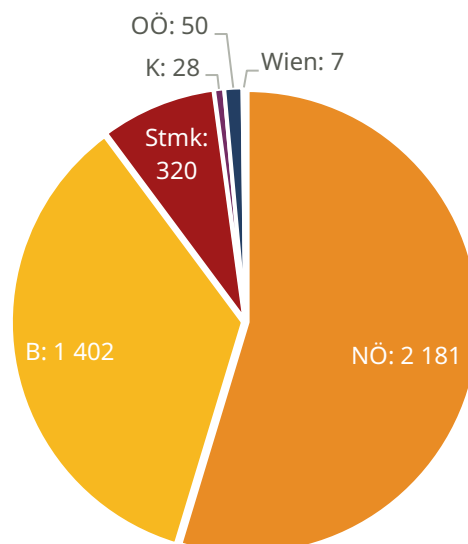
im Detail untersucht. Zusätzlich erfolgt im letzten Abschnitt dieses Kapitels eine Gesamtdarstellung, inwieweit in den untersuchten Bereichen die Erreichung der angestrebten Ziele aus heutiger Sicht realistisch ist und in welchen Bereichen noch besonders große Anstrengungen erforderlich sind.

2.1. Windkraft

Status quo und Ausblick 2025

Laut Schätzungen der Interessengemeinschaft Windkraft (IG Windkraft) wird Niederösterreich Ende 2024 über 815 Windkraftanlagen mit einer Gesamtnennleistung von 2.181 MW verfügen.² Damit befindet sich Niederösterreich im Bundesländervergleich nicht nur auf dem ersten Platz, sondern verfügt auch über mehr als die Hälfte der bundesweit installierten Windkraftleistung (Abbildung 1).

Abbildung 1: Installierte Windkraftleistung Ende 2024 nach Bundesland (in MW)

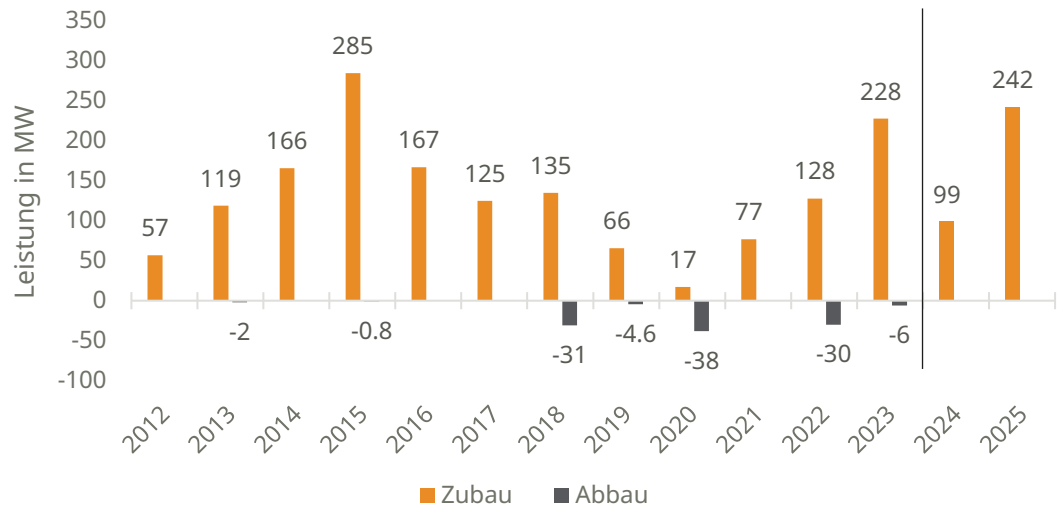


Quelle: IG Windkraft (Outlook 2030), Darstellung: Economica.

Abbildung 2 zeigt, dass der Zubau der Windkraft in Niederösterreich starken Schwankungen unterliegt. Nach 2020 konnte die Zubau-Dynamik wieder gesteigert werden, wobei 2024 ein vorübergehender Einbruch zu verzeichnen ist. Für 2025 erwartet die IG Windkraft eine Rückkehr zum Expansionspfad mit einem Zubau von 242 MW. Damit ist Niederösterreich auch beim Zubau von Windkraft Spitzenreiter unter den Bundesländern. 65 % der Anlagen, die 2025 ans Netz gehen sollen, stehen in Niederösterreich.

² Interessengemeinschaft der Windkraft Österreich (2024). Windkraft in Österreich – Outlook 2030, Wien.

Abbildung 2: Historischer und erwarteter Windkraftausbau in Niederösterreich (in MW)



Anmerkung: Für 2024 und 2025 Prognosewerte der IG Windkraft.

Quelle: IG Windkraft (Windkraft in Niederösterreich 2024, Outlook 2030), Darstellung: Economica.

Insgesamt befanden sich Anfang 2024 in Niederösterreich 192 Anlagen mit einer Nennleistung von 1.077 MW in der Pipeline. Hiervon sind 99 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 494 MW bereits genehmigt, 93 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 583 MW befinden sich im Bewilligungsverfahren (Tabelle 1). Allein durch diese geplanten Projekte ergäbe sich bereits eine Steigerung der installierten Windkraft-Leistung um 50 % gegenüber 2024. Um die Ausbauziele 2030 bzw. 2050 zu erreichen, besteht jedoch weiterer Handlungsbedarf.

Tabelle 1: Erwarteter Windkraftausbau in Niederösterreich 2025–2030

Geplante Projekte	Windkraftwerke (Anzahl)	Gesamtleistung (in MW)
Genehmigt, aber noch nicht errichtet	99	493,6
In der Bewilligungsphase	93	583,4
Abbau	265	423,0

Quelle: IG Windkraft (Outlook 2030), Darstellung: Economica.

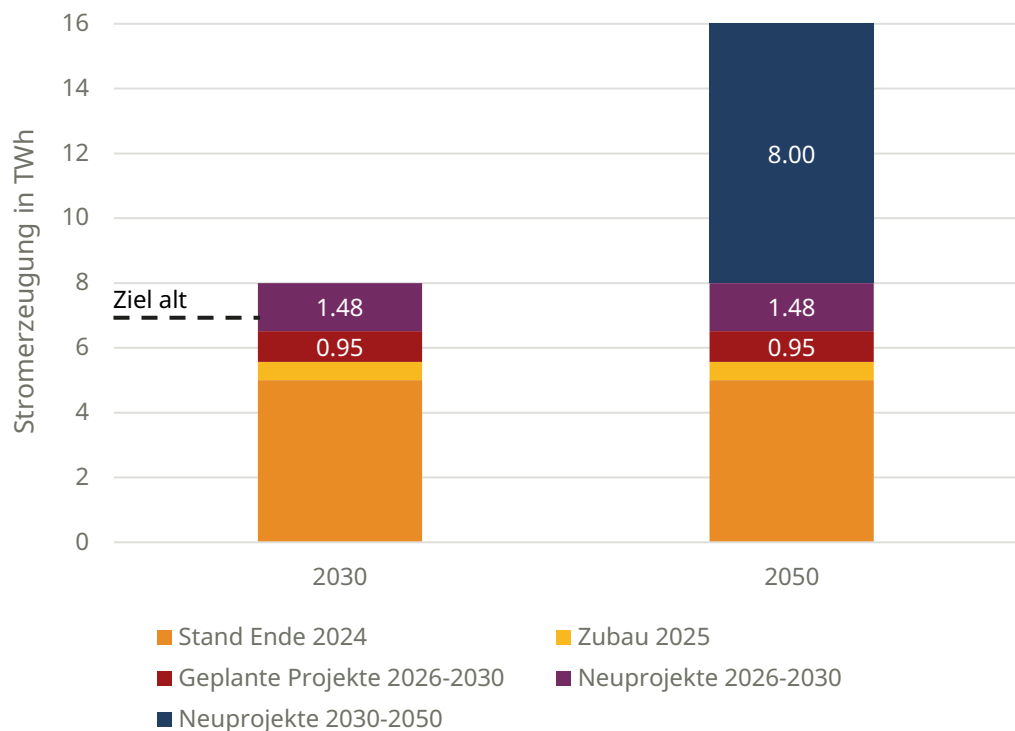
Ausblick 2030–2050

Die IG Windkraft erwartet für das Jahr 2025 einen Zubau von 46 Anlagen mit 242 MW Leistung. Unter Berücksichtigung der bereits vorliegenden Genehmigungen ist im

Zeitraum 2026–2030 ein Zubau von weiteren 53 Anlagen mit 252 MW zu erwarten.³ Werden außerdem die derzeit im Bewilligungsprozess befindlichen Projekte in diesem Zeitraum umgesetzt, kommen weitere 583 MW hinzu. Auf Basis dieser Zahlen kann für den Zeitraum 2026 bis 2030 bereits ein Ausbau von mindestens 835 MW antizipiert werden. Gleichzeitig werden voraussichtlich ältere Anlagen mit einer Nennleistung von 423 MW abgebaut (Tabelle 1).

Basierend auf einer durchschnittlichen Produktionsleistung von 2,3 GWh pro MW wird die Stromerzeugung aus Windenergie in Niederösterreich Ende 2024 bei 5,0 TWh liegen und 2025 auf 5,57 TWh ansteigen. Falls bis 2030 nur die bereits genehmigten oder in der Bewilligungsphase befindlichen Bauvorhaben umgesetzt werden, würden 2030 durch Windenergie 6,52 TWh Strom produziert. Damit wäre das ursprüngliche Ausbauziel der Windkraft von 7 TWh bereits fast erreicht.

Abbildung 3: Ausbaustand und Ausbauziele Windkraft (in TWh)



Quelle: IG Windkraft, Amt der NÖ Landesregierung, Darstellung: Economica.

³ Die in Tabelle 1 angeführten Zahlen wurden um den erwarteten Zubau 2025 reduziert.

Um das neue Ausbauziel von 8 TWh bis 2030 zu erreichen, sind die derzeit laufenden Projekte bei weitem nicht ausreichend. Gemäß Abbildung 3 besteht eine Lücke von 1,48 TWh, welche durch Neuprojekte geschlossen werden muss. Diese sollten zwischen 2026 und 2030 eine (Netto-)Steigerung der Gesamtleistung um durchschnittlich 129 MW pro Jahr vorsehen.

Insgesamt muss die Windkraftleistung zwischen 2026 und 2030 durchschnittlich um 211 MW pro Jahr gesteigert werden. Zum Vergleich: Im Zeitraum 2021 bis 2024 betrug der jährliche Anstieg der Nennleistung lediglich 105 MW. Die Ausbaugeschwindigkeit muss daher verdoppelt werden, um das Zwischenziel 2030 zu erreichen. Um das langfristige Ziel von 16 TWh bis 2050 zu erreichen, ist nach 2030 ein jährlicher Zubau von 180 MW notwendig. Gegenüber der Ausbaugeschwindigkeit im Zeitraum 2021 bis 2024 stellt dies einen Anstieg um 70 % dar. Die notwendigen jährlichen Anstiege erscheinen dennoch plausibel, liegen sie doch unter den Zuwächsen von 2023 (222 MW) und dem für 2025 erwarteten Zuwachs von 242 MW.

Ein Beibehalten der nach 2020 gestiegenen Dynamik ist unbedingt notwendig, um sowohl das kurzfristige Ziel 2030 als auch das langfristige Ziel 2050 zu erreichen.

2.2. Photovoltaik

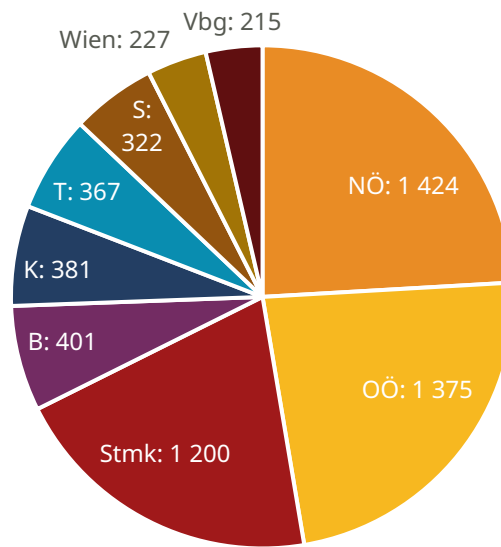
Status quo

Gemäß Bundesverband Photovoltaik Austria (PV Austria) waren Ende 2023 in Niederösterreich Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.424 MWp am Netz, was 24 % der bundesweit installierten Leistung entspricht (Abbildung 4).⁴ Die Energie- und Umweltagentur des Landes Niederösterreich (eNu) weist per Ende 2023 sogar eine installierte Photovoltaik-Leistung von 2.173 MWp aus.⁵ Diese Zahl ist aufgrund der Verwendung spezifischer Datenquellen jedoch nicht österreichweit vergleichbar.

⁴ PV Austria. PV-Dashboard, <https://pvaustria.at/dashboard/>, zuletzt abgerufen 10.10.2024.

⁵ <https://www.energie-noe.at/solarenergie>, zuletzt abgerufen 10.10.2024.

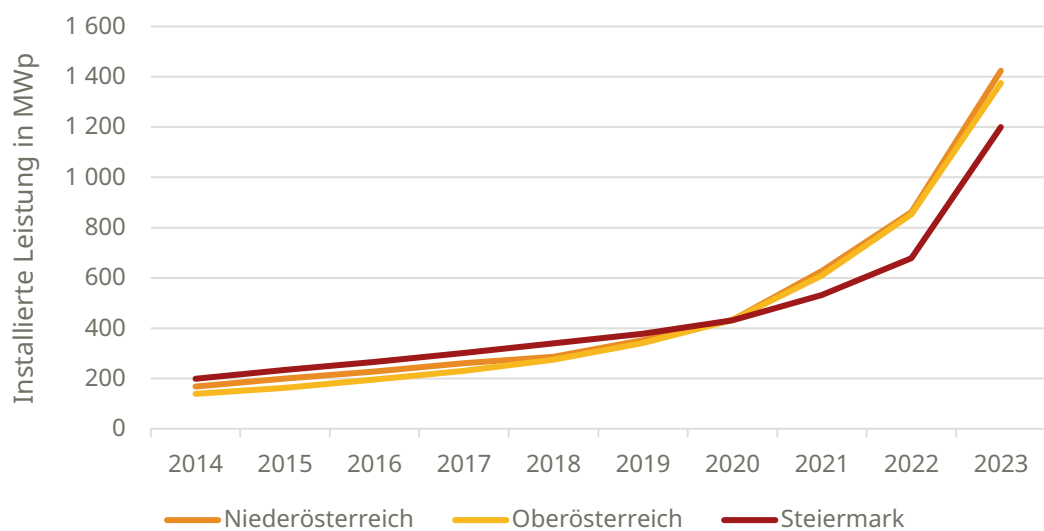
Abbildung 4: Installierte Photovoltaik-Leistung 2023 nach Bundesland (in MWp)



Quelle: PV Austria Dashboard, Darstellung: Economica.

Abbildung 5 zeigt, dass sich Niederösterreich sowohl beim Bestand als auch beim Zubau von Photovoltaik gleichauf mit Oberösterreich liegt. Im Jahr 2021 konnte das bis dahin bei der Stromerzeugung aus Photovoltaik führende Bundesland Steiermark überholt werden. Klar ersichtlich ist, dass der Beginn des Ukraine-Kriegs 2022 die bereits davor zunehmende Dynamik im Ausbau der Photovoltaikanlagen weiter beschleunigt hat.

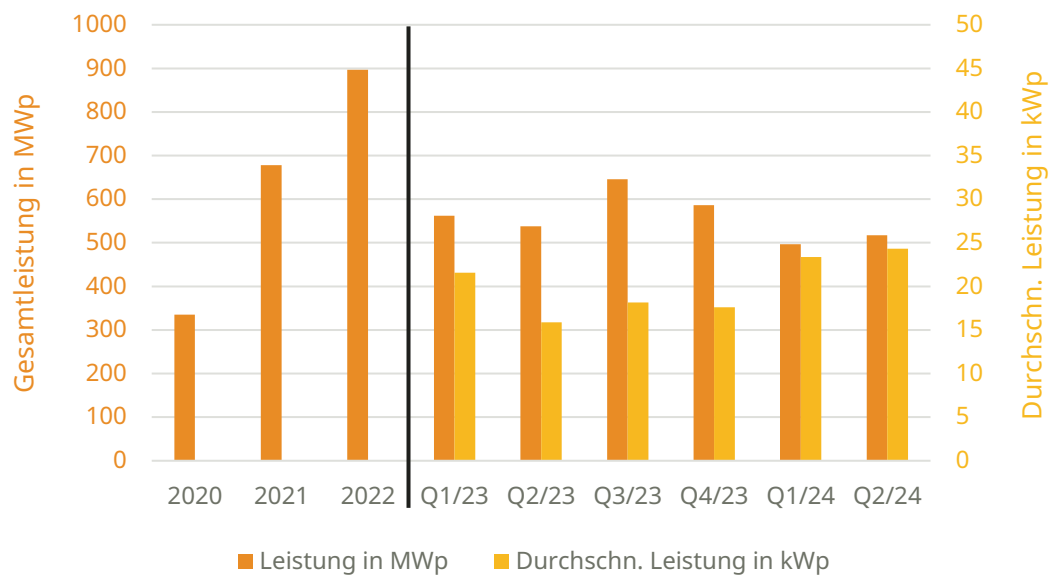
Abbildung 5: Installierte Photovoltaik-Leistung in den Top-3-Bundesländern (in MWp)



Quelle: PV Austria Dashboard, Darstellung: Economica.

Für die Erreichung der Ausbauziele im Bereich Photovoltaik ist maßgeblich, wie lange der derzeitige Boom anhält. Als Indikator für die Entwicklung 2024 können die in Abbildung 6 dargestellten Netzanlüsse gemäß E-Control dienen. Die vorläufigen (bundesweiten) Zahlen für die ersten beiden Quartale 2024 belegen nur einen geringfügigen Rückgang der neu angeschlossenen Leistung, relativ zum 1. Halbjahr 2023 (8 %). Damit ging im 1. Halbjahr 2024 immer noch mehr Photovoltaik-Leistung ans Netz als im Gesamtjahr 2022.

Abbildung 6: Neue Netzanlüsse von Photovoltaik-Anlagen (Österreich)



Quelle: PV Austria Dashboard, E-Control (Erhebung Netzanschluss 2. Quartal 2024), Darstellung: Economica.

Deutlich gesunken ist jedoch die Zahl der neu angeschlossenen Anlagen. Im 1. Halbjahr 2024 wurden 27 % weniger Anlagen angeschlossen als im 1. Halbjahr 2023. Gemäß Tabelle 2 ist dies vorwiegend auf einen Rückgang bei den Anlagen unter 1 MWp zurückzuführen (besonders nach Kleinanlagen zwischen 0,8 unter 20 kWp), während die Zahl der Neuanschlüsse bei Anlagen über 1 MWp stabil blieb. Diese Entwicklung äußert sich auch darin, dass die durchschnittliche Leistung der neu angeschlossenen Anlagen im 2. Quartal 2024 um mehr als 50 % höher war als im Vorjahresquartal (Abbildung 6).

Tabelle 2: Neue Netzanschlüsse von Photovoltaik-Anlagen nach Leistungskategorie (Österreich)

Leistung	Q1/2023	Q2/2023	Q3/2023	Q4/2023	Q1/2024	Q2/2024
≤ 1 MW	46.323	42.800	38.758	26.061	32.144	32.456
> 1 MW	128	130	125	133	124	138
1–5 MW	83	100	90	103	101	95
5–35 MW	45	30	35	30	22	41
35–50 MW	0	0	0	0	1	2
Gesamt	46.451	42.930	38.883	26.194	32.268	32.644

Quelle: E-Control (Quartalsbericht Erhebung Netzanschluss 2. Quartal 2024), Darstellung: Economica.

Ausblick 2030–2050

Laut Energie- und Umweltagentur des Landes Niederösterreich (eNu) lag die installierte Photovoltaik-Leistung Ende 2023 bei 2.173 MWp. Bei durchschnittlich 1.000 jährlichen Vollaststunden entspricht dies einer Stromproduktion von rund 2,2 TWh.⁶ Die Zahlen der PV Austria, die auf andere Weise erhoben werden, dokumentieren für Niederösterreich per Ende 2023 eine installierte Gesamtleistung von 1.424 MWp und damit eine Produktionsleistung von rund 1,4 TWh.⁷ Die Differenz zu den Angaben der eNu ist größtenteils auf unterschiedliche Zuwächse für 2023 zurückzuführen. Dieser betrug laut eNu ca. 1,25 TWh, während PV Austria nur etwa die Hälfte hiervon ausweist (0,56 TWh).

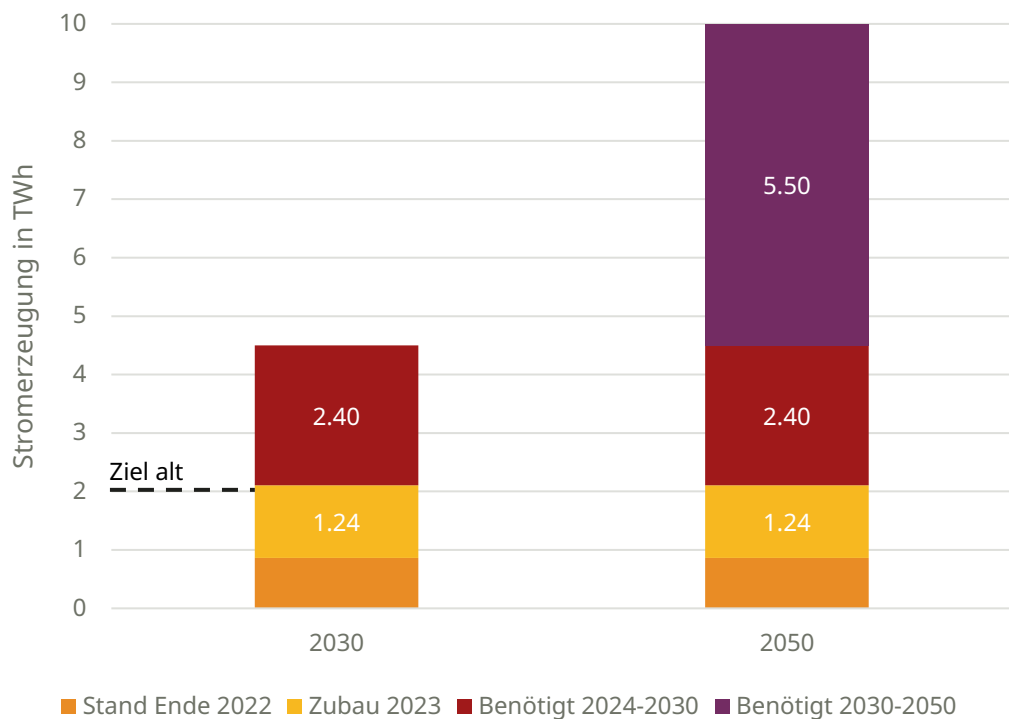
Aufgrund der unterschiedlichen Einschätzungen betreffend Bestand und Zuwachs der installierten Photovoltaik-Leistung werden in der Folge zwei Analysen durchgeführt. Auf diese Weise kann nicht nur der Unsicherheit der Daten Rechnung getragen werden, sondern auch eine plausible Bandbreite für den notwendigen jährlichen Zubau angegeben werden. Die Erkenntnisse auf Basis der eNu-Daten können sodann als optimistische Einschätzung interpretiert werden, während die Analysen anhand der Zahlen von PV Austria eine konservativere Einschätzung liefern.

⁶ <https://www.energie-noe.at/solarenergie/>, zuletzt abgerufen 10.10.2024.

⁷ <https://pvaustria.at/dashboard/niederoesterreich/>, zuletzt abgerufen 10.10.2024.

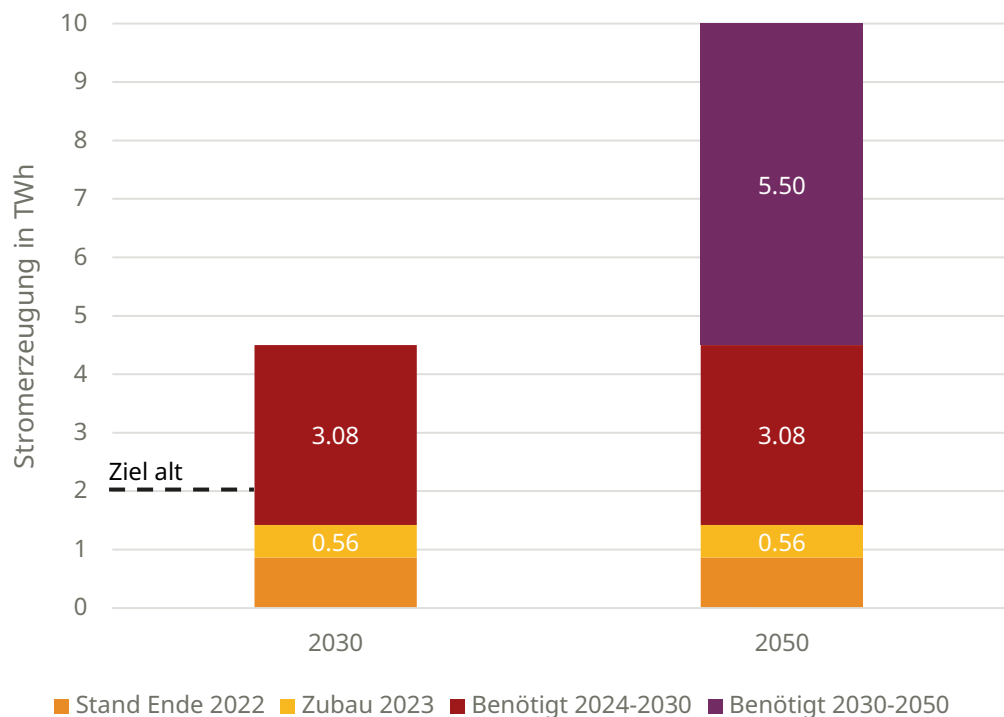
Abbildung 7 stellt den Ausbaustand laut eNu dar. Demnach wurde das im Klima- und Energiefahrplan 2020–2030 ausgegebene Ziel von 2 TWh bereits im Vorjahr erreicht. Für das neue Ziel von 4,5 TWh bis 2030 ist allerdings ein weiterer Zuwachs von 2,4 TWh erforderlich. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Zubau von 343 MWp, was eine Steigerung um ein Drittel darstellt im Vergleich zum Zubau des Jahres 2022 (ca. 260 MWp), jedoch nur etwa ein Viertel des Zubaus im Rekordjahr 2023 (ca. 1.200 MWp) ausmacht. Nach 2030 müssten jährlich ca. 183 MWp zugebaut werden, um das Ziel von 10 TWh Stromerzeugung aus Photovoltaik bis 2050 zu erreichen.

Abbildung 7: Ausbaustand laut eNu und Ausbauziele Photovoltaik (in TWh)



Quelle: eNu, Amt der NÖ Landesregierung, Darstellung: Economica.

Abbildung 8 wiederholt die Analyse mit den Zahlen der PV Austria. Demgemäß lag die niederösterreichische Stromerzeugung aus Photovoltaik im Jahr 2023 bei 1,4 TWh, was eine Steigerung um 0,6 TWh gegenüber 2022 bedeutet. Die Zuwächse beliefen sich 2022 auf 234 MWp und 2023 auf 562 MWp. Auch auf Basis dieser Zahlen wird das ursprüngliche Ziel von 2 TWh Stromerzeugung aus Photovoltaik prospektiv bereits deutlich vor 2030 erreicht. Um das neue Ziel von 4,5 TWh bis 2030 zu schaffen, ist ein jährlicher Zubau von ca. 440 MWp notwendig. Dies entspricht ca. dem Doppelten des Zubaus 2022 und 80 % des Zubaus aus 2023. Auf Basis der PV-Austria-Daten erscheinen die neuen Zubauziele damit deutlich ambitionierter, jedoch weiterhin im Rahmen der Bandbreite der Vorjahre.

Abbildung 8: Ausbaustand laut PV Austria und Ausbauziele Photovoltaik (in TWh)

Quelle: PV Austria, Amt der NÖ Landesregierung, Darstellung: Economica.

In Hinblick auf die jüngsten Entwicklungen der Netzanschluss-Daten der E-Control scheint die Zielerreichung bei der Photovoltaik einerseits davon abzuhängen, wie viel Potenzial bei kleinen Anlagen noch gehoben werden kann, und andererseits, ob die Nachfrage nach Großanlagen aufrechterhalten werden kann. Da zuletzt die Einspeisetarife bei hoher Sonneneinstrahlung sehr gering ausfielen, könnte besonders bei Großanlagen der Speicherung von Sonnenstrom eine entscheidende Rolle zukommen. Ein wegweisendes Projekt hierfür wurde kürzlich im Sportzentrum St. Pölten umgesetzt, bei dem PV-Überschussstrom zur Gewinnung von Wasserstoff verwendet wird, welcher in den Nachtstunden rückverstromt und ins Netz eingespeist wird.⁸

Die Erreichung der Zubauziele im Bereich Photovoltaik wird davon abhängen, wie lange der Boom des Jahres 2023 aufrechterhalten werden kann. Dies wird auch davon abhängen, wie sich die Rentabilität von Großanlagen entwickelt.

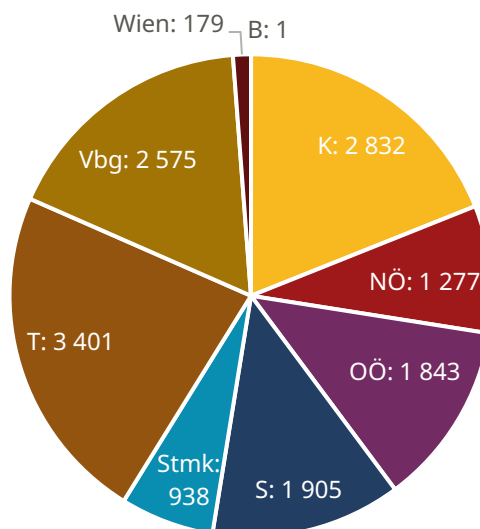
⁸ https://www.noel.gv.at/noel/Erste_NOel_Wasserstoffspeicher-Gesamtanlage_in_St._Poelten.html, zuletzt abgerufen 10.10.2024.

2.3. Wasserkraft

Status quo

Laut EAG-Monitoringbericht 2024 der E-Control waren Ende 2023 in Niederösterreich Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.277 MW am Netz.⁹ Damit liegt Niederösterreich auf Platz 6 der Bundesländer und erreicht 9 % der österreichweiten Leistung (siehe Abbildung 9). Dabei entfallen ca. 101 MW auf Kleinwasserkraft, das sind Anlagen mit bis zu 10 MW Leistung.¹⁰

Abbildung 9: Installierte Wasserkraft-Leistung Ende 2023 nach Bundesland (in MW)



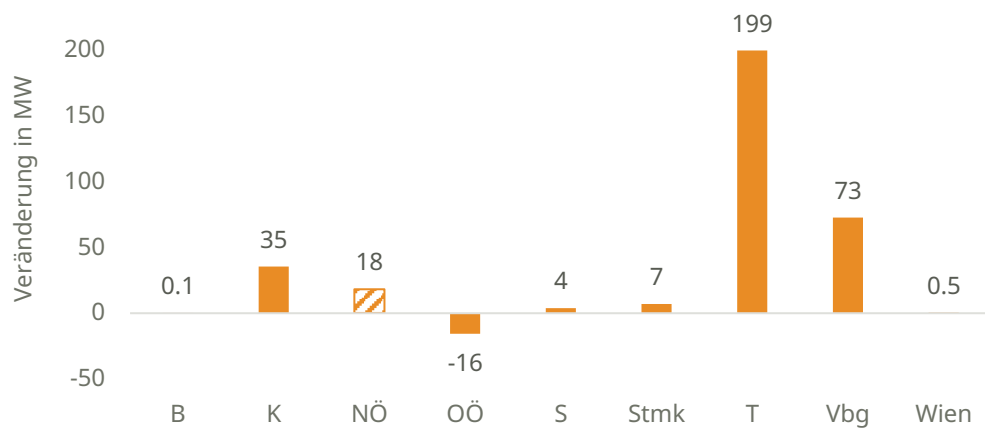
Quelle: E-Control (EAG-Monitoringbericht 2024), Darstellung: Economica.

Abbildung 10 zeigt den regionalen Zuwachs der installierten Engpassleistung der Wasserkraft. Gemäß Monitoringbericht hat sich diese in Niederösterreich seit 2020 nur marginal um 0,3 MW verändert. Jedoch scheinen Repowering-Maßnahmen vom Monitoring nicht vollständig erfasst zu sein. So führte etwa die im Oktober 2022 abgeschlossene Modernisierung des Kraftwerks Ybbs-Persenbeug zu einer Leistungssteigerung von 18 MW, welche in Abbildung 10 ebenfalls berücksichtigt wird.¹¹

⁹ E-Control (2024). EAG-Monitoringbericht 2024 – Berichtsjahr 2023, Wien.

¹⁰ <https://www.energie-noe.at/wasserkraft>, zuletzt abgerufen am 11.10.2024.

¹¹ <https://www.verbund.com/-/media/verbund/ueber-verbund/investor-relations/hauptversammlung/2019/presentation72hv30042019.ashx>, zuletzt abgerufen 11.10.2024.

Abbildung 10: Leistungsveränderung 2020–2023 nach Bundesland (in MW)

Quelle: E-Control (EAG-Monitoringbericht 2024), VERBUND, Darstellung: Economica.

Anfang 2023 waren seitens der EVN Wasserkraftprojekte mit Leistungssteigerungen von insgesamt 2,5 MW geplant. Hiervon sollten 2 MW durch Neubauprojekte und 0,5 MW durch Revitalisierung bestehender Kraftwerke erreicht werden.¹² Die praktische Umsetzbarkeit dieser Projekte erscheint jedoch fraglich, da umfassendere Baumaßnahmen zuletzt auf großen Widerstand stießen und Redimensionierungen erforderten. Als Beispiel sei die Modernisierung des Kraftwerks Rosenberg am Kamp angeführt. Die ursprünglichen Pläne aus 2015 sahen einen Ausbau vor, der die derzeitige Leistung von 0,9 MW beinahe verdoppeln sollte. Anfang 2024 wurde das Projekt, in Erwartung weiterer juristischer Verzögerungen, neu evaluiert und auf eine Bestandssanierung reduziert. Diese wird nun voraussichtlich nur zu einer Leistungssteigerung um 25 % führen.¹³

Ausblick 2030

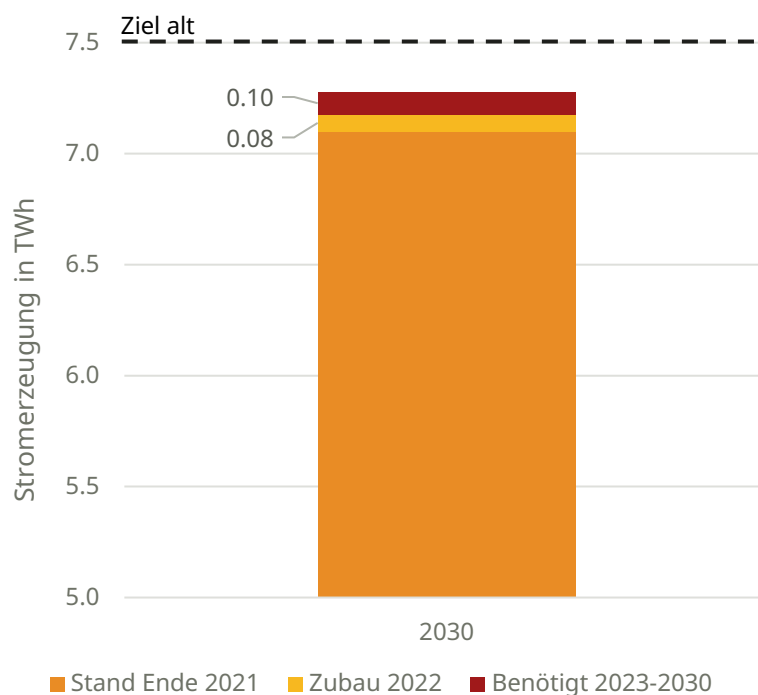
Der 2019 beschlossene Klima- und Energiefahrplan sieht eine Steigerung auf 7,5 TWh bis 2030 vor. Dies entspricht einem Anstieg von 400 GWh gegenüber 2020. Seither konnten jedoch lediglich 77 GWh durch das Repowering des Kraftwerks Ybbs-Persenbeug gewonnen werden. Aufgrund strenger Umweltschutzbestimmungen und der geringen gesellschaftlichen Akzeptanz von größeren Bauprojekten sind zusätzliche nennenswerte Leistungssteigerungen nur durch Repowering bestehender Kraftwerke realisierbar. Vor diesem Hintergrund scheint das ursprüngliche Ausbauziel außer Reichweite.

¹² <https://oesterreichenergie.at/kraftwerksprojekte/wasserkraft>, zuletzt abgerufen am 11.10.2024.

¹³ <https://www.evn.at/home/presse/evn-reduziert-modernisierung-des-kraftwerks-rosenburg-auf-ein-minimum>, zuletzt abgerufen am 11.10.2024.

Das Transformationsszenario der AEA sieht nunmehr bis 2030 eine Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft um lediglich 100 GWh vor (siehe Abbildung 11). Selbst dieses reduzierte Ziel erfordert ambitionierte Anstrengungen. Soll der Zugewinn allein durch Kleinwasserkraft erreicht werden, würde eine Leistungssteigerung von 25 MW benötigt. Dies bedeutet eine Steigerung der Gesamtleistung um ca. 25 %. Eine Leistungssteigerung in dieser Größenordnung durch Repowering zu bewerkstelligen, ist bei stark veralteten Kraftwerken (siehe Beispiel Rosenberg) möglich, jedoch auf breiter Basis mit den bestehenden Technologien kaum realistisch. Zudem leidet auch die Stromerzeugung aus Kleinwasserkraft unter der zunehmenden Trockenheit, welche sich durch den Klimawandel voraussichtlich noch verschärfen wird (siehe hierzu auch Kapitel 7).

Abbildung 11: Ausbaustand und Ausbauziele Wasserkraft (in TWh)



Quelle: VERBUND, Amt der NÖ Landesregierung, Darstellung: Economica.

Soll das Ziel 2030 erreicht werden, müssen daher auch Leistungszuwächse bei der Großwasserkraft erfolgen. Aufgrund der Anlagengrößen können hierbei bereits geringfügige Effizienzsteigerungen einen substantiellen Anstieg der Stromerzeugung bewirken. So konnte durch die 2022 abgeschlossene Modernisierung des Kraftwerks Ybbs-Persenbeug die Effizienz um 6 % gesteigert werden, wodurch nun 77 GWh zusätzlicher Strom erzeugt werden. Falls bis 2030 ein weiteres Repowering in dieser Größenordnung durchgeführt werden kann, wäre bereits ein Großteil des Zubauziels von 100 GWh erreicht.

Insgesamt scheint auch das reduzierte Zubauziel 2030 ambitioniert und nur durch eine Kombination von Maßnahmen in Klein- und Großwasserkraft erreichbar.

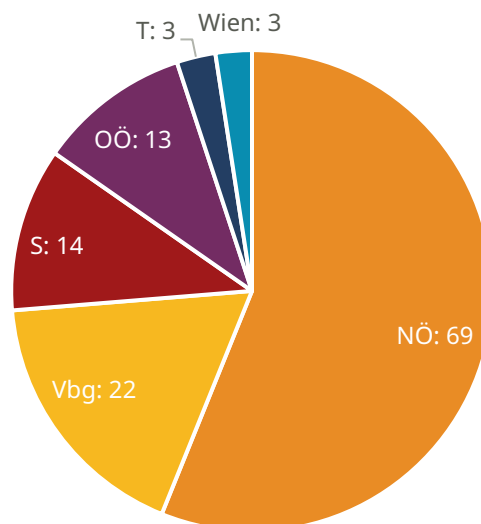
2.4. Biomethan

Biomethan soll im Energiesystem der Zukunft besonders in der Industrie weitgehend die Funktion von fossilem Gas übernehmen. Im Unterschied zu fossilem Gas wird Biomethan über Aufbereitung aus Biogas gewonnen. Dabei wird im Wesentlichen Kohlendioxid mittels verschiedener technischer Verfahren vom Rohbiogas getrennt und danach von weiteren Bestandteilen gereinigt. Das so produzierte Biomethan ist chemisch gleichzusetzen mit Erdgas, kann somit ins Erdgasnetz eingespeist und nachfolgend auch wie Erdgas genutzt werden.¹⁴

Status quo

Laut E-Control Anlagenregister wurde 2023 in Österreich an 13 Standorten Biomethan ins Gasnetz eingespeist.¹⁵ Davon befinden sich drei Anlagen, darunter die beiden leistungsstärksten, in Niederösterreich. Die österreichweit eingespeiste Menge an Biomethan belief sich auf ca. 123 GWh, wovon 69 GWh (56 %) auf Niederösterreich entfielen (Abbildung 12). Die Biomethan-Anlage in Margarethen am Moos, mit 7,15 MW die leistungsstärkste Anlage in Österreich, hielt 2023 allein einen Anteil von 30 % der österreichweiten Menge.

Abbildung 12: Eingespeistes Biomethan 2023 nach Bundesland (in GWh)



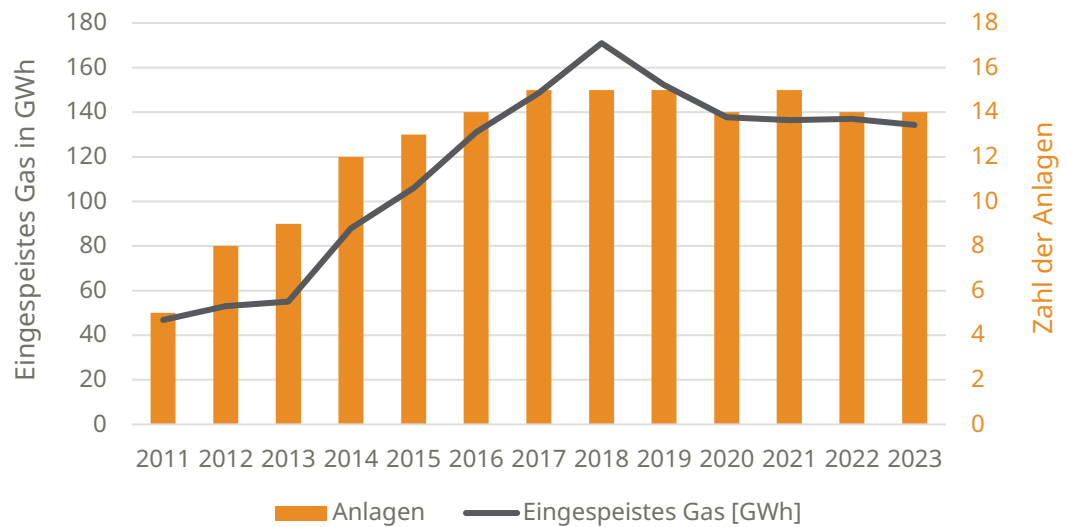
Quelle: E-Control Anlagenregister, Darstellung: Economica.

¹⁴ <https://biogas.fnr.de/biogas-nutzung/biomethan>, zuletzt abgerufen am 11.10.2024.

¹⁵ <https://anlagenregister.at/>, zuletzt abgerufen am 11.10.2024.

Im Unterschied zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien geht der Ausbau von erneuerbaren Gasen in Niederösterreich wie auch im gesamten Bundesgebiet nur zögernd voran. Wie Abbildung 13 zeigt, ist die nationale Zahl der einspeisenden Anlagen seit 2016 weitgehend unverändert. Die eingespeiste Menge ist sogar seit 2018 rückläufig und befand sich zuletzt nur geringfügig über dem Niveau von 2016.

Abbildung 13: Zahl der Biomethananlagen und eingespeiste Menge (Österreich)



Quelle: AGCS (Biomethan Register Austria), Darstellung: Economica.

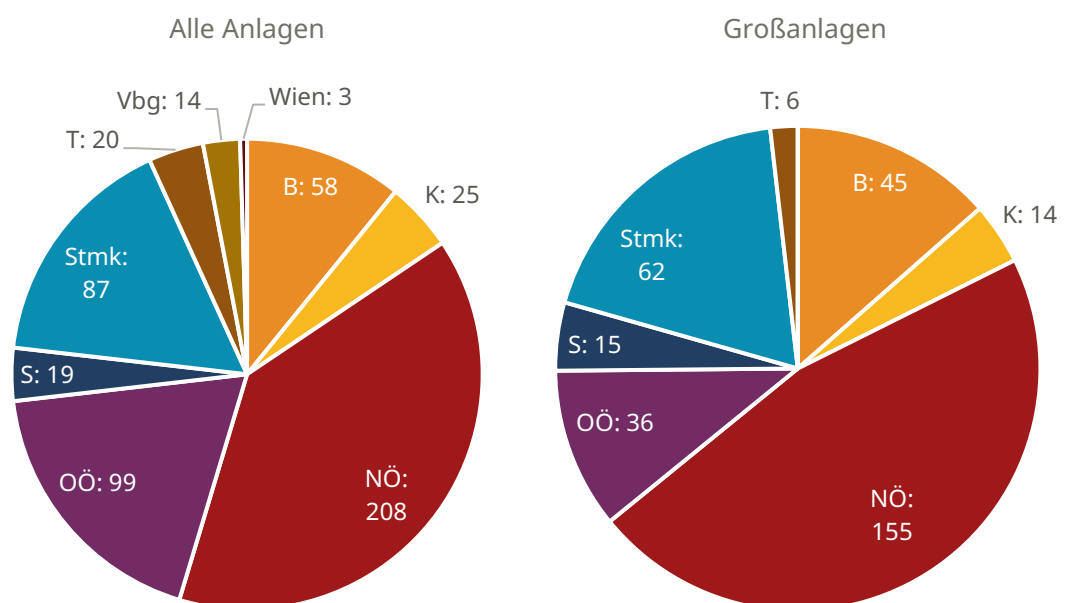
Zusätzliches Potenzial für die Erzeugung von Biomethan liegt in Anlagen, die derzeit Biogas für die Stromgewinnung nutzen. Gemäß E-Control Anlagenregister gab es 2023 österreichweit 356 Biogasanlagen, die ins Stromnetz einspeisten. Die eingespeiste Menge lag bei 532 GWh. Hiervon entfielen 208 GWh bzw. 39 % auf die 104 in Niederösterreich verorteten Anlagen (Abbildung 14, linkes Diagramm).

Bei der Verstromung entfällt der technisch aufwendige Aufbereitungsprozess der Veredelung von Biogas zu Biomethan, allerdings ist der Wirkungsgrad deutlich geringer. Entsprechende wirtschaftliche Rahmenbedingungen vorausgesetzt, könnte für Großanlagen eine Umrüstung auf Gaseinspeisung rentabel werden. Eine Studie des Instituts für Industrielle Ökologie (2023)¹⁶ schätzt, dass dafür eine Mindestkapazität von 1 Mio. Nm³ Methan pro Jahr notwendig ist. Setzt man den in der Studie angenommenen durchschnittlichen Wirkungsgrad bei der Biogasverstromung in Höhe von 29,2 % voraus, so traf dies 2023 gemäß E-Control Anlagenregister österreichweit auf 73 Anlagen zu. Diese Großanlagen speisten gemeinsam 333 GWh Strom ein und sind damit für ca. 63 % der

¹⁶ Institut für Industrielle Ökologie (2023). Umsetzungsmöglichkeiten von nachhaltigem Biomethan in Niederösterreich, Studie im Auftrag von ecoplus, Amt der NÖ Landesregierung, EVN.

gesamten aus Biogas eingespeisten Strommenge verantwortlich. In Niederösterreich entfallen sogar fast drei Viertel des aus Biogas eingespeisten Stroms auf solche Großanlagen (155 GWh), wie das rechte Diagramm in Abbildung 14 zeigt. Damit ist in Niederösterreich ein hohes Umrüstungspotenzial gegeben, welches im folgenden Ausblick auf die Jahre 2030 und 2035 mitberücksichtigt wird.

Abbildung 14: Eingespeister Strom aus Biogas 2023 nach Bundesland (in GWh)



Anmerkung: Als Großanlagen werden jene Anlagen definiert, die mehr als 2,92 GWh Strom aus Biogas einspeisen.

Quelle: E-Control Anlagenregister, Darstellung: Economica.

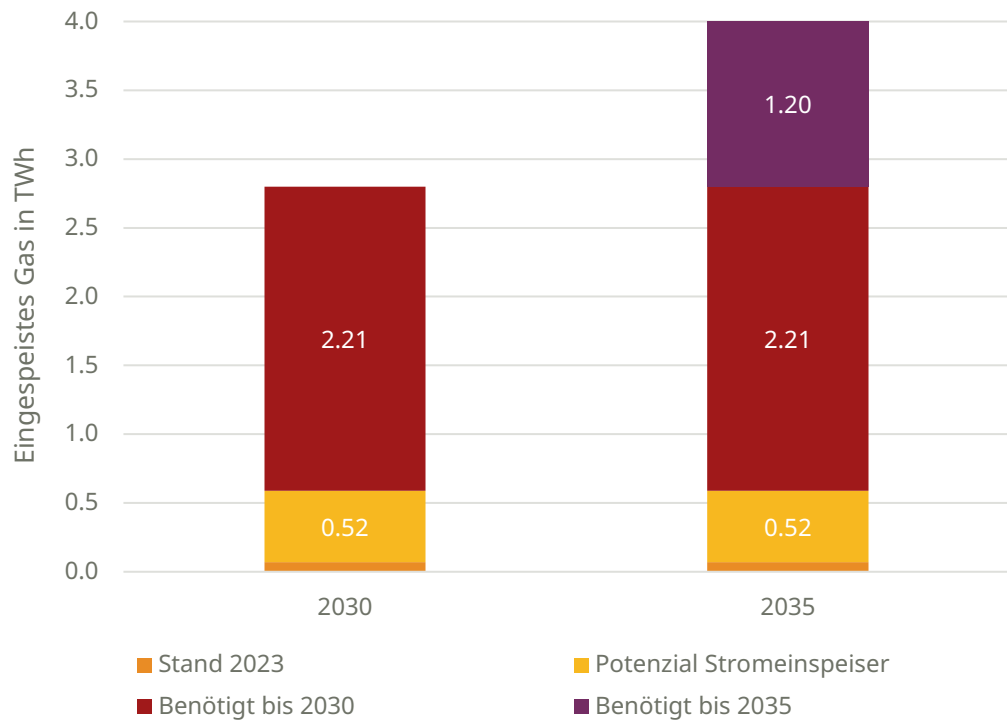
Ausblick 2030–2035

Im Transformationsszenario der AEA wird bis 2030 eine Erzeugung von 2,8 TWh Biomethan angestrebt. Dazu ist eine Steigerung gegenüber 2023 um den Faktor 40 notwendig. Dabei darf nicht übersehen werden, dass zusätzlich zu den zuletzt in Niederösterreich eingespeisten 69 GWh Biomethan noch erhebliches Potenzial in den oben identifizierten Großanlagen liegt, die derzeit Biogas für die Stromgewinnung nutzen. Die eingespeiste Strommenge von 155 GWh entspricht, bei einem durchschnittlichen Wirkungsgrad der Verstromung von 29,2 %, dem Energieinhalt von 530 GWh Methan in nicht aufgereinigtem Biogas. Bei einem angenommenen Wirkungsgrad von 98 % im Veredelungsprozess¹⁷ können daraus 519 GWh aufbereiteter Biomethan hergestellt

¹⁷ <https://www.gruenes-gas.at/was-ist-gruenes-gas/biogas/>, zuletzt abgerufen am 14.10.2024.

werden. Das in Biogas-Großanlagen vorhandene Einspeisungspotenzial für Biomethan übersteigt damit die derzeit eingespeiste Menge (69 GWh) um ein Vielfaches.

Abbildung 15: Ausbaustand und Ausbauziele Biomethan (in TWh)



Quelle: E-Control (Anlagenregister), Amt der NÖ Landesregierung, Economica.

Bei geänderten Rahmenbedingungen, welche die Einleitung in das Gasnetz attraktiveren, könnte somit die in Niederösterreich eingespeiste Menge an Biomethan theoretisch von 69 GWh auf 588 GWh erhöht werden (siehe Abbildung 15). Um das gesetzte Ziel von 2,8 TWh bis 2030 zu erreichen, müssten zwischen 2025 und 2030 jährlich zusätzlich Anlagen mit durchschnittlich 368 GWh zugebaut werden. Um das Ziel 2035 von 4 TWh zu erreichen, ist nach 2030 ein durchschnittlicher Zubau von 240 GWh pro Jahr notwendig.

Das notwendige Ausbautempo erscheint äußerst ambitioniert und ist ohne geänderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen für private Anlagenbetreiber nicht zu erreichen. Dennoch kann Niederösterreich auch im Bereich Biomethan als Vorreiter in Österreich angesehen werden.

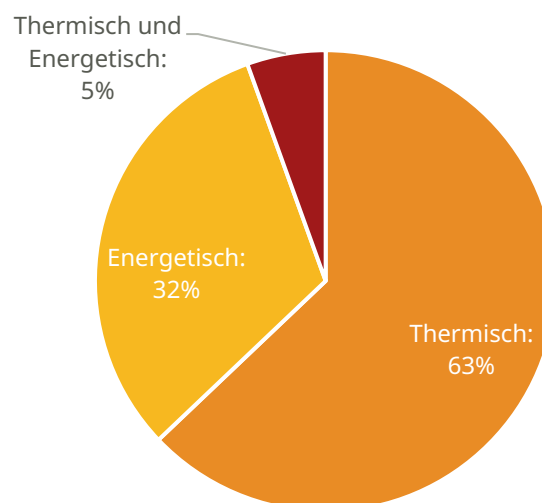
2.5. Gebäudesanierung

Durch die Sanierung älterer Bausubstanz können erhebliche Verringerungen im Heiz- oder Kühlaufwand und damit im Endenergieverbrauch erreicht werden. Im Zuge dessen kann auch der Wechsel auf ein umweltfreundlicheres Heizsystem erfolgen.

Status quo

Die Statistik Austria führt im Rahmen des Mikrozensus alle zwei Jahre Erhebungen zu Energieverbrauch und Sanierungsmaßnahmen in Wohnräumen durch.¹⁸ Daraus geht hervor, dass zwischen Juli 2020 und Juni 2022 österreichweit ca. 250.000 Hauptwohnsitzwohnungen saniert wurden. Wie Abbildung 16 zeigt, diente der Großteil der Sanierungsmaßnahmen der thermischen Sanierung, welche die Maßnahmen Fenstertausch und/oder Wärmedämmung umfasst. Etwa ein Drittel der Sanierungen entfiel auf energetische Maßnahmen (Heizkesseltausch). In lediglich 5 % der Fälle wurden sowohl thermische als auch energetische Maßnahmen durchgeführt.

Abbildung 16: Art der Sanierungsmaßnahmen (Österreich)



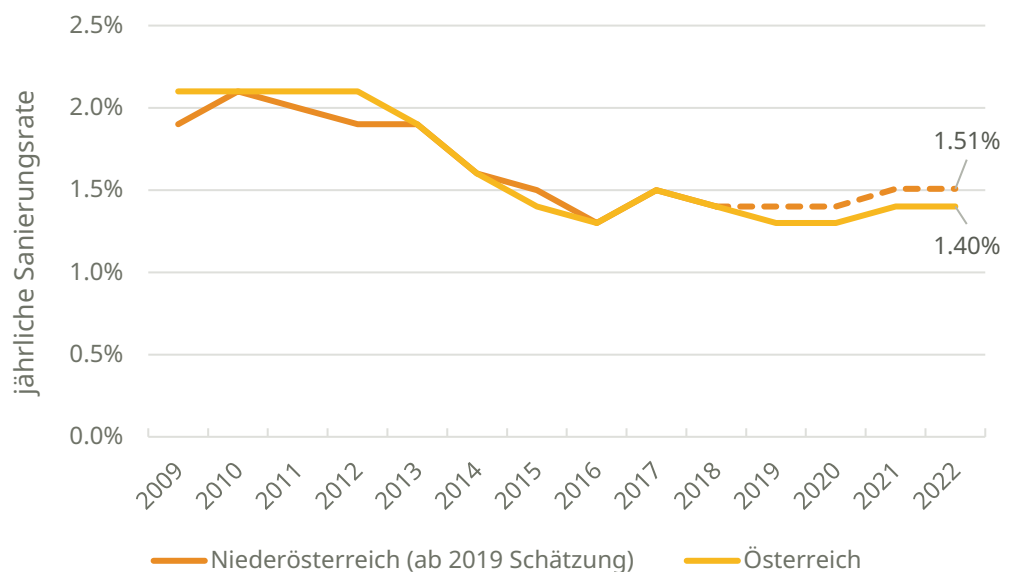
Quelle: Statistik Austria (Mikrozensus).

Um die Sanierungen in Relation zum Wohnungsbestand zu setzen, wurde in einer gemeinsamen Studie des Umweltbundesamtes mit dem Institut für Immobilien, Bauen

¹⁸ <https://www.statistik.at/fileadmin/pages/100/10SanierungsmassnahmenKlimaanlagen20212022.ods>, zuletzt abgerufen am 30.10.2024.

und Wohnen (IIBW) eine „Sanierungsrate“ definiert und berechnet.¹⁹ Da in Österreich keine vollständige Erhebung von Sanierungsmaßnahmen erfolgt, wurden verschiedene Datenquellen kombiniert, um ein möglichst umfassendes Bild der Sanierungstätigkeit zu erhalten. Gemäß der Studie liegt die österreichweite Sanierungsrate im Wohnbau (Eigenheime bzw. Wohnungen) seit 2014 stabil bei einem Wert von ca. 1,4 % (siehe Abbildung 17). Die Zeitreihe für einzelne Bundesländer reicht aus Gründen der Datenqualität lediglich bis 2018. Bis dahin lag die Sanierungsrate in Niederösterreich stets nahe am österreichischen Durchschnitt. Nach 2019 wird die Sanierungsrate nur für Bundesländergruppen dargestellt. Da die Sanierungsrate in den östlichen Bundesländern nach 2018 angestiegen ist, lässt sich diese Entwicklung auch für Niederösterreich vermuten. Eine Schätzung der Werte für 2019–2022 legt nahe, dass die Sanierungsrate zuletzt bei ca. 1,5 % lag.

Abbildung 17: Sanierungsrate im Wohnbau nach Region



Anmerkung: Die Schätzwerte ab 2019 basieren auf Daten von Bundesländergruppen.

Quelle: Umweltbundesamt, IIBW, Darstellung und eigene Berechnungen: Economica.

Ausblick 2030–2050

Das Transformationsszenario der AEA geht von einer jährlichen Sanierungsrate von 1,5 % für Wohn- und Dienstleistungsgebäude aus. Im Wohnbau scheint diese Annahme plausibel, insbesondere in Anbetracht der stationären Entwicklung der vergangenen zehn

¹⁹ Umweltbundesamt und IIBW (2023). Monitoring-System zu Sanierungsmaßnahmen in Österreich 2023, Studie im Auftrag von GDI 2050, WKO – Fachverband der Stein- und keramischen Industrie und ZIB.

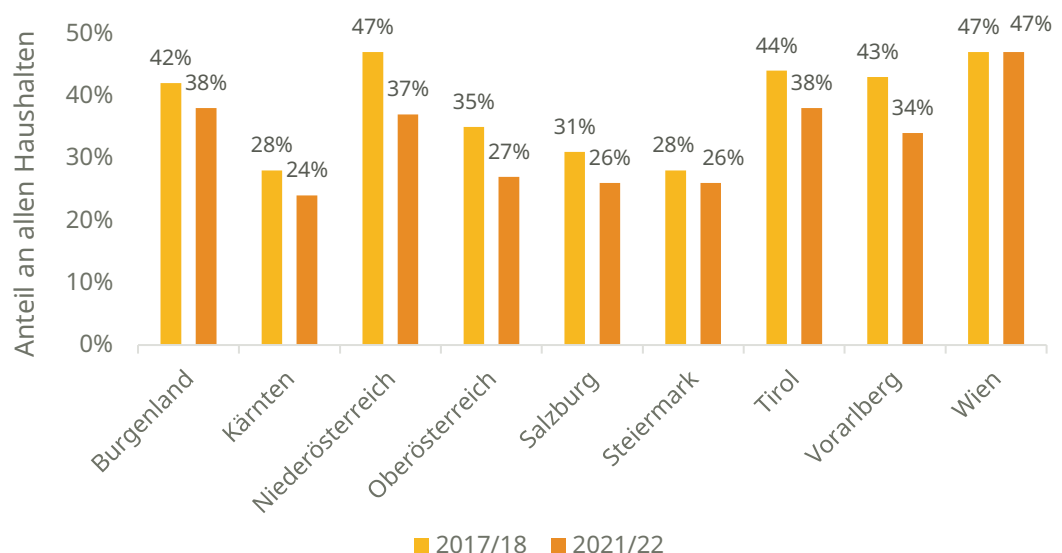
Jahre mit zuletzt Werten zwischen 1,4 % und 1,5 %. Für Nichtwohngebäude liegen keine hinreichenden statistischen Daten zur Sanierungstätigkeit vor.

2.6. Fossile Heizkessel

Status quo

Im Rahmen des alle zwei Jahre durchgeführten Mikrozensus-Moduls zum Energieverbrauch der Haushalte wird von Statistik Austria auch das primäre Heizsystem erhoben.²⁰ Demzufolge dienten 2021/2022 in niederösterreichischen Haushalten ca. 190.000 Gaskessel und 83.000 Ölkessel als primäre Wärmequelle. Insgesamt setzten 37 % der Haushalte auf fossile Brennstoffe. Damit liegt Niederösterreich nur im Mittelfeld der Bundesländer (siehe Abbildung 18). Erfreulich ist jedoch, dass die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen bei Heizungen seit 2017/2018 in Niederösterreich am stärksten gesunken ist. Wie Abbildung 18 ebenfalls zeigt, lag Niederösterreich damals mit einem Anteil von 47 % gemeinsam mit Wien an der Spitze des Rankings. Während in Wien seitdem keine Reduktion gelungen ist, sank der Anteil von Haushalten mit fossilem Primärheizsystem in Niederösterreich um 10 Prozentpunkte.

Abbildung 18: Anteil fossiler Primärheizsysteme in Haushalten nach Bundesland

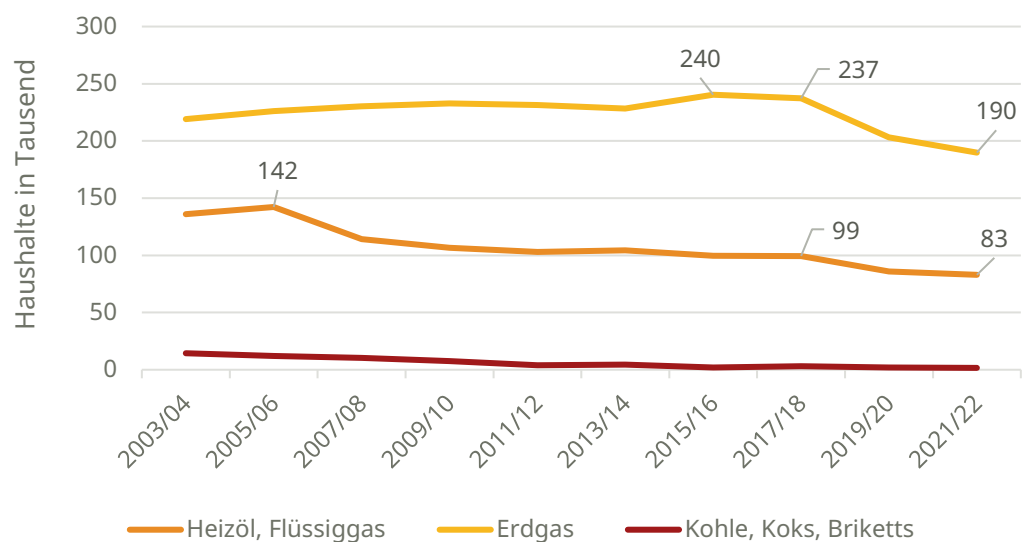


Quelle: Statistik Austria (Mikrozensus), Darstellung: Economica.

²⁰ <https://www.statistik.at/fileadmin/pages/100/08Heizungen2003Bis2022NachBundeslaendernUndVerwendetEmEnergietraeger.ods>, zuletzt abgerufen am 30.10.2024.

Abbildung 19 zeigt, dass die Verbreitung von fossilen Primärheizsystemen in Niederösterreich auch in absoluten Zahlen seit dem Höhepunkt 2015/2016 stark gesunken ist. Dabei war der Rückgang bei Gasheizungen besonders hoch. Heizten 2015/2016 noch mehr als 240.000 niederösterreichische Haushalte primär mit Gas, lag dieser Wert zuletzt nur noch bei knapp 190.000. Die Verwendung von Öl- und Flüssiggasheizungen ist bereits seit 2007/2008 rückläufig, stagnierte jedoch bis 2017/2018 bei einem Wert von ca. 100.000. In den letzten Jahren nahm der Ersatz von Öl- und Flüssiggasheizungen wieder etwas an Fahrt auf. Feste fossile Brennstoffe wie Kohle, Koks oder Briketts spielen für die Beheizung von Wohngebäuden praktisch keine Rolle mehr.

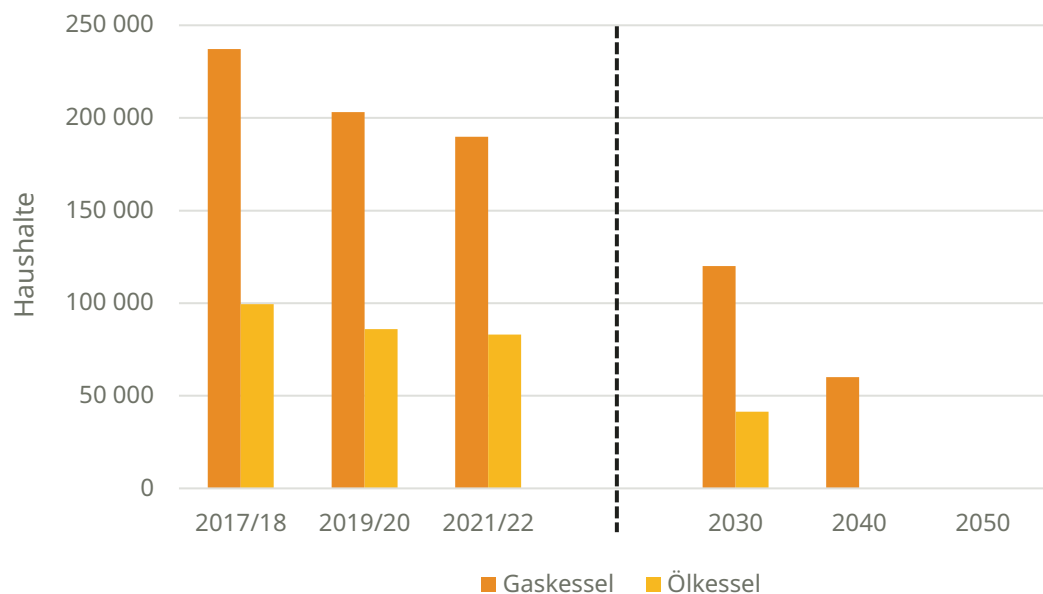
Abbildung 19: Niederösterreichische Haushalte mit fossilem Primärheizsystem



Quelle: Statistik Austria (Mikrozensus), Darstellung: Economica.

Ausblick 2030–2050

Das Transformationszenario der AEA sieht bis 2030 eine Reduktion der Gaskessel in niederösterreichischen Haushalten auf 120.000 vor (siehe Abbildung 20). Dies entspricht etwa 50 % des Höchststands 2015/2016 und bedeutet gegenüber 2021/2022 eine Reduktion um 70.000. Das Szenario sieht nach 2030 eine weitere Halbierung auf 60.000 bis 2040 und den kompletten Ausstieg aus Gasheizungen bis 2050 vor. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Rückgang um 10.000 bis 2030 und danach um 6.000 bis 2050. Zum Vergleich: Seit 2017/2018 ging die Zahl der Gaskessel jährlich im Durchschnitt um ca. 11.900 zurück. Allerdings haben sich die Rückgänge zuletzt auf ca. 6.700 pro Jahr verlangsamt. Damit könnte zwar immer noch das langfristige Ziel 2050 erreicht werden, für das Zwischenziel 2030 ist aber eine erhöhte Dynamik notwendig.

Abbildung 20: Bestand und Ziele bei fossilen Heizkesseln in Niederösterreich

Quelle: Statistik Austria, Amt der NÖ Landesregierung, Darstellung: Economica.

Abbildung 20 stellt auch den Bestand und die Ziele bei Ölkesseln dar. Das Phase-Out soll hier bereits 2040 erreicht werden. Dazu müssten bis dahin 83.000 Heizsysteme umgestellt werden, das sind jährlich durchschnittlich 5.000. Dieser Wert liegt deutlich über den Trends der vergangenen Jahre. Seit 2017/2018 betrug der durchschnittliche jährliche Rückgang 4.100, zuletzt waren es sogar nur noch 1.500.

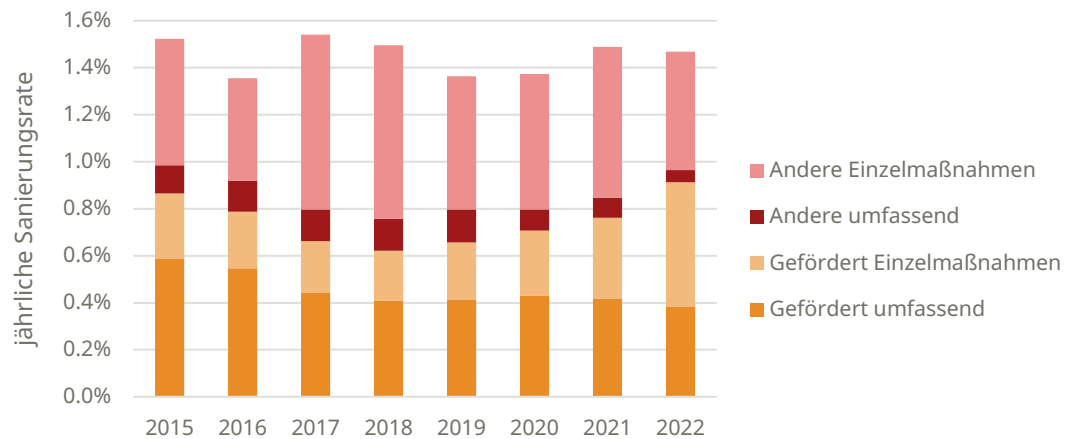
Um die angestrebten Ziele zu erreichen, muss die Dynamik beim Ersatz von Gaskesseln wieder etwas zunehmen. Beim Ersatz von Ölkesseln muss das Tempo deutlich erhöht werden.

Exkurs: Geförderte vs. ungeförderte Sanierungsmaßnahmen

Seit 2020 sind die Förderungen für Sanierungen in Österreich massiv gestiegen, unter anderem durch bundesweite Förderprogramme. Seitdem ist die Sanierungsrate bei Hauptwohnsitzwohnungen zwar leicht gestiegen, lag 2022 jedoch unter dem Niveau von 2017 oder 2018. Abbildung 21 zeigt, dass gleichzeitig der Anteil der Sanierungen, die durch eine Förderung (teil)finanziert wurden, stark gestiegen ist. Da dies besonders für Einzelmaßnahmen zutrifft, dürften hierbei der „Sanierungsbonus“ (fördert v.a. Maßnahmen zur thermischen Sanierung) sowie die Initiativen „Raus aus Öl 2020“ und „Raus aus Öl und Gas“ (fördert Maßnahmen zur energetischen Sanierung) eine wichtige Rolle spielen. Gemäß Umweltbundesamt und IIBW (2023) lag die geförderte Sanierungsquote in Niederösterreich bis 2021 unter dem österreichischen Schnitt, im

Jahr 2022 leicht darüber.²¹ Dies kann ein Indiz dafür sein, dass niederösterreichische Haushalte die Förderprogramme für Sanierungsmaßnahmen besonders häufig in Anspruch nahmen.

Abbildung 21: Sanierungsrate bei Hauptwohnsitzwohnungen (Österreich)



Quelle: Umweltbundesamt, IIBW, Economica.

Anhand der Evaluation der Energieförderungen des Bundes lässt sich diese Hypothese überprüfen.²² Sowohl beim Sanierungsbonus als auch bei den Förderungen zur energetischen Sanierung fließen die meisten Fördergelder nach Niederösterreich (23 % bzw. 27 %). Gleichzeitig verfügt Niederösterreich jedoch über 27 % der Wohngebäude in Österreich,²³ sodass die regionale Verteilung des Fördervolumens als Indikator für die Inanspruchnahme nur bedingt aussagekräftig ist. Daher werden in der folgenden Analyse alternative Indikatoren entwickelt.

Der Sanierungsbonus kann nur für Gebäude, die zum Zeitpunkt der Antragstellung älter als 20 Jahre sind, beantragt werden. Setzt man die Zahl der geförderten privaten Projekte in Bezug zur Anzahl der Wohnungen in Gebäuden, welche diese Voraussetzung gemäß Gebäude- und Wohnungszählung 2022 erfüllen, ergibt sich österreichweit ein Wert von 0,33 %. Abbildung 22 zeigt die Quoten je Bundesland. Niederösterreich liegt mit einem Wert von 0,38 % geringfügig über dem österreichischen Schnitt. Die höchste Inanspruchnahme gab es in Kärnten (0,65 %), die geringste in Wien (0,08 %).

Auf ähnliche Weise kann die Zahl der geförderten privaten Projekte der Initiativen „Raus aus Öl 2020“ oder „Raus aus Öl und Gas“ in Beziehung zur Anzahl der Haushalte, die 2017/2018 noch primär mit fossilen Brennstoffen heizten, gesetzt werden. Hier zeigt sich, dass in Niederösterreich 10 % dieser Haushalte einen geförderten Kesseltausch durchgeführt haben. Damit liegt die Inanspruchnahme

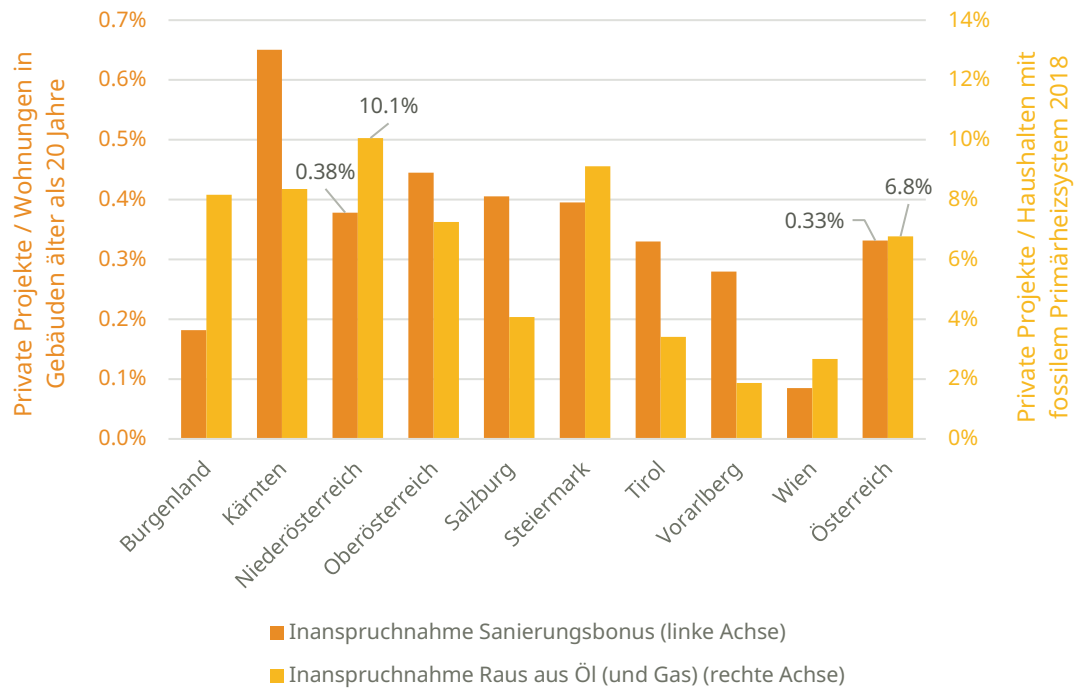
²¹ Siehe Tabelle 18 in Umweltbundesamt und IIBW (2023).

²² Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2023). Evaluierung der Umweltförderungen des Bundes 2020–2022, Langfassung.

²³ Gebäude- und Wohnungszählung 2022, Statistik Austria.

dieser Förderungen gemäß Abbildung 22 über den anderen Bundesländern und drei Prozentpunkte über dem österreichweiten Schnitt.

Abbildung 22: Inanspruchnahme der Förderprogramme des Bundes nach Region



Quelle: BMK, Statistik Austria, Economica.

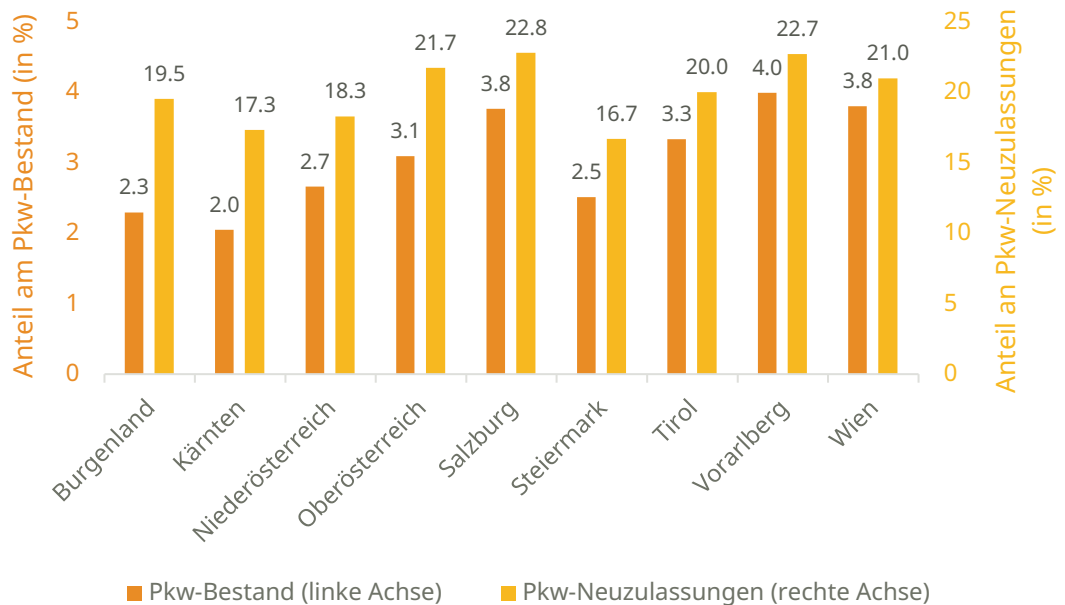
Insgesamt wurden die bundesweiten Förderprogramme „Sanierungsbonus“, „Raus aus Öl 2020“ sowie „Raus aus Öl und Gas“ von niederösterreichischen Haushalten überdurchschnittlich oft in Anspruch genommen.

2.7. Elektromobilität

Status quo

Laut Kfz-Statistik der Statistik Austria waren Ende 2023 in Niederösterreich 30.073 Elektro-Pkws (BEV – Battery Electric Vehicle) für den Straßenverkehr zugelassen. Dies entsprach 2,7 % des gesamten Pkw-Bestands. Von den insgesamt 43.567 Pkw-Neuzulassungen in Niederösterreich im Jahr 2023 waren 7.957 Elektro-Pkws. Dies entspricht einem Anteil von 18,3 %. Damit liegt Niederösterreich im Vergleich mit den anderen Bundesländern nur im unteren Mittelfeld. Wie Abbildung 23 zeigt, belegt Niederösterreich beim Elektro-Anteil am Pkw-Bestand österreichweit Rang 6, beim Elektro-Anteil an den Pkw-Neuzulassungen Rang 7.

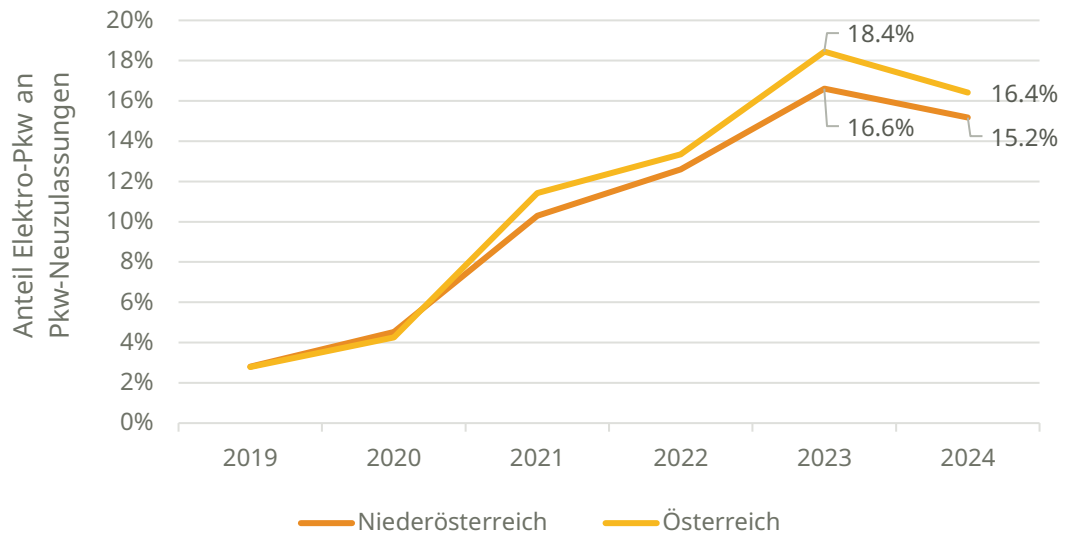
Abbildung 23: Elektro-Anteil bei Pkw-Bestand und Pkw-Neuzulassungen 2023 nach Bundesland



Quelle: Statistik Austria (Kfz-Statistik), Darstellung: Economica.

Abbildung 24 zeigt, dass der Elektro-Anteil bei Neuzulassungen zwischen 2020 und 2023 österreichweit stark gestiegen ist. Es zeichnet sich jedoch zumindest eine temporäre Unterbrechung des Wachstums ab. Denn im 1. Halbjahr 2024 fiel nämlich der Elektro-Anteil gegenüber dem 1. Halbjahr 2023 um 2 Prozentpunkte. Die Entwicklungen in Niederösterreich sind qualitativ ähnlich. Dabei lag das Wachstum bis 2023 unter dem österreichweiten Durchschnitt. Gleichzeitig war der Rückgang im 1. Halbjahr 2024 weniger stark ausgeprägt.

Abbildung 24: Entwicklung des Elektro-Anteils bei Pkw-Neuzulassungen nach Region



Anmerkung: Daten beziehen sich auf das 1. Halbjahr des jeweiligen Jahres.

Quelle: Statistik Austria (Kfz-Statistik), Darstellung: Economica.

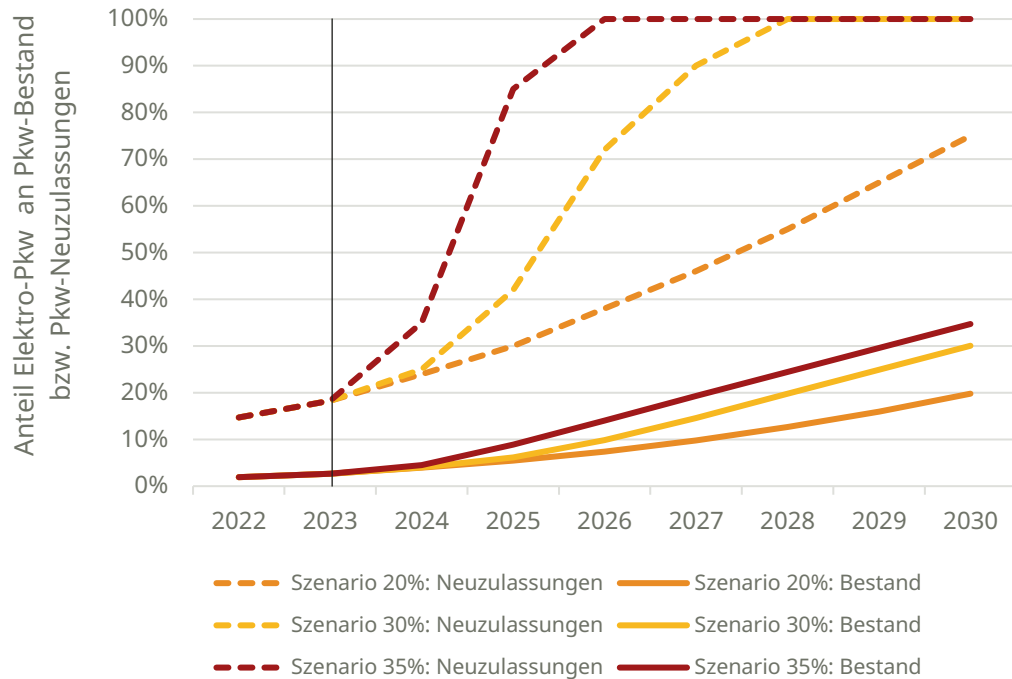
Ausblick 2030

Um die Entwicklung des Bestands an Elektro-Pkws bis 2030 zu prognostizieren, wurde auf das in Bacovsky et al. (2024)²⁴ entwickelte Modell zurückgegriffen. Dieses prognostiziert den Pkw-Bestand in Österreich bis 2030, wobei unterschiedliche Antriebsarten berücksichtigt werden. Um die Entwicklung des Pkw-Bestands in Niederösterreich hochzurechnen, wurden die Eingangsdaten des Modells derart adaptiert, dass die Elektro-Anteile bei Pkw-Bestand und Pkw-Neuzulassungen im Jahr 2023 mit der Kfz-Statistik des Bundeslandes übereinstimmen.

Ziel der folgenden Analyse ist es zu untersuchen, wie sich der Elektro-Anteil bei den Pkw-Neuzulassungen entwickeln müsste, um Ende 2030 einen vorab festgelegten Elektro-Anteil am Pkw-Bestand zu erreichen. Die hypothetische Entwicklung bei den Neuzulassungen kann sodann mit der derzeitigen Dynamik verglichen werden, um die Plausibilität des angestrebten Ziels einschätzen zu können.

²⁴ Bacovsky D., Fichtinger M., Graser G., Matschegg D. und Zanol A. (2024): Biogene Kraftstoff-Beimischung als Beitrag zur Erreichung der Klimaziele 2030: Konkreter Vorschlag für den Markthochlauf von Biokraftstoffen in Österreich, Studie im Auftrag des ÖAMTC, Wien.

Abbildung 25: Prognostizierte Entwicklung des Anteils von Elektro-Pkws in Niederösterreich für unterschiedliche Szenarien



Quelle: Statistik Austria (Kfz-Statistik), Economica.

Die ursprüngliche Zielsetzung des NÖ Klima- und Energiefahrplans war es, bis 2030 einen Elektro-Anteil im Pkw-Bestand von 20 % zu erreichen. Hierzu müsste der Elektro-Anteil bei den Pkw-Neuzulassungen bis 2030 kontinuierlich auf 75 % steigen (siehe Abbildung 25). Bei zuletzt 18,3 % würde dies für den Zeitraum 2024–2030 einen durchschnittlichen jährlichen Anstieg von 8,1 Prozentpunkten bedeuten. In Anbetracht einer durchschnittlichen Steigerung von 4,7 Prozentpunkten pro Jahr im Zeitraum 2020–2023 bedeutet dies eine Erhöhung des Tempos um 70 %.

Damit der Anteil an Elektro-Pkws 2030 über 30 % liegt, dürften gemäß Abbildung 25 bereits 2027 praktisch nur noch Elektro-Pkws neu zugelassen werden. Das AEA-Transformationsszenario sieht jedoch ein noch ambitionierteres Ziel von 35 % Elektro-Anteil bis 2030 vor. Hierzu dürften bereits ab 2026 nur noch Elektro-Pkws neu zugelassen werden (siehe wiederum Abbildung 25).

Alle diese Szenarien unterstellen, dass für 2024 ein weiterer Anstieg der Elektro-Quote bei den Neuzulassungen gegenüber 2023 zu erwarten ist, welcher sich jedenfalls anhand der Zulassungsdaten des ersten Halbjahres (Abbildung 24) nicht abzeichnet. Ebenfalls wurde in der Berechnung ein konstanter Motorisierungsgrad der Bevölkerung angenommen. Falls dieser sinkt, etwa aufgrund einer länger anhaltenden Konjunkturschwäche, würde dies das Erreichen der Elektrifizierungsziele zusätzlich erschweren. Gleiches gilt, falls der Ersatz bestehender Pkws mit fossilem Antrieb aufgeschoben wird.

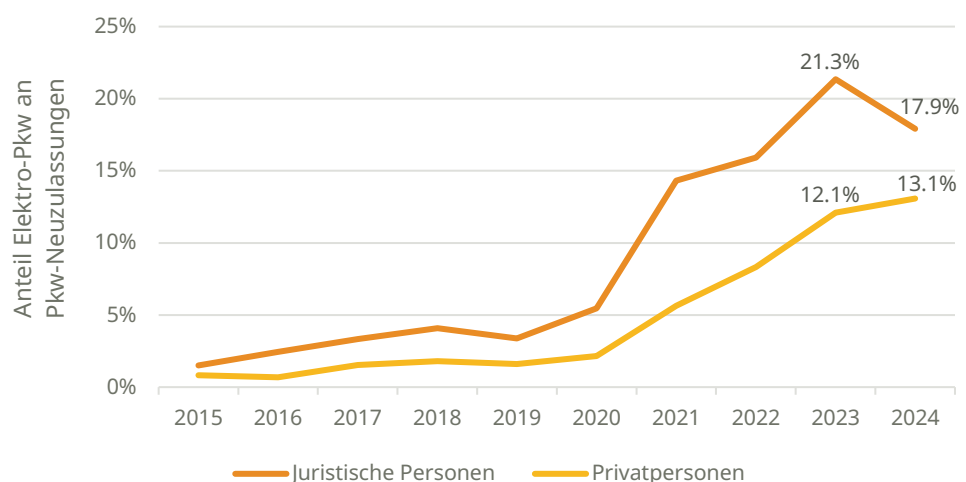
Insgesamt sind die Ziele im Bereich der Elektromobilität sehr hoch angesetzt. Das ursprünglich angepeilte Ziel von 20 % Elektro-Anteil am Pkw-Bestand bis 2030 war bereits ambitioniert. Das neue Ziel von 35 % wird in Anbetracht der derzeitigen Marktdynamik und der Gesamtwirtschaftslage nicht erreicht werden können.

Exkurs: Entwicklung nach Fahrzeughalter

Österreichweit entfielen zwischen 2019 und 2023 ca. 20 % der Neuzulassungen von Elektro-Pkws auf Privatpersonen und ca. 80 % auf juristische Personen (Firmen, Gebietskörperschaften etc.). In Niederösterreich lag 2023 der Anteil von Privatpersonen bei 29 % und damit deutlich über dem österreichischen Schnitt.²⁵

Diese Unterscheidung ist auch vor dem Hintergrund von Interesse, dass sich der Elektro-Anteil bei den Pkw-Neuzulassungen je nach Fahrzeughalter seit 2019 unterschiedlich entwickelt hat. Abbildung 26 zeigt, dass ein Großteil des Zuwachses der Elektromobilität nach 2020 auf juristische Personen zurückzuführen ist. Denn der Elektro-Anteil an den Pkw-Neuzulassungen ist bei juristischen Personen nicht nur höher, sondern auch deutlich schneller gestiegen als bei Privatpersonen. Im 1. Halbjahr 2024 sind jedoch divergierende Entwicklungen erkennbar. Während der Elektro-Anteil bei Pkw-Neuzulassungen bei juristischen Personen um 3,4 Prozentpunkte einbrach, konnte bei Privatpersonen ein Plus von immerhin einem Prozentpunkt verzeichnet werden.

Abbildung 26: Elektro-Anteil bei Pkw-Neuzulassungen nach Fahrzeughalter (Österreich)



Anmerkung: Daten beziehen sich auf das 1. Halbjahr des jeweiligen Jahres.

Quelle: Statistik Austria, Economica.

²⁵ https://www.statistik.at/fileadmin/pages/77/Pressemappe_2023.pdf, zuletzt abgerufen am 10.11.2024.

2.8. Abschließende Beurteilung

In diesem Kapitel wurde die historische Entwicklung Niederösterreichs in sieben Transformationsbereichen untersucht. Gemeinsam mit bereits verfügbaren Daten für 2024 sowie Indikatoren für die nähere Zukunft wurde die Erreichbarkeit der im Klima- und Energiefahrplan 2020–2030 definierten Ziele bzw. der im Transformationsszenario der AEA vorgesehenen Zielwerte überprüft:

In den Bereichen **Windkraft** und **Photovoltaik** liegt Niederösterreich im Bundesländervergleich auf Platz 1, sowohl was den Bestand als auch was den Ausbau betrifft. In beiden Bereichen werden die ursprünglichen Ausbauziele prospektiv deutlich vor 2030 erreicht. Die neu gesetzten Ziele erscheinen ambitioniert, bei Beibehaltung der Dynamik aber erreichbar.



Bei der **Wasserkraft** gestaltet sich der Ausbau als schwierig und muss hauptsächlich durch Repowering bestehender Anlagen erfolgen. Dadurch ist selbst die Erreichung des gegenüber dem ursprünglichen Plan nach unten revidierten Ausbauziels bis 2030 nur unter großen Anstrengungen möglich.



Biomethan spielt in Österreich noch keine relevante Rolle. Die Zahl der Anlagen und die eingespeiste Menge stagnieren seit 2016. Trotzdem kann Niederösterreich als Vorreiter betrachtet werden. Die Erreichung der Ausbauziele wird maßgeblich von den zukünftigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für private Anlagenbetreiber abhängen.



Bei der **Gebäudesanierung** bewegt sich Niederösterreich leicht über der österreichischen Sanierungsrate. Der im AEA-Szenario angenommene Wert von 1,5 % pro Jahr entspricht ungefähr dem langjährigen Durchschnitt.



Beim Anteil **fossiler Heizkessel** liegt Niederösterreich nur im Mittelfeld. Allerdings ist dieser Anteil in Niederösterreich seit 2017/2018 am stärksten gesunken, was auch auf eine überproportionale Inanspruchnahme der Förderprogramme des Bundes zurückzuführen ist. Während das Bundesland beim Ersatz fossiler **Gaskessel** auf einem guten Weg ist, muss das Tempo beim Ersatz von **Ölkesseln** steigen, um das angestrebte Phase Out bis 2040 zu erreichen.



In puncto **Elektro-Pkws** liegt Niederösterreich bei Bestand und Neuzulassungen unter dem österreichischen Schnitt. Darum war bereits das bisherige Ziel von 20 % Elektro-Anteil am Pkw-Bestand bis 2030 ambitioniert. Um den nun angestrebten Anteil von 35 % zu erreichen, dürften ab 2026 nur noch Elektro-Pkws zugelassen werden. Dies erscheint aufgrund der derzeitigen Marktdynamik nicht realistisch.





3.

Ökonomische Effekte der Investitionstätigkeit

Wie in Kapitel 2 gezeigt, befindet sich Niederösterreich in verschiedenen Bereichen auf einem guten Weg in Richtung Energiewende. Um jedoch die Ziele des Klima- und Energiefahrplans zu erreichen, werden zusätzliche Anstrengungen erforderlich sein, welche einen entsprechenden Investitionsbedarf in diversen Wirtschaftsbereichen mit sich bringen.

Ziel dieses Kapitels ist es, zunächst das Investitionsvolumen einzuschätzen, das im Zusammenhang mit den im Energiefahrplan vorgesehenen Maßnahmen steht. Da eine umfassende Bewertung aller Maßnahmen über den Rahmen der Studie hinausgehen würde, wurde der Fokus auf zwei zentrale Interventionsbereiche gelegt: Maßnahmen zum Ausbau der Erzeugungskapazität von Energie aus erneuerbaren Quellen (Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft) sowie Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs im Gebäudebereich.

Diese Investitionen liefern nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der festgelegten Klimaziele, sondern generieren auch eine Reihe positiver wirtschaftlicher Effekte. Zweites Ziel dieses Moduls ist daher die Quantifizierung der während der Investitionsphase ausgelösten gesamtwirtschaftlichen Effekte in Bezug auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung mittels multiregionaler Input-Output-Analyse.

3.1. Erforderliches Investitionsvolumen

Der erste Schritt besteht darin, den Umfang der geplanten Interventionen in den untersuchten Bereichen festzustellen. Im Fall des Ausbaus der erneuerbaren Energieerzeugung wird die noch zu installierende Leistung (in MW) erhoben. Hinsichtlich der Senkung des Energiebedarfs im Gebäudebereich wird die beabsichtigte Verbrauchsenkung (in GWh) berücksichtigt.

Im Rahmen der Analyse wird der Zeitraum 2023 bis 2050 betrachtet, wobei die Zielwerte und der darauf bezogene Implementierungspfad in den jeweiligen Bereichen aus dem Transformationsszenario der Österreichischen Energieagentur (AEA) übernommen werden. Die vorgesehenen Maßnahmen, das heißt der Kapazitätszubau bzw. die Verbrauchssenkungen, sind in Tabelle 3 dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass die angegebenen Werte den zusätzlichen Ausbau- bzw. Senkungsbedarf gegenüber dem heutigen Stand darstellen. Diese Lücke muss somit durch jene Maßnahmen bzw. Investitionen geschlossen werden, deren wirtschaftlicher Impact in diesem Kapitel analysiert wird.

Die Volumina werden auch nach Zeitperioden aufgeteilt, um das unterschiedliche Umsetzungstempo in den jeweiligen Bereichen darzustellen. Eine Ausnahme bilden hierbei die Maßnahmen in Bezug auf die Wasserkrafterzeugung, für die aufgrund des im

Vergleich zu den anderen Technologien sehr geringen Volumens lediglich der Wert für den gesamten Zeitraum 2023–2050 betrachtet wird.

Tabelle 3: Zubau- bzw. Reduktionsziele für die Festlegung des Investitionsbedarfs

Bereich	Ziel	2023-2030	2030-2040	2040-2050	Gesamt
Windkraft	Installierte Leistung (in MW)	1.229,1	1.904,8	952,4	4.086,2
PV	Installierte Leistung (in MW)	3.583,5	3.000,0	2.500,0	9.083,5
Wasserkraft	Installierte Leistung (in MW)				25,0
Gebäude	Eingesparter Verbrauch (in GWh)	888,5	837,8	1.234,8	2.961,1

Quelle: Österreichische Energieagentur, Darstellung: Economica.

Um den mit den obigen Maßnahmen verbundenen Investitionsbedarf festzustellen, werden im nächsten Schritt die marginalen Investitionskosten je installierten MW bzw. je eingesparter GWh geschätzt. Für den Ausbau der erneuerbaren Energien werden dazu typische Erfahrungswerte aus einschlägigen, von Economica durchgeführten, Studien herangezogen. Als Datenquelle für den Investitionsbedarf der Gebäudesanierung dient eine Studie des Umweltbundesamts.²⁶ Diese berücksichtigt thermische und energetische Sanierungsmaßnahmen sowie Energiesparmaßnahmen im privaten und industriellen Bereich. Die daraus resultierenden Werte sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4: Marginale Investitionskosten nach Bereich und geografischer Wirksamkeit (in Mio. Euro je MW/GWh)

Region	Windkraft (je MW)	Photovoltaik (je MW)	Wasserkraft (je MW)	Gebäude (je GWh)
Inland	0,61	0,38	2,14	0,99
Gesamt	1,64	0,76	3,22	1,11

Quelle: Österreichische Energieagentur, Umweltbundesamt, Economica.

²⁶ Umweltbundesamt (2021). Kurzstudie zum Energieeffizienzgesetz, Wien.

Tabelle 4 verdeutlicht, dass bei der Errichtung von Windkraftanlagen ein erheblicher Anteil der Investitionen an ausländische Auftragnehmer fließt, da hier viele Komponenten importiert werden müssen. Im Gegensatz dazu profitieren von den Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung im Gebäudebereich meistens inländische Akteure.

Schließlich werden die Kosten aus Tabelle 3 mit den Volumina aus Tabelle 4 kombiniert, um den gesamten Investitionsbedarf zu quantifizieren, der für die Umsetzung der Maßnahmen des Klima- und Energiefahrplans im Zeitraum 2023–2050 anfällt. Insgesamt wird ein Investitionsvolumen von rund 17 Mrd. Euro geschätzt, wovon etwa die Hälfte (8,9 Mrd. Euro) wertschöpfungswirksam in Österreich verbleibt und daher für die Quantifizierung der wirtschaftlichen Effekte auf nationaler und regionaler Ebene berücksichtigt wird.

Die Differenz zwischen den beiden Werten ist auf Güter bzw. Dienstleistungen zurückzuführen, die im Rahmen der Investitionstätigkeit importiert werden müssen. Der importierte Anteil variiert je nach Bereich, wie bereits in Tabelle 4 gezeigt. Die importierten Komponenten generieren keine inländische Wertschöpfung und sind daher in diesem Kontext nicht relevant. Tabelle 5 zeigt das im Inland wertschöpfungswirksame Investitionsvolumen, aufgeschlüsselt nach Bereich und Zeitraum.

Tabelle 5: Im Inland wertschöpfungswirksame Investitionsvolumina je Bereich und Zeitperiode (in Mio Euro)

Bereich	2023-2030	2030-2040	2040-2050	Gesamt
Windkraft	754,2	1.168,9	584,4	2.507,5
PV	1.355,4	1.134,7	945,6	3.435,8
Wasserkraft				53,5
Gebäude	879,8	829,6	1.222,8	2.932,3

Quelle: Economica.

3.2. Methodik zur Quantifizierung der ökonomischen Effekte

Für die Quantifizierung der durch die Investitionen ausgelösten ökonomischen Effekte wird die sogenannte Input-Output-Analyse verwendet. Diese Methodik beruht auf statistischen Tabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, welche die gesamte Verflechtung der nationalen Wirtschaftsbereiche abbilden. Diese können herangezogen

werden, um die gesamtwirtschaftlichen Effekte eines Impulses zu messen, der in diesem Fall von der geplanten Investitionstätigkeit ausgeht.

Investitionen definieren sich als Güter im weiteren Sinn, die für die laufende Geschäftstätigkeit – also den Produktionsprozess oder die Dienstleistungserbringung – eines Unternehmens oder einer anderen Institution notwendig sind, aber selbst nicht als Intermediärgüter, in Form von Roh- oder Hilfsstoffen, unmittelbar im Endprodukt weiterverarbeitet werden. Der Ausbau, beispielsweise von Anlagen, stellt eine solche Investition dar, die in der ersten Runde bei einem beauftragten Unternehmen wertschöpfungswirksam wird. Erwirbt ein Unternehmen ein Investitionsgut, dann besitzt es zwar weniger liquide Mittel (oder andere Mittel zur Bezahlung), verfügt aber über die Nutzungsmöglichkeiten des Investitionsguts. Letztlich ist das Unternehmen dadurch genauso vermögend wie zuvor, mit dem Unterschied, dass die bis dato freie Liquidität nun gebunden ist. Im Zuge der Nutzung des Investitionsguts wird dieses im Zeitverlauf abgenutzt und ist irgendwann nicht mehr geeignet, seine Funktion zu erfüllen. Dieser Vorgang wird in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung als Abschreibung dargestellt. Ökonomisch wirken Abschreibungen wertschöpfungserhöhend und sind vergleichbar mit Personalausgaben oder Steuer- und Abgabenleistungen²⁷. Es ist also nicht die Anschaffung des Investitionsguts, welches in die Erfassung der Bruttowertschöpfung instantan einfließt, sondern die darauf vorzunehmenden Abschreibungen, die erst über die Zeit inkrementell zur Bruttowertschöpfung beitragen.

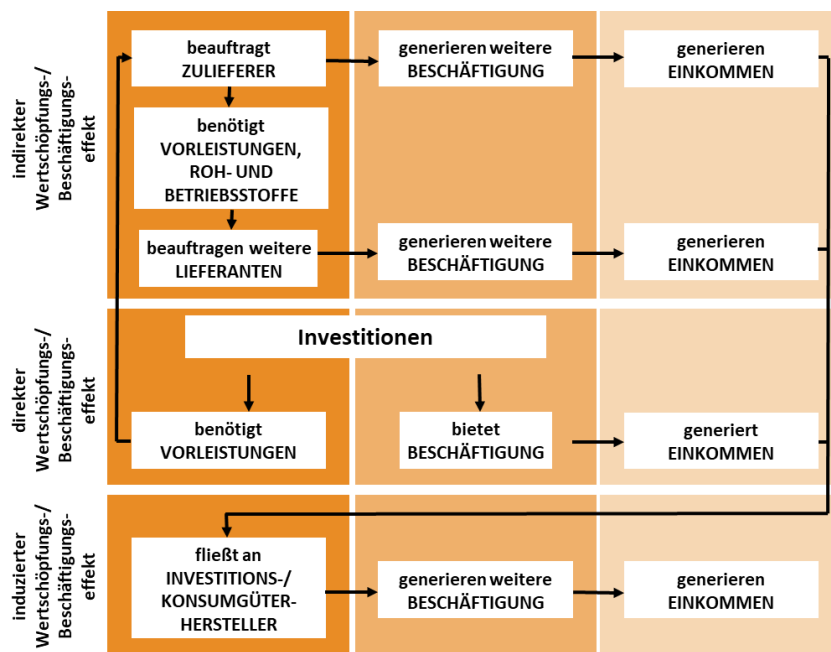
Allerdings müssen die Investitionsgüter selbst auch hergestellt werden, was gleichbedeutend mit der Aussage ist, dass beispielsweise die Investitionen eines Unternehmens die gewöhnliche Geschäftstätigkeit anderer Unternehmen zumindest sichern oder sogar ausweiten. Daher ist auch für den Zeitraum der eigentlichen Investitionstätigkeit eine Steigerung der Bruttowertschöpfung nachweisbar, aber eben nicht bei den investierenden Unternehmen selbst, sondern bei den Lieferanten der Investitionsgüter. Um die Effekte aus der Herstellung der Investitionsgüter zu bestimmen, ist ein entsprechendes Modell zu verwenden. Dabei werden nicht nur die unmittelbar betroffenen Sektoren stimuliert: Jeder Sektor, aus welchem die Auftragnehmer Investitionsgüter erwerben, wird als unmittelbar betroffen berücksichtigt. Da Unternehmen häufig (nahezu) sämtliche benötigten Investitionsgüter von anderen Unternehmen beziehen, spielt der eigene Sektor eine entsprechend geringe oder überhaupt keine Rolle bei den direkten Effekten. Die indirekten Effekte, welche entlang der Wertschöpfungskette des Zuliefernetzwerks entstehen, sind hingegen über die gesamte Wirtschaft verteilt zu finden.

²⁷ Abschreibungen, Personalkosten und Steuern werden oft als die Entlohnungen für Investitionskapital, Humankapital und die Leistungen der öffentlichen Hand interpretiert. Als weiterer Faktor in der Bruttowertschöpfung kommen noch die Betriebsüberschüsse hinzu, die als Unternehmerlöhne gesehen werden können.

In dieser Studie werden die erzielten gesamtwirtschaftlichen Effekte der Investitionen im Zeitraum 2023–2050 in Österreich bzw. in Niederösterreich analysiert. Hierbei werden die künftigen Effekte auf die Wertschöpfung sowie auf die Beschäftigung österreichweit und regional bestimmt. Diese Effekte werden jeweils in direkte, indirekte und induzierte Effekte untergliedert (siehe auch Abbildung 27):

- der *direkte* Effekt bei den unmittelbar stimulierten Sektoren,
- der sich aus Liefer- und Leistungsbeziehungen ableitende *indirekte* Effekt und
- der aus der Einkommensverwendung resultierende *induzierte* Effekt.

Abbildung 27: Wertschöpfungsnetzwerk – direkte, indirekte und induzierte Effekte



Quelle: Statistik Austria, Darstellung: Economica.

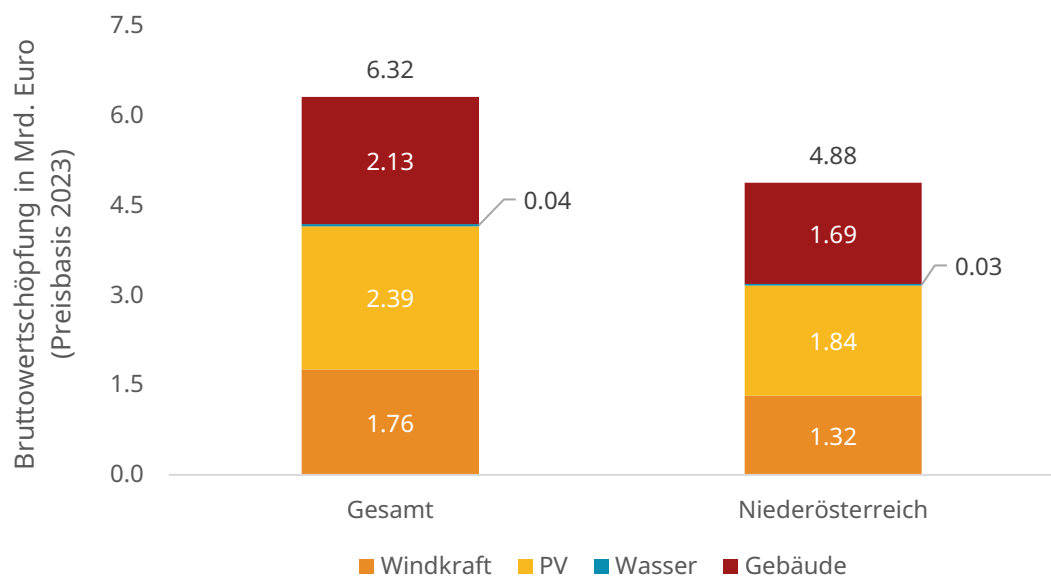
Der induzierte Effekt soll an dieser Stelle kurz erläutert werden. Personen, welche direkt (durch die getätigten Investitionen in Niederösterreich) oder indirekt (im inländischen Vorleistungsnetzwerk) beschäftigt sind, beziehen ein, gegenüber der als Alternative angenommenen Arbeitslosigkeit, höheres Einkommen. Die Differenz wird, nach Abzug von Steuern und Sozialversicherung, Sparquote, Importe und Auslandskonsum, für den Konsum heimischer Güter und Dienstleistungen verwendet. Der durch diesen Konsum entstehende positive Effekt auf die heimische Wirtschaft wird als induzierter Effekt bezeichnet. In die Rechnung einbezogen werden sowohl die Löhne und Gehälter der unselbstständig Beschäftigten als auch die Gehaltsäquivalenten Gewinne von Inhabern kleiner und kleinster Unternehmen.

3.3. Ergebnisse

3.3.1. Bruttowertschöpfung

Der direkte Bruttowertschöpfungseffekt der Investitionen über alle betrachteten Investitionsbereiche hinweg beläuft sich auf etwa 3,49 Mrd. Euro. Dieser Effekt entsteht ausschließlich in Niederösterreich. Durch den Intermediärverbrauch entsteht bei den Vorleistern ein indirekter Bruttowertschöpfungseffekt von 2,41 Mrd. Euro (davon etwa 1,06 Mrd. Euro in Niederösterreich). Mit dem Einkommen der Beschäftigten ist ein (zusätzlicher) Konsum verbunden, der einen induzierten Bruttowertschöpfungseffekt in Österreich von 0,42 Mrd. Euro (0,33 Mrd. Euro in Niederösterreich) bewirkt. Insgesamt belaufen sich die totalen Wertschöpfungseffekte in Österreich auf 6,32 Mrd. Euro, davon werden 4,88 Mrd. Euro in Niederösterreich erwirtschaftet. Abbildung 28 zeigt die gesamten Bruttowertschöpfungseffekte, getrennt nach Investitionsbereich und Region.

Abbildung 28: Bruttowertschöpfungseffekte aus den Investitionen 2023–2050 nach Region (in Mrd. Euro)

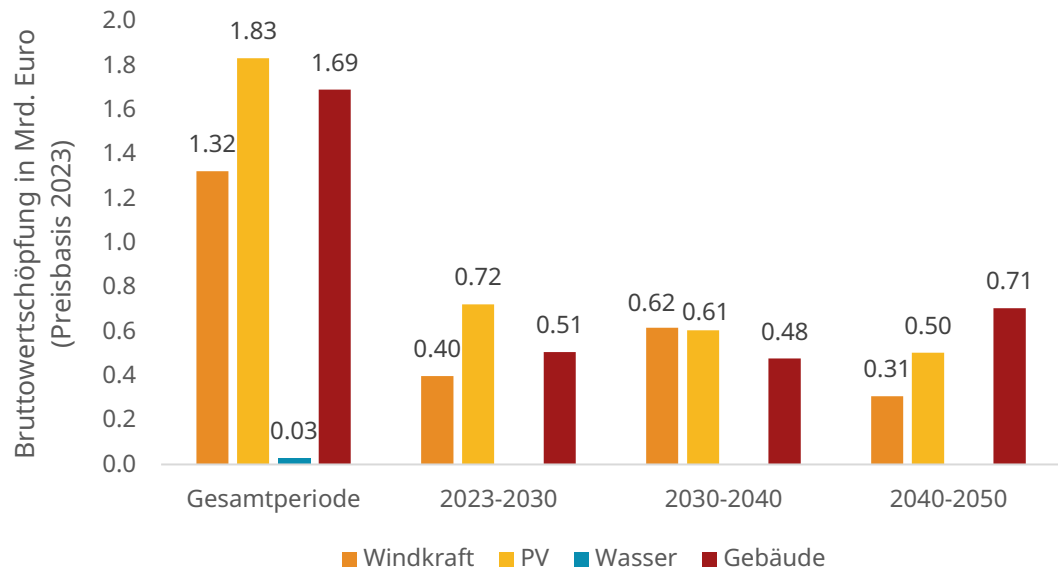


Quelle: Economica.

Die berücksichtigten Investitionen generieren in Niederösterreich bis 2050 durchschnittliche jährliche Bruttowertschöpfungseffekte in Höhe von etwa 174 Mio. Euro. Dies entspricht etwa 20 % des durchschnittlichen jährlichen Wachstums der realen regionalen

BWS der vergangenen Jahre.²⁸ Betrachtet man die Bruttowertschöpfungseffekte nach der Zeitspanne, zeigt sich eine relativ homogene Verteilung der Effekte über den gesamten Investitionszeitraum (Abbildung 29).

Abbildung 29: Bruttowertschöpfungseffekte in Niederösterreich nach Investitionsperiode (in Mrd. Euro)



Quelle: Economica.

3.3.2. Beschäftigung

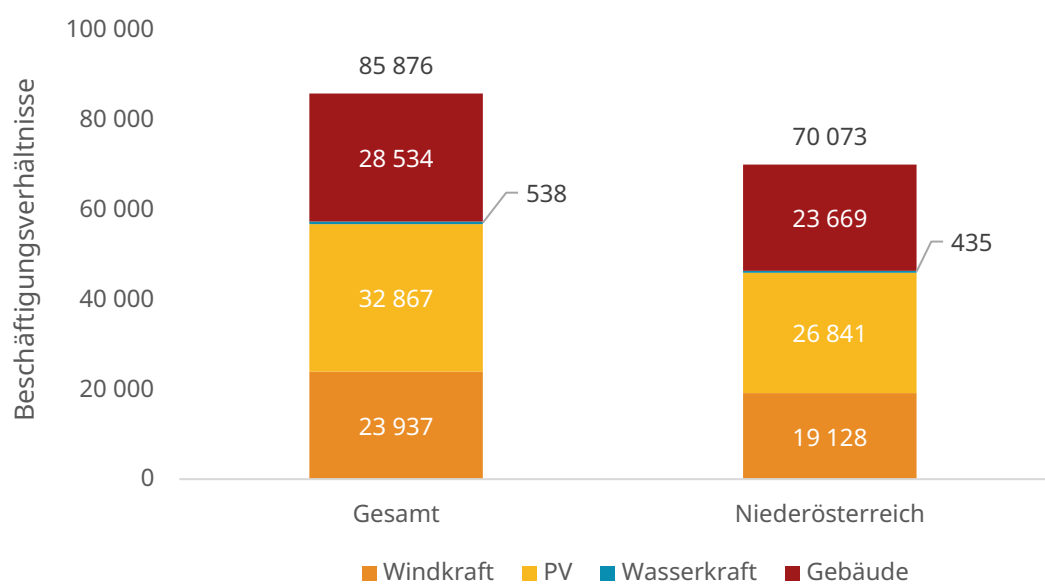
Neben den jeweiligen Wertschöpfungseffekten können auch entsprechende Beschäftigungseffekte aus den Investitionen bestimmt werden. Wie zuvor erfolgt dies ebenfalls getrennt nach direkten, indirekten und induzierten Effekten. Die hier präsentierten Effekte werden als Jahresbeschäftigungsverhältnisse angegeben. Es wird daher über den gesamten Investitionszeitraum gezeigt, wie viele Personen durch die Investitionen für ein Jahr ihre Beschäftigung finden oder sichern können.

Der direkte Beschäftigungseffekt der betrachteten Investitionen in Österreich beläuft sich auf 53.425 Jahresbeschäftigungsverhältnisse. Dieser direkte Effekt beschränkt sich wiederum auf Niederösterreich und wird durch das Vorleistungsnetzwerk um weitere Beschäftigte in Gesamtösterreich ergänzt. Der indirekte Beschäftigungseffekt beläuft sich

²⁸ Das durchschnittliche jährliche Wachstum der realen Bruttowertschöpfung zwischen 2013 und 2022 betrug 758,9 Mio. Euro zu Preisen 2022 (Statistik Austria – Regionale Gesamtrechnungen). Dies entspricht 809,4 Mio. Euro zu Preisen 2023.

auf 27.462 Beschäftigungsverhältnisse (12.678 in Niederösterreich). Induziert sind 4.989 (3.970) Beschäftigungsverhältnisse mit dieser Investitionstätigkeit in Österreich (Niederösterreich) verbunden. Insgesamt sind 85.876 (70.073) Beschäftigungsverhältnisse in Österreich (Niederösterreich) auf die untersuchte Investitionstätigkeit zurückzuführen. Abbildung 30 zeigt die gesamten Bruttowertschöpfungseffekte, aufgeschlüsselt nach Investitionsbereichen und Region.

Abbildung 30: Beschäftigungseffekte aus den Investitionen 2023–2050 nach Region (in Beschäftigungsverhältnissen)

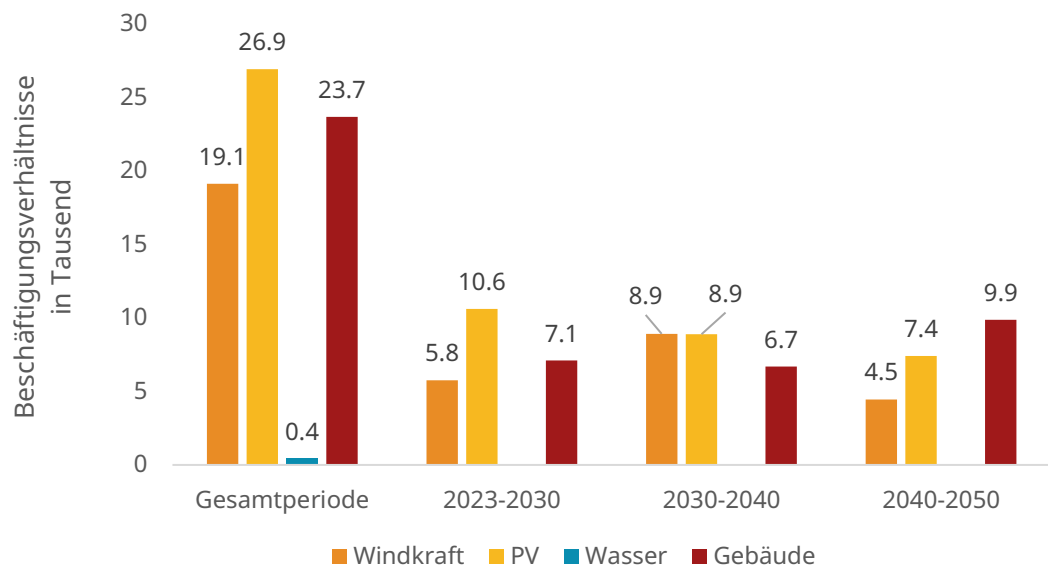


Quelle: Economica.

Betrachtet man die durchschnittlichen Effekte in Niederösterreich, so werden jährlich etwa 2.500 Beschäftigungsverhältnisse durch die Investitionen geschaffen oder gesichert. Dies entspricht etwa der Anzahl an Erwerbstätigen in Hainburg an der Donau.²⁹ Abbildung 31 zeigt die Verteilung der Beschäftigungseffekte nach Investitionsperiode. Wie bei den Wertschöpfungseffekten (Abbildung 29) ergibt sich eine relativ gleichmäßige Verteilung über den Gesamtzeitraum 2023–2050.

²⁹ Statistik Austria – Abgestimmte Erwerbsstatistik 2019

Abbildung 31: Beschäftigungseffekte in Niederösterreich nach Investitionsperiode (in Beschäftigungsverhältnissen)



Quelle: Economica.

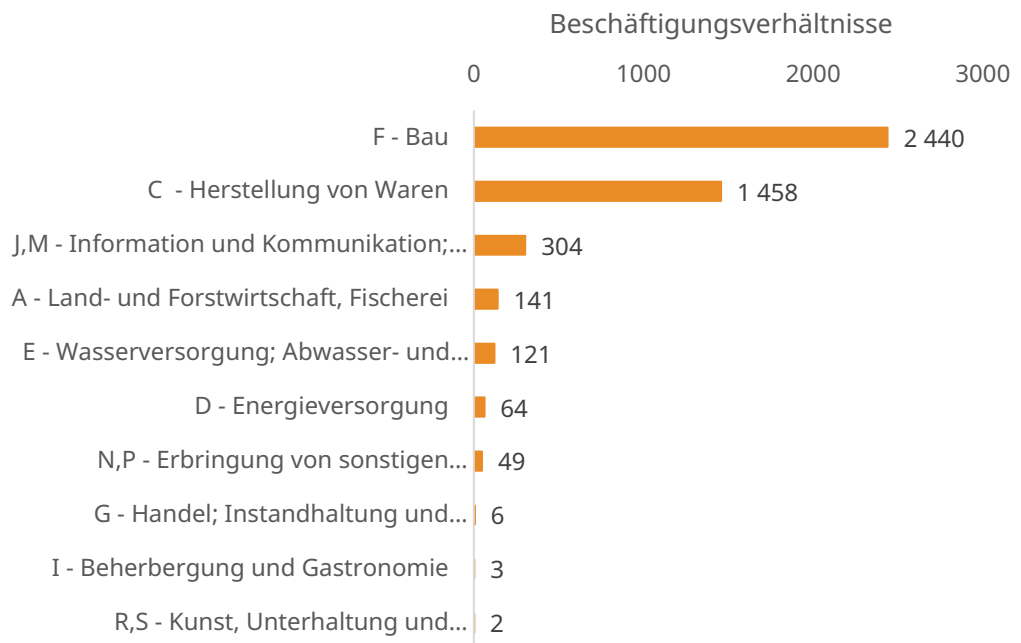
3.3.3. Green Jobs

Im Rahmen der Analyse wurde darüber hinaus jener Anteil an der gesicherten bzw. geschaffenen Beschäftigung berechnet, der unter die Definition von „Green Jobs“ fällt (siehe Kapitel 4). Von den 70.152 Beschäftigungsverhältnissen, die im Gesamtzeitraum 2030–2050 in Niederösterreich gesichert oder geschaffen werden, entfallen 4.589 auf Green Jobs.

Deren sektorale Aufteilung wird in Abbildung 32 dargestellt. Die prominente Rolle der Baubranche ist hierbei auf die spezifischen Merkmale der berücksichtigten Investitionen zurückzuführen, die einen starken Fokus in diesem Bereich aufweisen.

Die durch die Investitionen angestoßenen Beschäftigungseffekte in Green Jobs ergeben sich bereits während der Investitionsphase. In weiterer Folge entstehen zusätzliche Green Jobs, etwa durch den Betrieb der errichteten Anlagen. Die in diesem Kapitel analysierte Investitionstätigkeit kann daher als Grundvoraussetzung für die in Kapitel 4 untersuchte künftige Beschäftigungsentwicklung bei Green Jobs angesehen werden.

Abbildung 32: Umweltbezogene Beschäftigungseffekte („Green Jobs“) in Niederösterreich aus den Investitionen 2023–2050 (in Beschäftigungsverhältnissen)



Anmerkung: Wirtschaftsbereiche nach ÖNACE 2008. Vollständige Bezeichnungen: J,M – Information und Kommunikation, Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen; E – Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen; N,P – Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen, Erziehung und Unterricht; G – Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen; R,S – Kunst, Unterhaltung und Erholung, Erbringung von sonstigen Dienstleistungen.

Quelle: Economica.



4.

Green Jobs

4.1. Definition

Green Jobs werden gemäß Definition von Eurostat und Statistik Austria in die Kategorie der umweltorientierten Produktion und Dienstleistungen (englisch: *environmental goods and services sector*, kurz: EGSS) eingeordnet. Diese umfassen Aktivitäten zur Messung, Vermeidung, Verringerung, Beschränkung oder Behebung von Umweltschäden sowie den verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen.³⁰

Das Arbeitsmarktservice (AMS) hat eine an das EGSS angelehnte Liste von Green Jobs erstellt, die bestmöglich die offenen Stellen kategorisieren soll.³¹ Dieser Schritt ist notwendig, da das EGSS nicht auf Berufen aufbaut. Dazu kommt, dass das EGSS den öffentlichen Verkehr ausschließt, während dieser in die Liste des AMS mit einfließt, jedoch bis auf 6-Steller-Ebene der AMS-Berufssystematik differenziert ausgewiesen wird. Das AMS unterscheidet weiters zwischen Green Jobs im engeren Sinne und Green Jobs als Oberkategorie. Green Jobs im engeren Sinne sind Berufe, die direkt dazu befähigen, Umweltschäden zu vermeiden und natürliche Ressourcen zu erhalten, wie etwa Energietechnikerinnen bzw. -techniker. Green Jobs als Oberkategorie umfassen die Green Jobs im engeren Sinne und darüber hinaus Berufe, die durch Zusatzausbildung klimaschutzrelevante Bereiche abdecken können. Als Beispiel kann eine Elektrotechnikerin bzw. ein Elektrotechniker mit Fähigkeiten zur Montage von Photovoltaik-Anlagen genannt werden. Derzeit werden 536 Berufe als Green Jobs eingeordnet, davon sind 190 Green Jobs im engeren Sinne (Stand Februar 2024). Zudem werden 126 Lehrberufe als grüne Lehrberufe definiert.

Vom AMS wird durch die Ökologisierung der Wirtschaft in den nächsten Jahren ein moderates Wachstum der gesamten Beschäftigung erwartet. In Bereichen mit innovativen Umweltschutzprodukten oder -dienstleistungen könnte das Wachstum deutlich höher ausfallen. So wird etwa in der Landwirtschaft ein erhöhtes Angebot an Arbeitsplätzen erwartet und ebenso in der Bauwirtschaft aufgrund der verbesserten Kreislaufwirtschaft.³²

³⁰ Eurostat-Definition: <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/umwelt/umweltorientierte-produktion-und-dienstleistung>, zuletzt abgerufen am 4.11.2024.

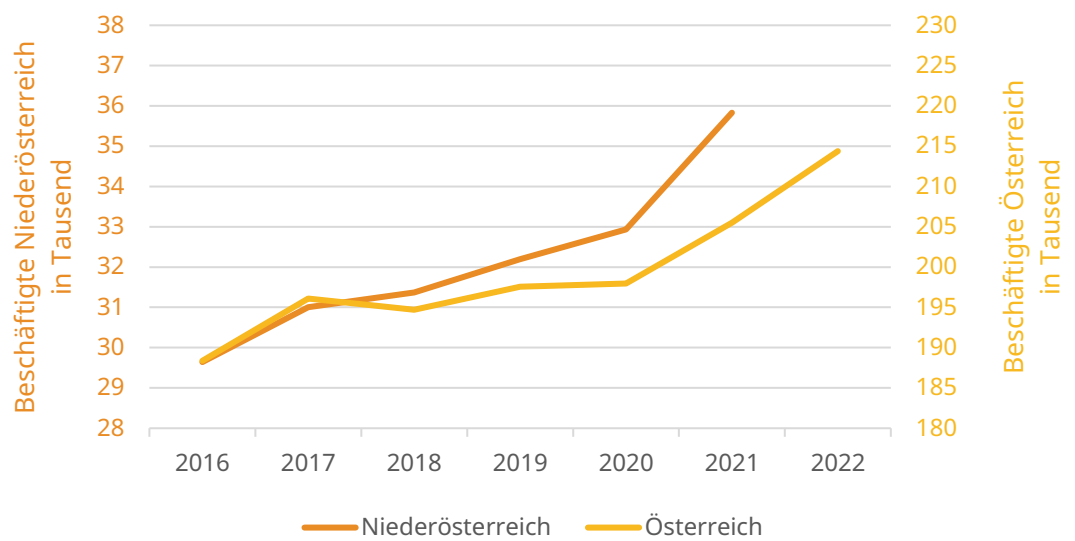
³¹ BMAW/AMS-Definition: <https://www.bmaw.gv.at/Themen/Arbeitsmarkt/Arbeitsmarktdaten/Green-Jobs.html>, zuletzt abgerufen am 4.11.2024.

³² Arbeitsmarktservice Österreich (2023): Spezialthema zum Arbeitsmarkt – Green Jobs, Juli 2023.

4.2. Umweltbezogene Beschäftigung und Wertschöpfung

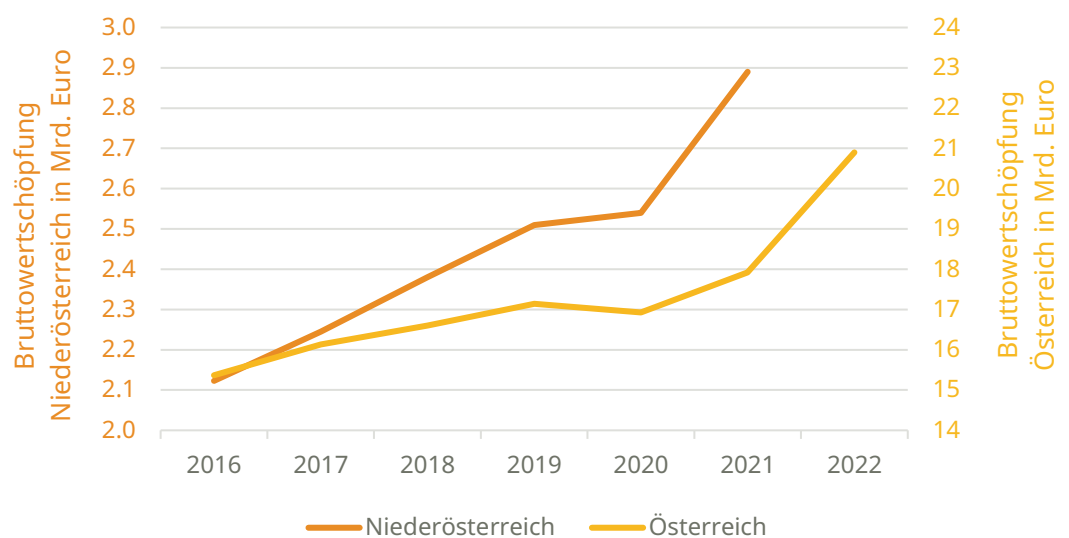
In Niederösterreich verzeichnet die umweltbezogene Beschäftigung ein rascheres Wachstum im Vergleich zu Österreich (Abbildung 33). Die letztverfügbaren Daten für Niederösterreich stammen aus 2021.

Abbildung 33: Entwicklung der umweltbezogenen Beschäftigung nach Region (in Tsd.)



Quelle: Statistik Austria (Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung), Darstellung: Economica.

Abbildung 34: Entwicklung der umweltbezogenen Bruttowertschöpfung nach Region (in Mrd. Euro)



Quelle: Statistik Austria (Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung), Darstellung: Economica.

In Abbildung 34 ist das schnellere Wachstum Niederösterreichs auch bei der Bruttowertschöpfung der umweltorientierten Produktion und Dienstleistungen erkennbar. Von 2016 bis 2021 stieg diese in Niederösterreich um 36,1 % an, während sie im gleichen Zeitraum in Österreich nur um 16,6 % wuchs.

Tabelle 6 zeigt die sektorale Verteilung der Beschäftigung und Bruttowertschöpfung innerhalb der umweltorientierten Produktion und Dienstleistungen in Niederösterreich für das Jahr 2021. Der Anteil der Beschäftigten war im Sektor Land- und Forstwirtschaft, Fischerei mit 34,4 % am höchsten, während im Sektor „Herstellung von Waren“ mit 730,22 Mio. Euro die anteilig höchste Bruttowertschöpfung generiert wurde.

Tabelle 6: Umweltbezogene Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Niederösterreich 2021 nach Wirtschaftsbereichen

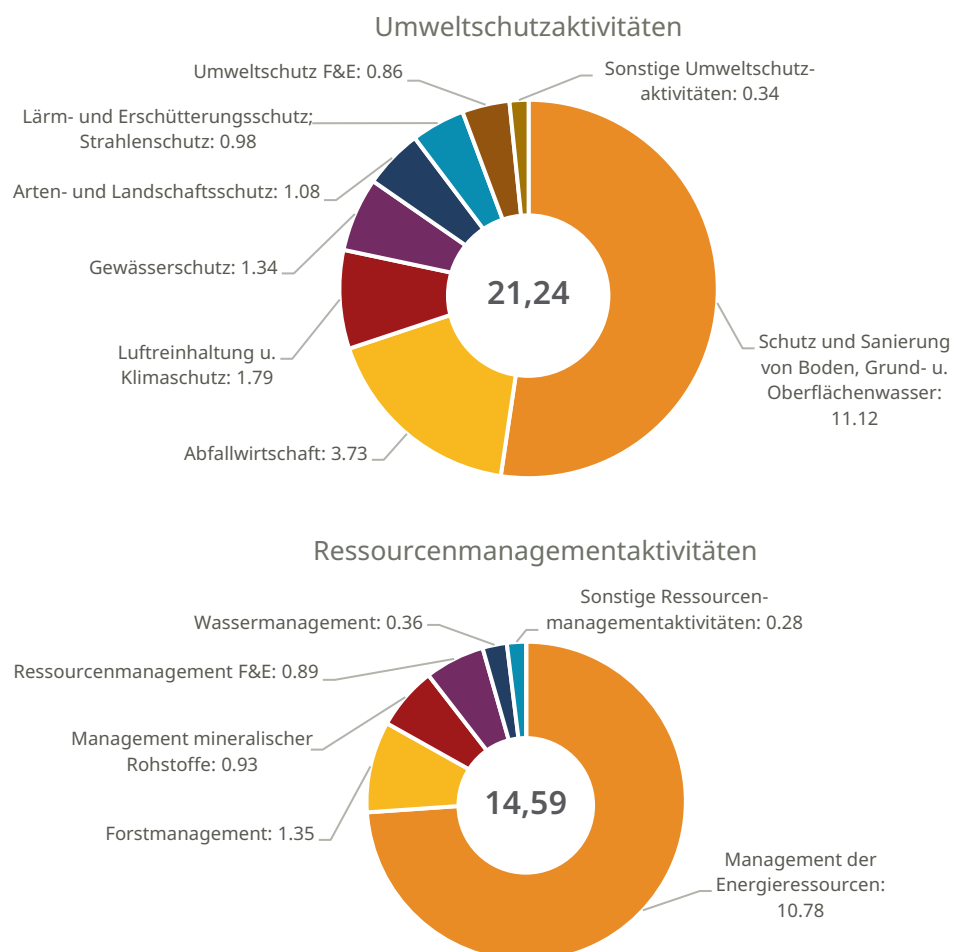
Wirtschaftsbereich	Beschäftigung		Bruttowertschöpfung	
	Personen	Anteil	Mio. Euro	Anteil
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	12.327	34,4 %	471,50	16,3 %
Herstellung von Waren	6.842	19,1 %	730,22	25,2 %
Energieversorgung	968	2,7 %	216,71	7,5 %
Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	4.728	13,2 %	600,89	20,8 %
Bau	5.139	14,3 %	366,28	12,7 %
Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	119	0,3 %	5,18	0,2 %
Beherbergung und Gastronomie	130	0,4 %	7,92	0,3 %
Information und Kommunikation; Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	3.058	8,5 %	312,50	10,8 %
Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen; Erziehung und Unterricht	2.290	6,4 %	169,32	5,9 %
Kunst, Unterhaltung und Erholung; Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	157	0,4 %	8,67	0,3 %
Sektor Staat	73	0,2 %	5,10	0,2 %
Summe	35.831	100 %	2.894,31	100 %

Quelle: Statistik Austria (Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung), Darstellung: Economica.

Die Beschäftigung innerhalb der umweltorientierten Produktion und Dienstleistungen kann auch nach Umweltbereichen unterschieden werden. Diese bestehen aus zwei Gruppen, den Umweltschutzaktivitäten und den Ressourcenmanagementaktivitäten. Insgesamt waren 2021 in Niederösterreich 21.240 Beschäftigte (59,3 %) mit Umweltschutzaktivitäten befasst, 14.591 (40,7 %) mit Ressourcenmanagement.

Die detaillierte Aufteilung nach Umweltbereichen in Abbildung 35 zeigt, dass sich in Niederösterreich die meisten Green Jobs (11.120) mit Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser beschäftigen. Der Anteil an allen Umweltbereichen lag 2021 bei 31,0 %, welcher im Vergleich zu Gesamtösterreich (22,2 %) deutlich höher ausfällt. Auch die Beschäftigung in der Abfallwirtschaft spielt in Niederösterreich eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit Green Jobs. Im Bereich Ressourcenmanagement arbeiten die meisten Beschäftigten im Management der Energieressourcen. Diese Kategorie vereinnahmt 30,1 % der Beschäftigten in allen Umweltbereichen.

Abbildung 35: Umweltbezogene Beschäftigte in Niederösterreich 2021 nach Umweltbereichen (in Tsd.)



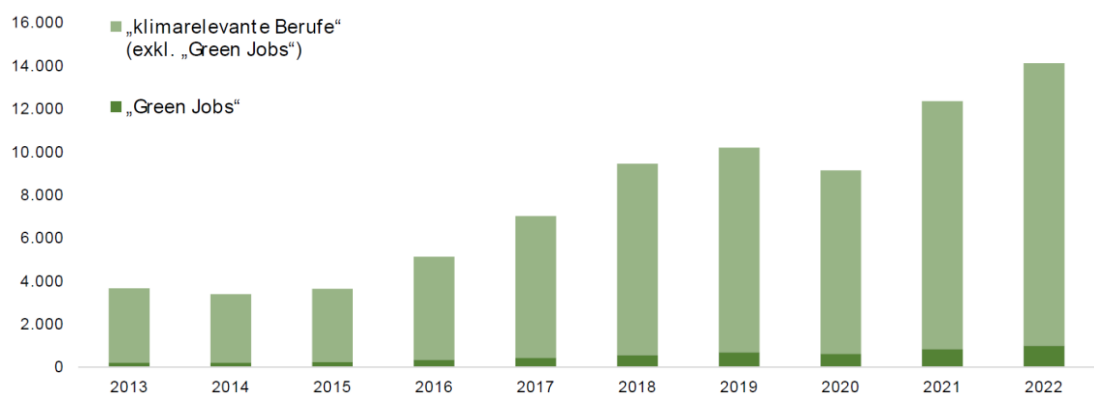
Quelle: Statistik Austria. Darstellung: Economica.

Die Auswertungen zeigen, dass ein Großteil der Beschäftigten innerhalb der umweltorientierten Produktion und Dienstleistungen nicht nur eine umweltschützende, sondern auch infrastrukturerhaltende Funktion hat. Insbesondere der wachsende Bedarf an Arbeitskräften innerhalb der Energieversorgung und die damit einhergehende Elektrifizierung von Transport und Produktion ist künftig von besonders großer Bedeutung.

4.3. Angebot und Nachfrage am Arbeitsmarkt

Die im European Green Deal (EGD)³³ festgelegten Ziele und die damit verbundenen Anforderungen an den Arbeitsmarkt, insbesondere an Green Jobs, werden die Beschäftigungsstruktur künftig stark verändern. Bereits jetzt werden diese Entwicklungen sichtbar. In Österreich gab es einen eklatanten Anstieg in den sofort verfügbaren offenen Stellen „klimarelevanter“ Berufe zwischen 2013 und 2022, wie ein Spezialthema des AMS dokumentiert (Arbeitsmarktservice Österreich, 2023). In den in Abbildung 36 dargestellten zehn Jahren hat sich die Anzahl dieser offenen Stellen fast vervierfacht. Das deutet auf einen starken Anstieg der Nachfrage hin, die über die Fähigkeiten und Kompetenzen der verfügbaren Arbeitskräfte gedeckt werden muss, damit die Ziele des EGD erreicht werden können.

Abbildung 36: Sofort verfügbare offene Stellen in klimarelevanten Berufen (Österreich)



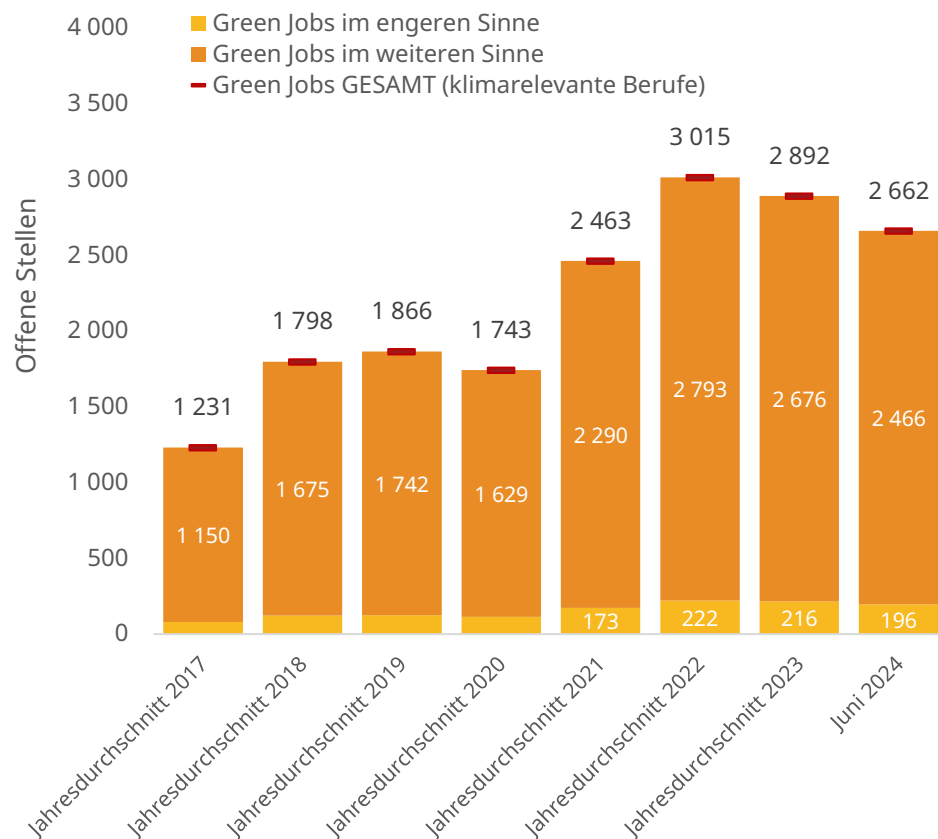
Quelle: Arbeitsmarktservice Österreich (2023).

Eine auf Anfrage erhaltene Sonderauswertung der Statistikabteilung des AMS Niederösterreich zeigt ähnliche Trends für Niederösterreich. Abbildung 37 zeigt die Entwicklung

³³ <https://ec.europa.eu/stories/european-green-deal/>

der sofort verfügbaren offenen Stellen in Green Jobs im Jahresdurchschnitt seit 2017. Zwischen 2017 und 2022 kam es zu einer Steigerung um 142 %, die somit größer ist als im selben Zeitraum in Gesamtösterreich.

Abbildung 37: Sofort verfügbare offene Stellen in klimarelevanten Berufen in Niederösterreich

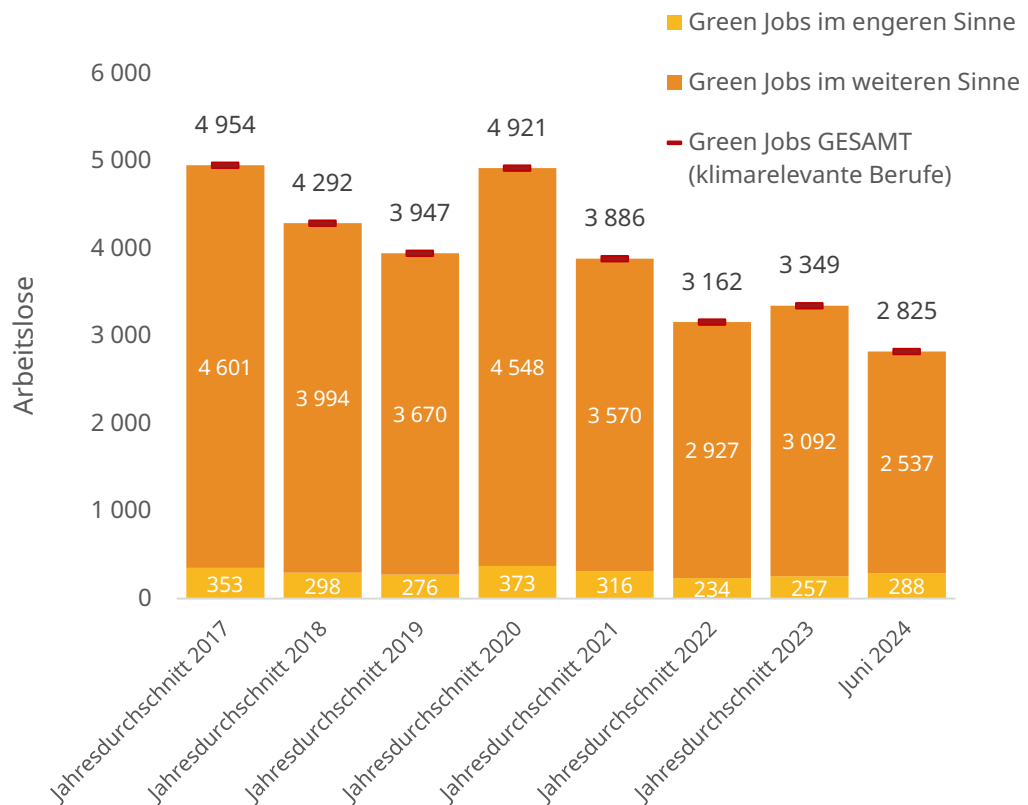


Quelle: Statistikabteilung des AMS Niederösterreich: Sonderauswertung. Darstellung: Economica.

Abbildung 38 zeigt die zeitliche Entwicklung der beim AMS Niederösterreich arbeitslos gemeldeten Personen, die in ihrem letzten Beruf in einem klimarelevanten Beruf (oder Green Job im engeren Sinne) beschäftigt waren. Der abnehmende Trend, in Kombination mit einer zunehmenden Nachfrage, deutet auf eine bevorstehende Angebotsknappheit hin.

In Abbildung 39 wird diese Verknappung des Arbeitsangebotes sichtbar. Der Stellenandrang weist einen fallenden Trend auf. Während 2017 noch zwischen 4,4 (klimarelevant) und 4,8 (Green Jobs im engeren Sinne) Bewerbungen auf eine ausgeschriebene Stelle erfolgten, waren es 2023 nur noch 1,29 bzw. 1,38 Bewerbungen.

Abbildung 38: Arbeitslos gemeldete Personen aus klimarelevanten Berufen in Niederösterreich



Quelle: Statistikabteilung des AMS Niederösterreich: Sonderauswertung. Darstellung: Economica.

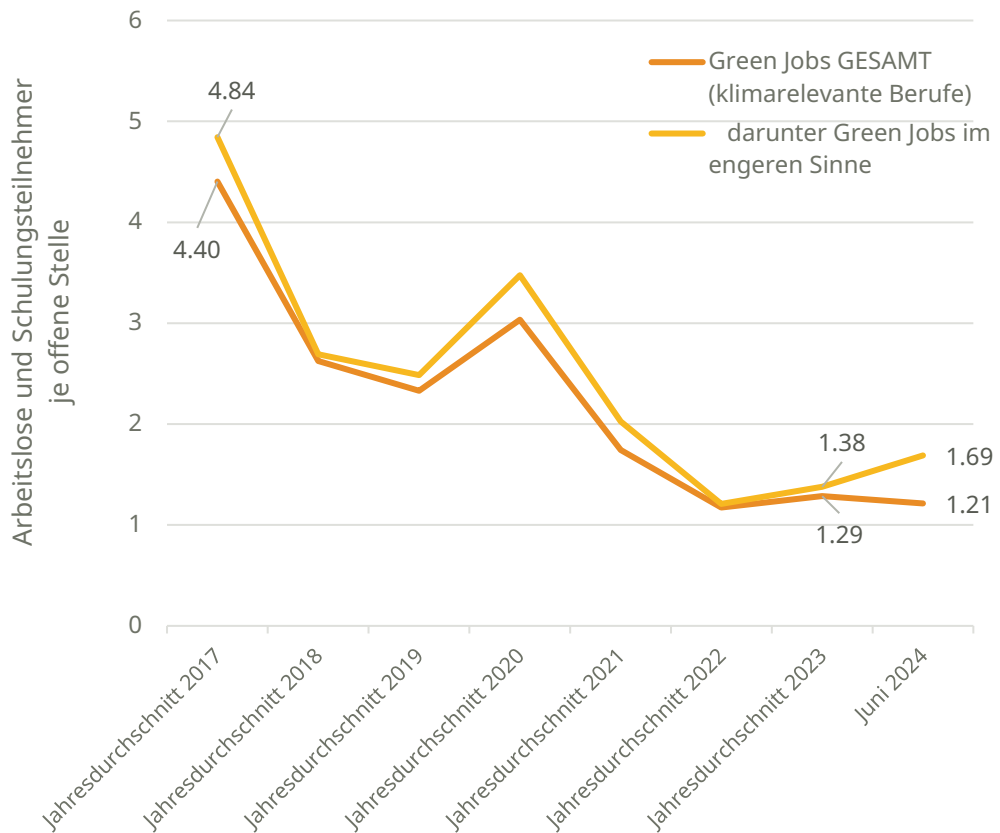
Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, dass in Aus- und Weiterbildung investiert wird, Umschulungen ermöglicht und attraktiver gestaltet werden sowie Job-Plattformen geschaffen werden, um ein besseres Matching am Arbeitsmarkt für klimarelevante Berufe zu erreichen.

Bezüglich Job-Plattformen bietet das AMS auf seiner Job-Börse die Option an, nach „*vom AMS als Green Jobs eingestuften Berufe*“ zu suchen. Außerdem werden ausführliche Informationen zu klimarelevanten Berufen bereitgestellt.³⁴ Auch das Land Niederösterreich bietet mit dem Projekt „Green Jobs for YOU“ ein Angebot für Jugendliche ab 13 Jahren, um sich über Green Jobs zu informieren.³⁵

³⁴ AMS-Jobsuche: https://jobs.ams.at/public/emps/jobs?page=1&query=%22vom%20AMS%20als%20Green-Job%20eingestuft%22&PERIOD=ALL&sortField=_SCORE

³⁵ Green Jobs for YOU: <https://www.greenjobs-noe.at/de/berufe/>

Abbildung 39: Stellenandrang in klimarelevanten Berufen in Niederösterreich



Quelle: Statistikabteilung des AMS Niederösterreich: Sonderauswertung. Darstellung: Economica.

Um den wachsenden Bedarf an Green Jobs decken zu können, bedarf es einer frühzeitigen Investition in die Arbeitskräfte von morgen. Das Bewusstsein über diese Notwendigkeit wird zunehmend größer und es wurden bereits einige Institutionen in diesem Bereich tätig. So hat etwa das Berufsförderungsinstitut Niederösterreich (bfi) das Klimaschutz-Ausbildungszentrum für technische Berufe in Sigmundsherberg mit 140 Ausbildungsplätzen geschaffen.³⁶

Auch die Umweltstiftung erhält zwischen 2022 und 2025 Förderungen des Bundesministeriums für Arbeit (BMA) und des Arbeitsmarktservice in Höhe von 10 Mio. Euro, um rund 1.000 Menschen ohne am Arbeitsmarkt verwertbare Berufsausbildung in den Umweltbereich zu integrieren.³⁷

³⁶ <https://www.bfinoe-bildungszentren.at/bildungszentren/berufliches-bildungszentrum-waldviertel/>, zuletzt aufgerufen am 4.11.2024.

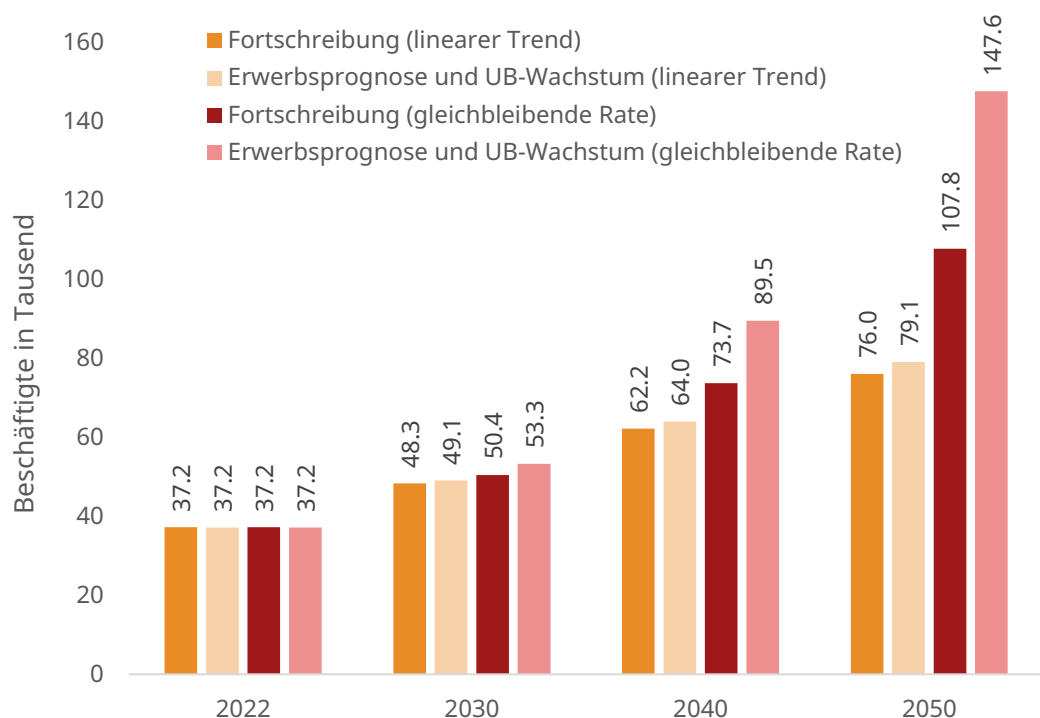
³⁷ <https://www.aufleb.at/arbeitsstiftung/umweltstiftung/>, zuletzt aufgerufen am 4.11.2024.

4.4. Zukünftige Entwicklung in Niederösterreich

Für eine frühzeitige Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik im Zusammenhang mit Green Jobs und umweltbezogener Beschäftigung ist eine Einschätzung ihrer zukünftigen Entwicklung entscheidend. Neben der noch im Wandel befindlichen Definition und Abgrenzung von Green Jobs stellt auch die bisher kaum vorhandene empirische Literatur eine Hürde für verlässliche Prognosen dar. Tatsächliche Vorhersagen für Niederösterreich liegen in der wissenschaftlichen Literatur bisher nicht vor. Diese Studie verfolgt daher einen multimodalen Ansatz, um mögliche Unter- und Obergrenzen für die zukünftige Entwicklung von Green Jobs zu bestimmen. Dazu werden vier verschiedene Ansätze gewählt, die im Folgenden genauer erläutert werden.

Der einfachste Zugang besteht darin, die historische Entwicklung der Green Jobs (in diesem Zusammenhang synonym für die umweltbezogene Beschäftigung verwendet) linear fortzuschreiben. Zwischen 2016 und 2021 betrug das jährliche Wachstum laut Statistik Austria im Durchschnitt 3,9 %. Das entspricht einem jährlichen Zuwachs von 1.387 Jobs. Für das Jahr 2030 werden bei linearer Fortschreibung mehr als 48.300 Beschäftigte in Green Jobs erwartet. Im Jahr 2040 wären es knapp 62.200 und im Jahr 2050 letztendlich mehr als 76.000 Beschäftigte (siehe orangefarbene Säulen in Abbildung 40).

Abbildung 40: Prognostizierte Entwicklung der Beschäftigten in Green Jobs für unterschiedliche Berechnungsmethoden (in Tsd.)



Quelle: Statistik Austria, Economica.

Eine weitere Möglichkeit wäre, dass sich der Trend exponentiell fortsetzt, wie es etwa Abbildung 33 suggeriert bzw. wie es durch die zunehmenden Anstrengungen in Richtung grüner Transformation erwartet werden könnte. Um dies abzubilden, erfolgt in einer zweiten Berechnungsvariante eine Fortschreibung mit konstanter Wachstumsrate. Durch den „Zinseszins-Effekt“ steigt die Anzahl der Green Jobs exponentiell. Dargestellt wird dies anhand der dunkelroten Balken in Abbildung 40. Für das Jahr 2030 ergeben sich rund 50.400 Jobs, knapp 73.720 für das Jahr 2040 und mehr als 107.760 für das Jahr 2050.

Die ersten beiden Varianten sind sehr einfach konzipiert und stützen sich nur auf historische Informationen. Deshalb wurde auch ein alternativer Ansatz mit einem komplexeren Zugang entwickelt. Dazu wird in einem ersten Schritt die Erwerbsprognose der Statistik Austria verwendet. In der sogenannten Trendvariante werden Trends in der Erwerbsbeteiligung seit 2004 berücksichtigt. Zudem werden weitere Aspekte, wie z. B. der Anstieg der Erwerbsbeteiligung 60- bis 64-jähriger Frauen im Zuge der Anhebung des gesetzlichen Pensionsantrittsalters abgebildet. Zusätzlich werden zur Erstellung der Erwerbsprognose wissenschaftliche Studien und Daten zur Entwicklung der Erwerbsbeteiligung in anderen Ländern herangezogen.³⁸ Basierend auf den Statistiken der umweltorientierten Produktion und Dienstleistung für Niederösterreich werden dann für alle Wirtschaftssektoren, in denen Green Jobs vorkommen, die Beschäftigten von 2018 bis 2021 ermittelt. Die Sektoren umfassen:

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)
- Herstellung von Waren (C)
- Energieversorgung (D)
- Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen (E)
- Bau (F)
- Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen (G)
- Beherbergung und Gastronomie (I)
- Information und Kommunikation; Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (J,M)
- Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen; Erziehung und Unterricht (N,P)
- Kunst, Unterhaltung und Erholung; Erbringung von sonstigen Dienstleistungen (R,S)
- Sektor Staat

³⁸ Für weitere Details siehe https://www.statistik.at/fileadmin/shared/QM/Standarddokumentationen/B_1/std_b_erwerbpersonnenprognose_2023.pdf

Für jeden Wirtschaftssektor werden anschließend die Anteile der umweltbezogenen Beschäftigten an allen Erwerbspersonen berechnet und deren Wachstumstrend zwischen 2018 und 2021 ermittelt.³⁹ Im letzten Schritt werden die Informationen der generellen Erwerbsprognose mit dem Wachstum des relativen Anteils der Green Jobs pro Sektor kombiniert, um eine Prognose für die Entwicklung der umweltbezogenen Beschäftigung zu erhalten. Hierbei können die Green-Job-Anteile wiederum linear oder exponentiell fortgeschrieben werden.

Die Ergebnisse der linearen Fortschreibung mit Erwerbsprognose und sektorspezifischem Wachstum (hellorangefarbene Balken in Abbildung 40) ähneln sehr der einfachen linearen Trendfortschreibung. Die exponentielle Fortschreibung mit der komplexeren Methode zeigt deutlich höhere Werte an (hellrote Balken in Abbildung 40). Allgemein ist zu erkennen, dass mit zunehmenden Zeithorizont die Ergebnisse weiter auseinanderklaffen. Dies spiegelt die höhere Prognose-Unsicherheit wider, je weiter man in die Zukunft blickt.

Ein zusätzlicher, aufgrund mangelnder empirischer Evidenz nicht umsetzbarer, Aspekt ist die Annahme, dass neue Technologien oder technologische Wandelprozesse zuerst nur sehr langsam aufgenommen werden, danach einen starken Anstieg der Adaption verzeichnen, bevor allmählich eine Sättigung im jeweiligen Sektor eintritt. Das Beschäftigungswachstum würde demnach einer S-Kurve folgen und am Ende der Adaption an Momentum verlieren. Man könnte diese Entwicklung zwar in die Wachstumstrends der Prognose einbauen, müsste dazu aber wissen, welche Formen die einzelnen Wachstumskurven haben und an welchem Punkt der betrachtete Sektor zum heutigen Zeitpunkt liegt. Beide Informationen sind aus der empirischen Literatur nicht verfügbar.

Für die Interpretation bedeutet dies, dass die auf der linearen Trendfortschreibung basierenden Prognosen Untergrenzen bilden, da die Bedeutung von Green Jobs in den Sektoren moderat zunimmt, entgegen der Bestrebungen für eine immer schnellere Umsetzung der grünen Transformation. Die Prognosen, die auf exponentiellen Trendfortschreibungen beruhen, bilden Obergrenzen, da nicht davon auszugehen ist, dass das Wachstum immer stärker zunimmt, sondern ab einem gewissen Zeitpunkt eine Sättigung eintritt. Diese könnte daraus resultieren, dass es schon sehr viele Green Jobs gibt oder weil technologische, budgetäre, rechtliche oder politische Hürden bestehen.

Insgesamt kann anhand der derzeit verfügbaren Informationen abgeleitet werden, dass bis 2030 zwischen 11.000 und 16.000 Green Jobs in Niederösterreich entstehen werden. Damit werden in allen Prognosevarianten im Jahr 2030 rund 50.000 Personen in Green

³⁹ Aufgrund von nicht zuordenbaren Daten zu sämtlichen Erwerbspersonen in den Sektoren R, S und dem Sektor Staat, werden diese bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Dies betrifft in Summe weniger als 1 % der Beschäftigten.

Jobs beschäftigt sein. Die Entwicklung bis 2040 bzw. 2050 ist deutlich unsicherer und wird durch die oben angesprochenen Faktoren entscheidend beeinflusst. Die zusätzlichen Green Jobs entstehen dabei einerseits neu, andererseits ersetzen sie zum Teil heutige Berufe. Dies verdeutlicht erneut, wie wichtig es ist, neben der Ausbildung auch Umschulungen und Weiterbildungen zu fördern, um in Zukunft einen steigenden Mismatch zwischen Angebot und Nachfrage am Arbeitsmarkt zu vermeiden.

4.5. Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte

Die aus den Schätzungen hervorgehenden zusätzlichen Green Jobs in Niederösterreich, die zwischen 2022 und 2030 entstehen, erbringen auch zusätzliche Bruttowertschöpfung (BWS). Für die Berechnung werden für die Wirtschaftssektoren, in denen Green Jobs vorhanden sind, die Bruttowertschöpfungs- und Beschäftigungsveränderungen für Niederösterreich zwischen dem letztverfügbaren Jahr 2021 und dem Jahr 2022 mithilfe der Entwicklungen der sektorspezifischen BWS pro Erwerbstätigen in Österreich geschätzt, da die bundesweiten Daten bereits für 2022 verfügbar sind. Als Datenquelle dient hierbei wiederum die Statistik der Umweltorientierten Produktion und Dienstleistung (EGSS) von Statistik Austria.

Aus den in der konservativsten Trendfortschreibung hervorgehenden insgesamt 11.093 zusätzlichen Beschäftigten in Green Jobs im Jahr 2030 wird für Niederösterreich 1,00 Mrd. Euro Bruttowertschöpfung generiert (Preisniveau 2022). Nimmt man eine konstante Wachstumsrate an, ergeben sich bis 2030 zusätzliche 13.209 Green Jobs, mit einem Wertschöpfungszuwachs von 1,19 Mrd. Euro. Bis 2030 würden somit über 50.000 Green Jobs eine Wertschöpfung von 4,55 Mrd. Euro in Niederösterreich erbringen (Tabelle 7).

Tabelle 7: Green Jobs und Bruttowertschöpfung in Niederösterreich 2030

Prognosemethode	Green Jobs		Regionaler Impact inklusive Hebeleffekte (IWI, 2018)	
	Beschäftigte	Bruttowertschöpfung in Euro (Preisniveau 2022)	Beschäftigte	Bruttowertschöpfung in Euro (Preisniveau 2022)
Lineare Fortschreibung	48.310	4,36 Mrd.	70.050	6,98 Mrd.
Konstante Wachstumsrate	50.426	4,55 Mrd.	73.118	7,28 Mrd.

Anmerkung: Bruttowertschöpfung zu Preisen 2022

Quelle: Statistik Austria, Economica.

Wie eine Studie des Industriewissenschaftlichen Instituts (IWI, 2018)⁴⁰ zeigt, gehen mit der Schaffung von Green Jobs weitere positive volkswirtschaftliche Effekte einher. Über das Vorleistungsnetzwerk sowie Einkommenseffekte werden zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen bzw. gesichert. Bei diesen handelt es sich nicht notwendigerweise um Green Jobs. Zieht man zur Berechnung dieser indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte von Green Jobs den vom IWI (2018) ermittelten Beschäftigungsmultiplikator von 1,45 heran, ergeben sich im Jahr 2030 zusätzliche 22.692 Beschäftigungsverhältnisse, die in Niederösterreich durch die 50.426 Green Jobs gesichert werden.

Diese generieren wiederum Bruttowertschöpfung, sodass der Wertschöpfungseffekt der Green Jobs über deren eigene Produktionsleistung hinausgeht. Anhand des vom IWI (2018) berechneten Wertschöpfungsmultiplikators von 1,6 beläuft sich die gesamte Bruttowertschöpfung in Niederösterreich, die auf die 50.000 Green Jobs zurückgeführt werden kann, auf 7,3 Mrd. Euro. Damit werden Green Jobs im Jahr 2030 inklusive Hebel-effekte prospektiv für ca. 10 % der niederösterreichischen Wertschöpfung verantwortlich sein.⁴¹

⁴⁰ Industriewissenschaftliches Institut (2018). Volkswirtschaftliche Bedeutung der Green Jobs in Niederösterreich, Studie im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung, Wien.

⁴¹ Die gesamte Bruttowertschöpfung für Niederösterreich im Jahr 2030 wurde mittels Fortschreibung der durchschnittlichen realen Wachstumsrate der Jahre 2011–2022 (1,34 % p.a.) auf 71,6 Mrd. Euro geschätzt.



5.

Umwelt- und Energieinnovationen

Angesichts der ambitionierten Klimaziele ist es unabdingbar, in Forschung und Entwicklung (FuE) von erneuerbaren Energien zu investieren. FuE-Investitionen sind entscheidend, um kontinuierlich Innovationen sowohl in Unternehmen als auch in Produkten zu gewährleisten und somit langfristig auf dem globalen Markt erfolgreich zu sein. Durch FuE entstehen einerseits neue Möglichkeiten und Technologien, um dem Klimawandel zu begegnen, andererseits steigen auch die Effizienzgrade bestehender Technologien, was es ermöglicht, mit einem gegebenen Input einen höheren Output oder einen gegebenen Output mit geringeren Inputs zu erzielen.

Zur Dokumentation der in Niederösterreich vorhandenen Innovationskompetenz in den Bereichen Umwelt und Energie wird ein zweigleisiger Ansatz verfolgt. Zum einen wird das relevante Patentaufkommen erhoben und zum anderen die wissenschaftlichen Publikationen in diesem Feld untersucht. Während Patente innovative Ideen und Technologien schützen und oft ein hohes Technology Readiness Level (TRL) widerspiegeln, können wissenschaftliche Publikationen bereits in frühen Entwicklungsphasen ansetzen und erste Forschungsergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich machen. Es ist jedoch auch möglich, dass Publikationen über den Einsatz und die Wirksamkeit bereits bestehender Technologien berichten.

5.1. Wissenschaftliche Publikationen

Ein Indikator für die Innovationstätigkeit innerhalb eines Forschungsfeldes ist die Zahl und die Dynamik wissenschaftlicher Publikationen in diesem Bereich. Zur quantitativen Auswertung der wissenschaftlichen Publikationen der niederösterreichischen Organisationen in den Bereichen Umwelt und Energie wurde *Web of Science* herangezogen, eine der zentralen wissenschaftlichen Zitationsdatenbanken. Diese umfasst insgesamt rund 92 Mio. Dokumente und reicht bis ins 19. Jahrhundert zurück.

In der gegenständlichen Analyse wurde der allgemeine Untersuchungszeitraum auf die Jahre 2000 bis 2023 festgelegt.⁴² Im *Web of Science* werden die einzelnen Publikationen in 152 thematische Kategorien – sogenannte „*Research Areas*“ – eingeteilt. Mit den *Research Areas* „*Environmental Sciences & Ecology*“ und „*Energy & Fuels*“ stehen auch zwei Kategorien zur Verfügung, die die gewünschten Untersuchungsbereiche abdecken.

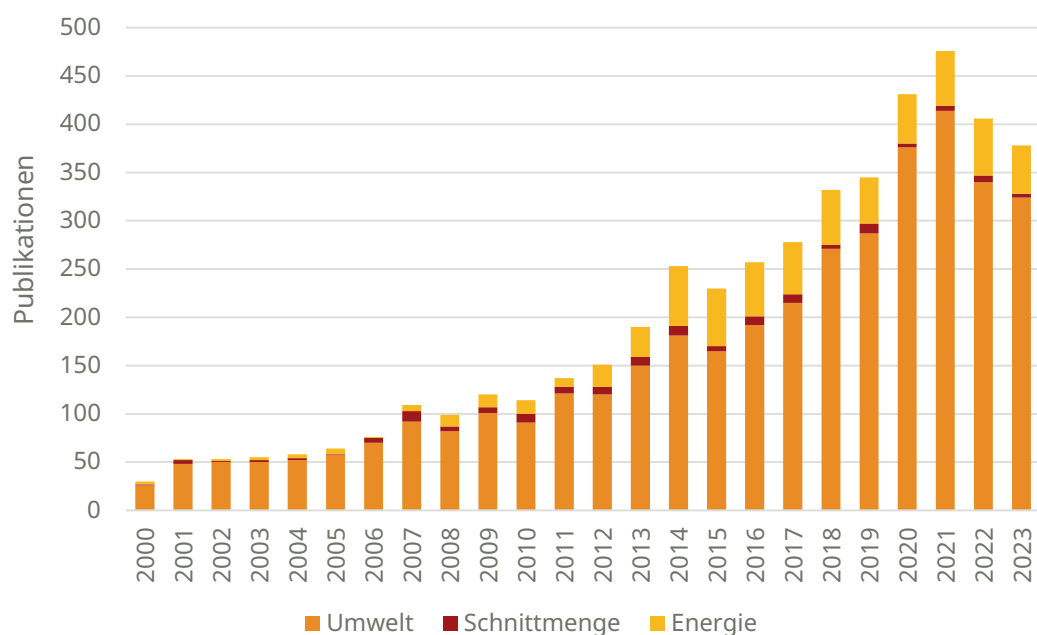
Für den gesamten Untersuchungszeitraum von 2000 bis 2023 sind im *Web of Science* ca. 60,5 Mio. wissenschaftliche Publikationen verzeichnet. Auf die Länder der EU-27 entfallen etwa 15,6 Mio., auf Österreich über 530.000 und auf Niederösterreich ca. 31.200. Für die

⁴² Für die Detailauswertungen in Abbildung 43 bis Abbildung 45 wurden Daten bis zum Abfragestichtag (18. September 2024) einbezogen.

beiden Bereiche Umwelt und Energie können weltweit ca. 2 Mio. Forschungsarbeiten, für die EU-27 knapp 600.000, für Österreich 21.300 und für Niederösterreich etwa 4.000 identifiziert werden.

Abbildung 41 zeigt die Entwicklung des niederösterreichischen Publikationsoutputs in den Bereichen Umwelt und Energie. Dabei ist zu erkennen, dass die niederösterreichischen Organisationen vor allem einen starken Fokus auf umweltbezogene Forschungsthemen aufweisen. Rund 85 % der im Untersuchungszeitraum identifizierten Publikationen können der Research Area „*Environmental Sciences & Ecology*“ zugerechnet werden, 17 % dem Bereich „*Energy & Fuels*“. Drei Prozent beschäftigen sich mit einer Schnittmenge, also mit beiden Forschungsbereichen.

Abbildung 41: Niederösterreichische Publikationen in den Bereichen Umwelt und Energie



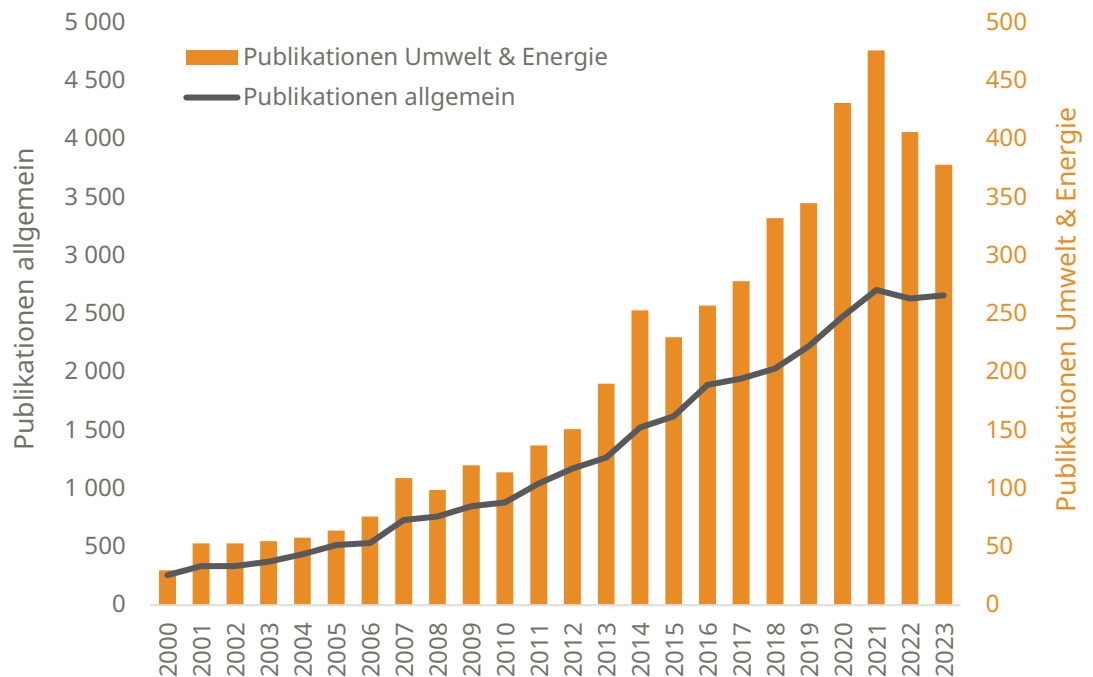
Quelle: Web of Science; Auswertung: Economica.

Der gesamthafte Output der Bereiche Umwelt und Energie ist vor allem in der zweiten Dekade rasant angewachsen, was die steigende Bedeutung dieser Thematiken unterstreicht. Im Jahr 2000 waren niederösterreichische Forschungseinrichtungen an 30 relevanten Dokumenten beteiligt, 2010 betrug dieser Wert 114. Der vorläufige Höhepunkt wurde im Jahr 2021 mit 476 erreicht. Seither scheint die Forschung hier wieder etwas nachzulassen, wobei zumindest für das Jahr 2023 noch mit weiteren Nachmeldungen zu rechnen ist. Ob der starke Wachstumstrend der letzten Jahre gebrochen wurde und nun eine Stagnation – oder gar eine Reduktion – einsetzt, kann daher zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht festgestellt werden.

Abbildung 42 bietet eine Einordnung der Wachstumsdynamik der Bereiche Umwelt und Energie, indem die Zahl der Publikationen der thematisch uneingeschränkten Entwicklung gegenübergestellt wird. Der gesamthafte Forschungsoutput von in Niederösterreich ansässigen Organisationen ist von 258 Dokumenten im Jahr 2000 auf 2.658 im Jahr 2023 angewachsen. Dies entspricht einem Wachstum in Höhe von 930 %.

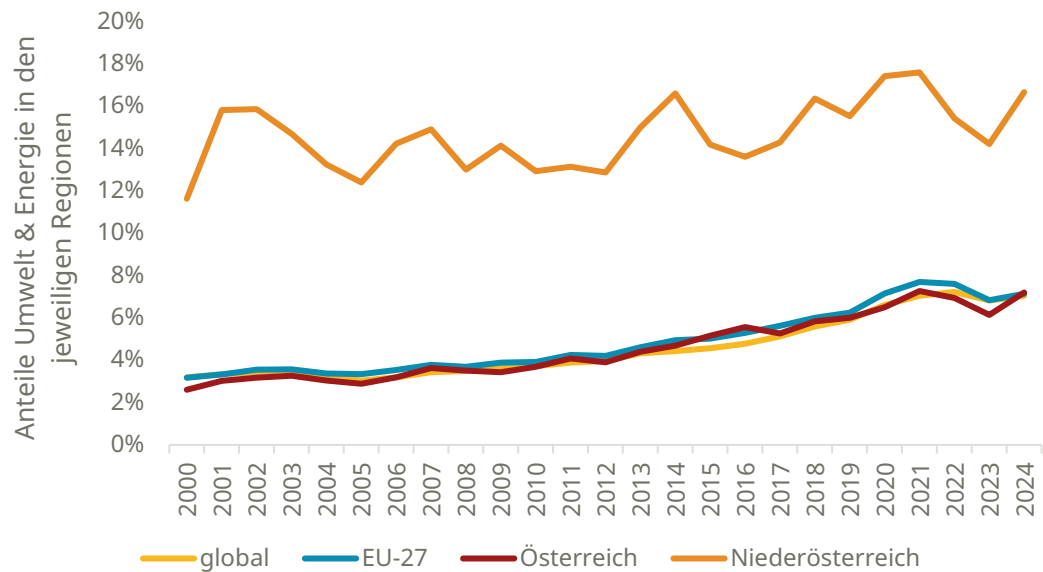
Der Bereich Umwelt und Energie konnte dieses Wachstum mit einem Plus von 1.160 % nochmals deutlich übertreffen. Hier stieg die Zahl der jährlichen Dokumente von anfangs 30 auf nun 378 an. Würde auf 2021 statt auf 2023 referenziert, beliefe sich das Wachstum sogar auf 1.486 %.

Abbildung 42: Niederösterreichische Publikationsdynamik nach Forschungsbereich



Quelle: Web of Science; Auswertung: Economica.

Aus Abbildung 43 Abbildung 42 wird der ausgeprägte Fokus Niederösterreichs auf die Forschungsbereiche Umwelt und Energie deutlich. Die Grafik zeigt den Stellenwert der beiden (aggregierten) Forschungsbereiche für Niederösterreich im Vergleich mit der weltweiten Forschung sowie mit den Ländern der EU-27 und mit Österreich für den Zeitraum von 2000 bis September 2024. Sowohl global, in der EU als auch in Österreich liegen die Anteile auf einem annähernd identen Niveau, welches sich im Zeitverlauf auch im Gleichschritt erhöht.

Abbildung 43: Stellenwert der Forschungsbereiche Umwelt und Energie nach Region

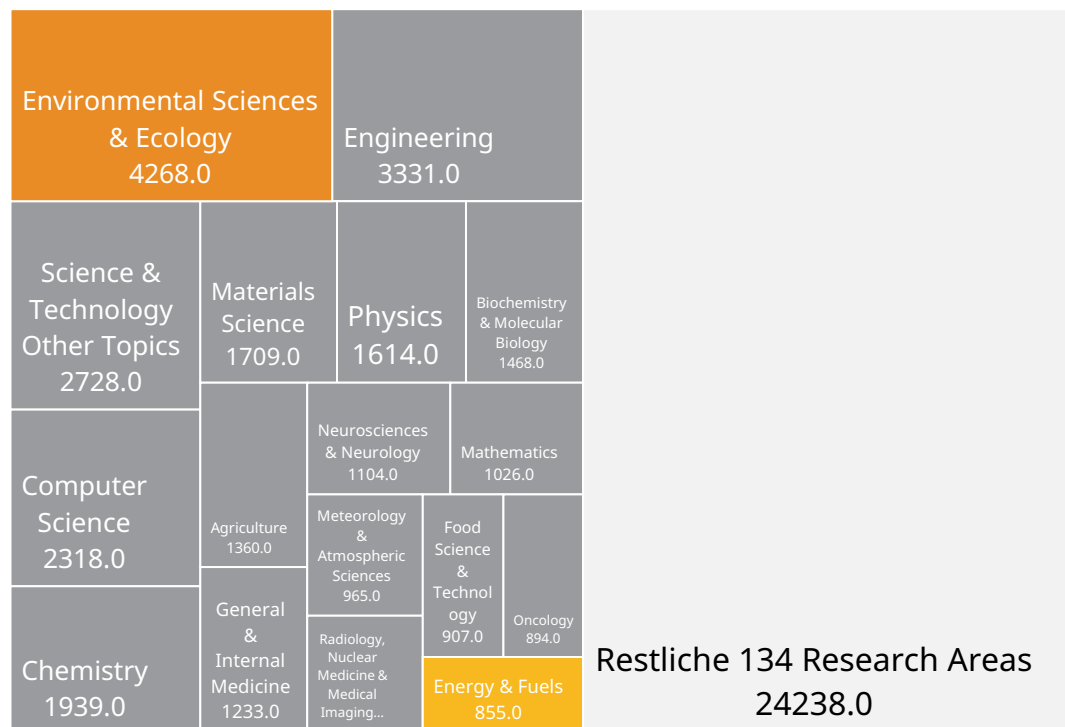
Quelle: Web of Science; Auswertung: Economica.

Zu Beginn des Untersuchungszeitraums betrafen rund 3 % der gesamten wissenschaftlichen Publikationen der Welt, der EU-27 oder Österreichs die Bereiche Umwelt oder Energie. Bis 2023 stiegen die Anteile in den drei Regionen auf über 7 % an. Niederösterreich hebt sich deutlich davon ab. Hier liegt der Anteil der Umwelt- und Energieforschung zwischen 11,6 % (2000) und 17,6 % (2021). Das bedeutet, dass ca. jede siebente niederösterreichische Publikation zwischen 2000 und 2023 aus den beiden untersuchten Bereichen stammt.

Der konkrete Forschungsfokus der niederösterreichischen Forschungseinrichtungen seit dem Jahr 2000 ist der Abbildung 44 zu entnehmen. Auf Platz eins steht die *Research Area* „*Environmental Sciences & Ecology*“ mit 4.268 zugeordneten Dokumenten. Danach folgen „*Engineering*“ mit 3.331, „*Science & Technology Other Topics*“ (2.728) und *Material Sciences* (1.709).

Diese Aufteilung repräsentiert die starke Spezialisierung des Bundeslands auf Themenstellungen rund um den Klimawandel. Die *Research Area* „*Energy & Fuels*“ liegt zwar nicht im absoluten Spitzenfeld, mit Platz 17 zählt sie jedoch auch zu den stärker beforschten Kategorien.

Abbildung 44: Niederösterreichische Publikationen 2000–2024 nach Forschungsbereich

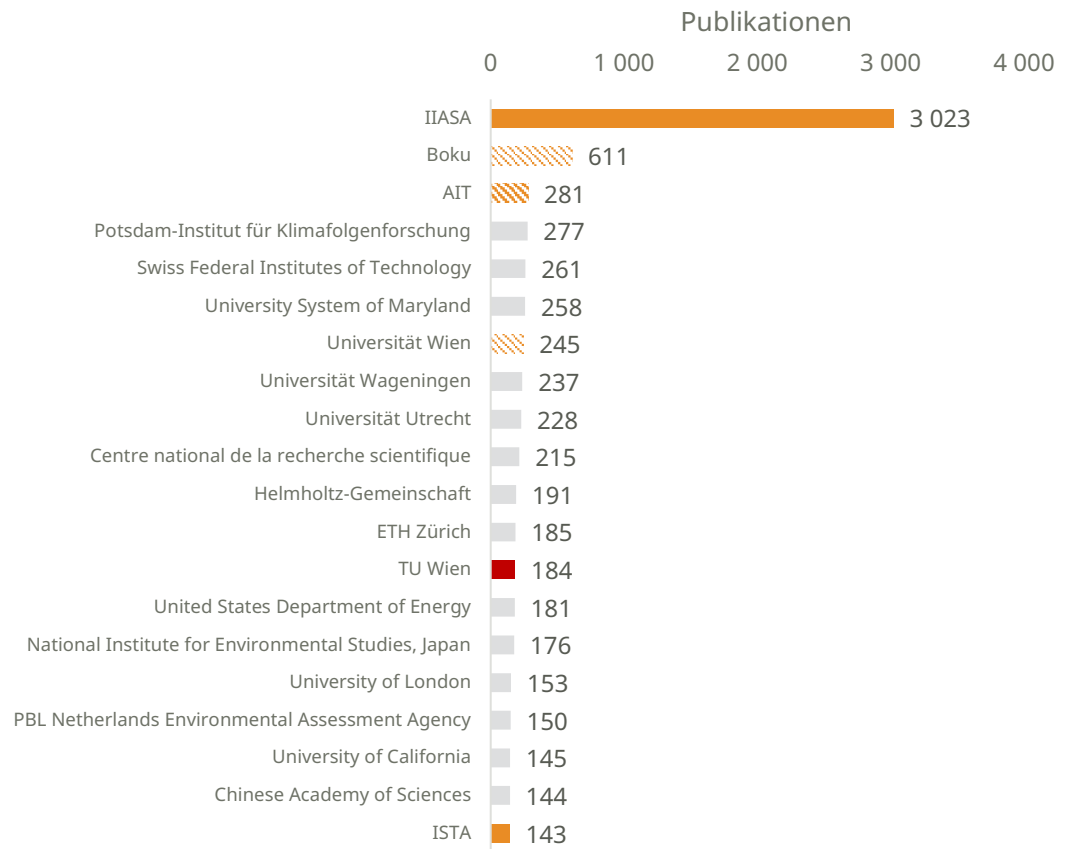


Quelle: Web of Science; Auswertung: Economica.

Wer für diese Fokussierung maßgeblich verantwortlich ist, wird in Abbildung 45 dargestellt. Das Diagramm zeigt das niederösterreichische Forschungsnetzwerk auf Mesoebene seit dem Jahr 2000 in den Bereichen Umwelt und Energie. Das Zugpferd ist das in Laxenburg ansässige International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), das knapp über 3.000 wissenschaftliche Forschungsarbeiten beiträgt. Die Universität für Bodenkultur (mit Standorten in Wien und Tulln) zeichnet für 611 Dokumente verantwortlich. Auf Platz drei folgt das Austrian Institute of Technology, das mit Tulln und Seibersdorf auch über wesentliche Standorte in Niederösterreich verfügt.

Internationale Forschungspartner niederösterreichischer Einrichtungen auf dem Gebiet Umwelt und Energie sind etwa das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung oder die Swiss Federal Institutes of Technology (bestehend aus dem Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne und dem Swiss Federal Institute of Technology in Zürich).

Abbildung 45: Niederösterreichisches Forschungsnetzwerk 2000–2024 im Bereich Umwelt und Energie



Anmerkung: Orange eingefärbte Organisationen sind in Niederösterreich ansässig, orange schraffierte haben zumindest einen Standort in Niederösterreich, rot eingefärbte in Österreich.

Quelle: Web of Science; Auswertung: Economica.

5.2. Patente

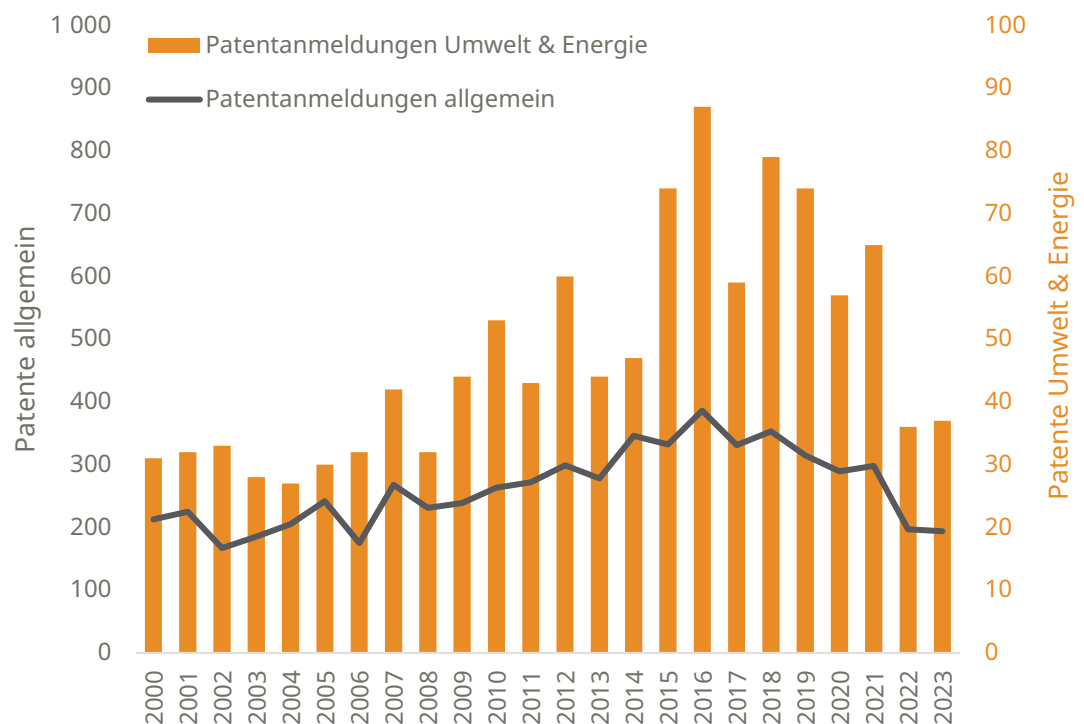
Patente sind ein Indikator für die Innovationskraft und die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes oder einer Region. Sie weisen auf technologische Fortschritte hin und geben Aufschluss über die Schwerpunkte sowie das Innovationspotenzial der jeweiligen Wirtschaft.

Für die vorliegende Analyse wurde die Patentdatenbank von Economica herangezogen, die auf der PATSTAT-Datenbank (Spring Edition 2024) basiert und etwa 120 Mio. Dokumente weltweit umfasst. Durch diese breite Datenbasis lassen sich Trends und Entwicklungen sowohl im globalen als auch im regionalen Innovationsgeschehen erkennen. Für den Untersuchungszeitraum von 2000 bis 2023 (Zeitpunkt der Datenabfrage: September 2024) wurden weltweit rund 37,8 Mio. Patentdokumente in die Analyse einbezogen. Auf die EU-27-Länder entfallen dabei etwa 2,4 Mio. Dokumente, auf Österreich etwa 60.000 und auf das Bundesland Niederösterreich etwa 6.300 Dokumente.

In den spezifischen Bereichen der Umwelt- und Energietechnologien zeigen die ausgewerteten Daten im Untersuchungszeitraum etwa 8,1 Mio. Patentdokumente weltweit, von denen etwa 488.330 auf die EU-27 und rund 13.800 auf Österreich entfallen. Niederösterreich verzeichnete in diesen Bereichen etwa 1.140 Patentanmeldungen.

Für die Auswahl der relevanten Patentklassen wurde das IPC Green Inventory⁴³ der Weltorganisation für geistiges Eigentum (engl. *World Intellectual Property Organization*, WIPO) herangezogen. Es wurde entwickelt, um umweltfreundliche Technologien, sogenannte Environmentally Sound Technologies (ESTs), nach den Vorgaben des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (engl. *United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) zu identifizieren. Dies ermöglicht eine gezielte und wissenschaftlich vergleichbare Suche nach technologischen Innovationen in Bereichen wie etwa erneuerbare Energien, nachhaltiger Transport, Energieeffizienz, Abfallmanagement, Landwirtschaft und Forstwirtschaft sowie in relevanten regulatorischen und administrativen Technologien.

Abbildung 46: Niederösterreichische Patentdynamik nach Bereich



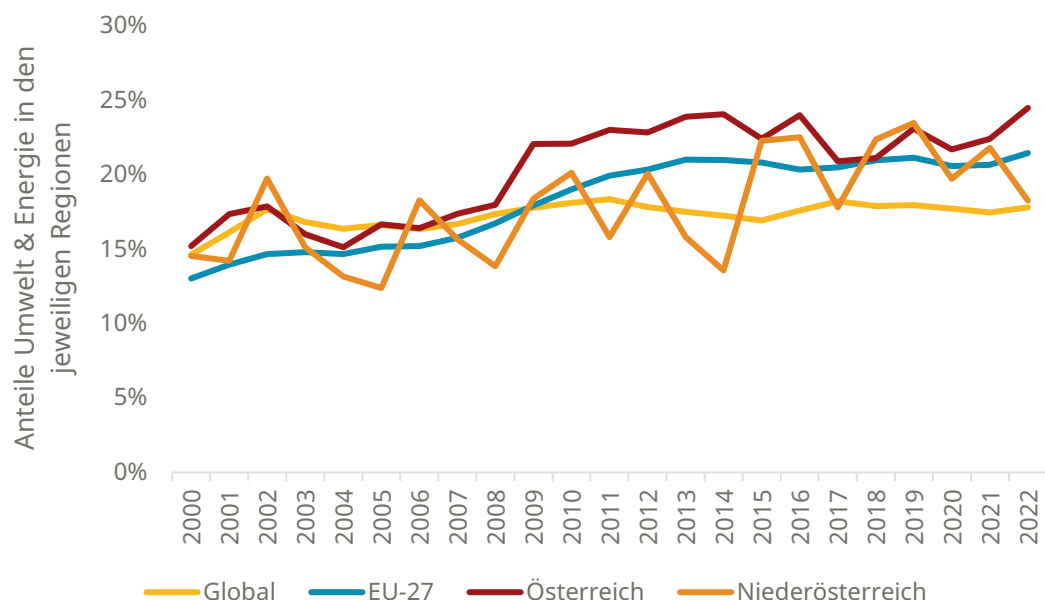
Quelle: PATSTAT; Auswertung: Economica.

⁴³ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/green-inventory/home>

Die Entwicklung der Patentanmeldungen aus Niederösterreich im Zeitraum von 2000 bis 2023 ist in Abbildung 46 dargestellt, wobei die Patente in den Bereichen Umwelt und Energie mit den gesamten Patentanmeldungen verglichen werden. Während die Gesamtzahl der Patentanmeldungen in den 2000er-Jahren mit Schwankungen von rund 200 bis 300 Dokumenten pro Jahr startete, erreichte sie 2016 mit 386 Patenten den bisher höchsten Wert. Seitdem zeigt die allgemeine Patentdynamik eine leicht rückläufige Tendenz und fiel 2023 auf 194 Dokumente zurück, wobei hier noch mit Nachmeldungen zu rechnen ist. Im Bereich der Umwelt- und Energietechnologien stieg die Zahl der Patentanmeldungen ebenfalls deutlich an: von 31 Dokumenten im Jahr 2000 auf einen Höchststand von 87 im Jahr 2016. Anschließend ist auch hier ein leichter Rückgang zu verzeichnen, wobei die Zahl der Anmeldungen in diesem Bereich 2023 mit 37 Patenten noch immer deutlich über dem Anfangsniveau liegt.

Abbildung 47 zeigt den Stellenwert der Patentaktivitäten in den Bereichen Umwelt und Energie für Niederösterreich im Vergleich zur globalen, EU- und nationalen Entwicklung. Während in den anderen betrachteten Regionen die Anteile der Patente im Bereich Umwelt und Energie über den Zeitraum von 2000 bis 2023 relativ konstant steigen, zeigt Niederösterreich eine wechselhaftere Dynamik.

Abbildung 47: Stellenwert von Patenten im Bereich Umwelt und Energie nach Region



Quelle: PATSTAT; Auswertung: Economica.

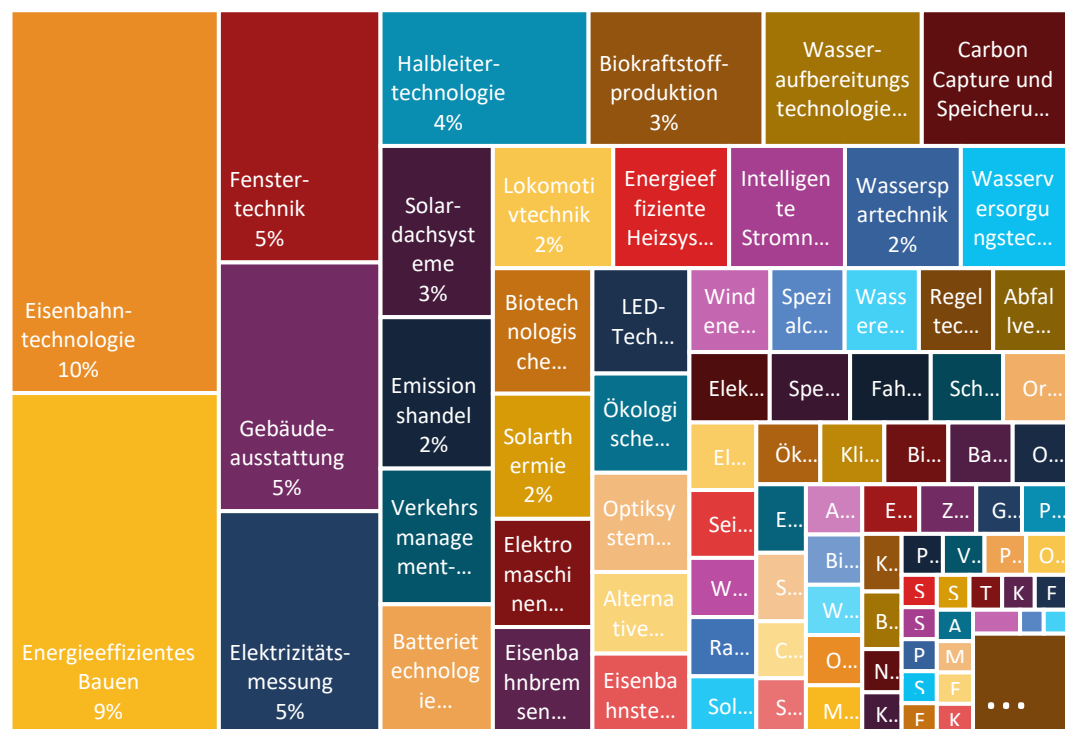
Zu Beginn des Untersuchungszeitraums (2000) lag der niederösterreichische Anteil bei 14,55 % und bewegte sich damit auf einem ähnlichen Niveau wie international (14,64 %) und in der EU-27 (13,04 %). In den Folgejahren schwanken die Werte für Niederösterreich

jedoch deutlicher als in den anderen Vergleichsregionen und zeigen zeitweise auch starke Anstiege, wie beispielsweise 2014 bis 2016 von 13,58 % zu 22,29 %. Insgesamt zeigt die Analyse der Anteile in Niederösterreich, dass die Themen Umwelt und Energie an Bedeutung gewinnen mit einer wechselhaften, aber tendenziell positiven Entwicklung. Über den Betrachtungszeitraum hinweg entfiel etwa jedes sechste niederösterreichische Patent auf den Bereich Umwelt oder Energie.

In Abbildung 48 wird der Innovationsfokus der niederösterreichischen Patentanmeldungen im Umwelt- und Energiebereich für den Zeitraum von 2000 bis 2023 dargestellt. An erster Stelle steht die Patentklasse "Eisenbahntechnologie" mit 141 zugeordneten Patenten, was ca. 10 % der umwelt- und energierelevanten Patente ausmacht. Dahinter folgen "Energieeffizientes Bauen" mit 126 Patenten (9 %), "Fenster-technik" mit 72 Patenten (5 %), sowie "Gebäudeausstattung" und "Elektrizitätsmessung" ebenfalls mit einem Anteil von jeweils etwa 5 %.

Weitere relevante Bereiche sind unter anderem die *Biokraftstoffproduktion* (42 Patente, 3 %), *Wasseraufbereitungstechnologien* (38 Patente, 3 %) und "*Carbon Capture und Speicherung*" (35 Patente, 3 %). Auch Technologien wie *Solardachsysteme* und der *Emissionshandel* sind mit 34 bzw. 30 Patenten vertreten.

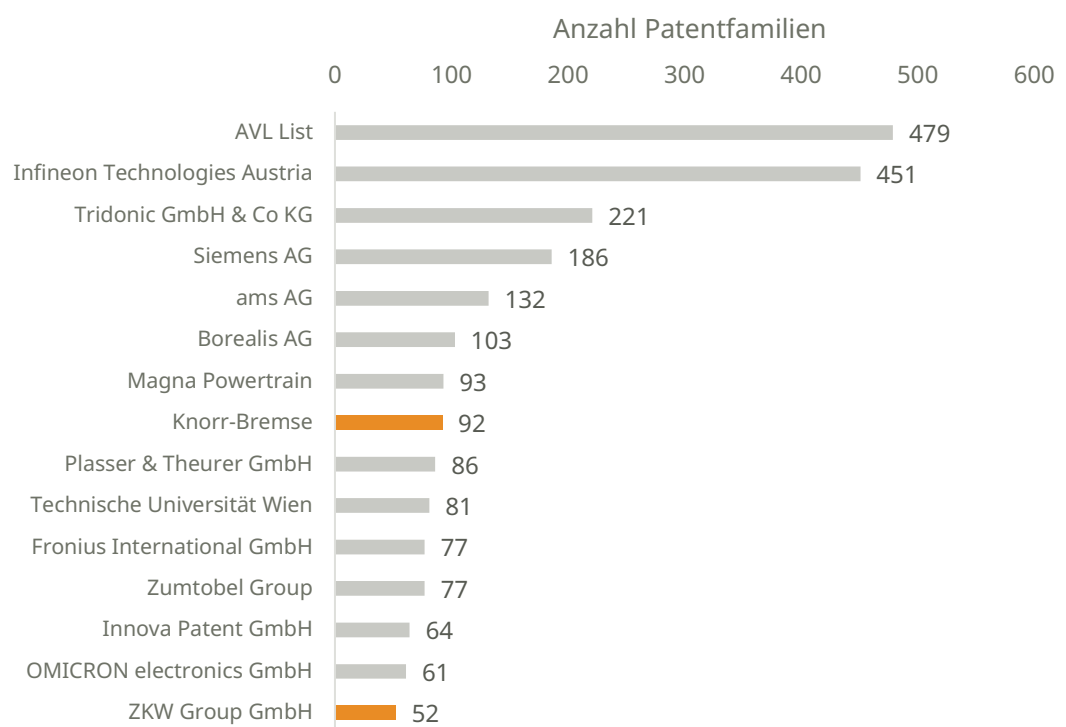
Abbildung 48: Patente in den Bereichen Umwelt und Energie 2000–2023 nach Patentklasse



Quelle: PATSTAT; Auswertung: Economica.

Unter den nationalen Top-Patentanmeldern des Bereichs Umwelt- und Energie (siehe Abbildung 49) sind zwei niederösterreichische Unternehmen vertreten: Knorr-Bremse GmbH mit 92 Patentfamilien, die damit zu den zehn größten Patentanmeldern in diesem Bereich gehören, sowie ZKW Group GmbH mit 52 Patentfamilien. Die Top-Anmelder österreichweit sind AVL List aus der Steiermark und Infineon Technologies Austria aus Kärnten, die die Liste mit 479 bzw. 451 Patentfamilien anführen.

Abbildung 49: Top-Patentanmelder im Bereich Umwelt und Energie 2000–2023 (Österreich)



Anmerkung: Orange eingefärbte Organisationen sind in Niederösterreich ansässig

Quelle: PATSTAT; Auswertung: Economica.



6.

Ersparnisse aus fossilen
Brennstoffen

Gemäß Außenhandelsstatistik hat Niederösterreich 2023 für Importe fossiler Brennstoffe und Strom aus dem Ausland 7,3 Mrd. Euro ausgegeben. Gleichzeitig wurden in dieser Güterkategorie 3,4 Mrd. Euro durch Exporte erwirtschaftet, womit ein Außenhandelsdefizit von 3,9 Mrd. Euro bestand. Volkswirtschaftlich stellt dies einen Nettoabfluss von Einkommen ins Ausland dar. Von den 3,9 Mrd. Euro entfällt jedoch nur ein Teil auf niederösterreichische Einkommen, der bei erfolgreichem Ausstieg aus fossilen Energieträgern auch als Ersparnis für das Bundesland wirksam werden würde.

Denn Niederösterreich fungiert nämlich bei Erdöl und Erdölerzeugnissen aufgrund der national einzigen Raffinerie in Schwechat als zentraler Verteiler in Österreich. Dadurch entfällt ein erheblicher Teil der österreichischen Ölimporte auf Niederösterreich. Die raffinierten Erzeugnisse werden in weiterer Folge jedoch auch in andere Bundesländer transportiert. Für diese Verteilerrolle wird Niederösterreich entsprechend kompensiert, womit Einkommen aus anderen Bundesländern zufließt. Funktional handelt es sich daher bei einem Teil der Ölimporte um „Durchlaufposten“, welche in der Außenhandelsbilanz nur deswegen Niederösterreich zugewiesen werden, weil sich dort die Raffinerie befindet. Ein alleiniger Blick auf die regionalisierte Außenhandelsstatistik ist daher nicht ausreichend, um die Ersparnisse für das Bundesland zu quantifizieren.⁴⁴

Obige Überlegungen legen nahe, dass die Quantifizierung der Ersparnisse für fossile Brennstoffe eine Nettobetrachtung benötigt, welche nicht nur den Handel mit dem Ausland, sondern auch den Handel mit den übrigen Bundesländern abbildet. Mengemäßig darf nur jener Teil der Importe berücksichtigt werden, welcher im Bundesland verbleibt. Da die Außenhandelsstatistik hierüber keine Auskunft gibt, wird für die Analyse stattdessen die Energiebilanz des Bundeslandes Niederösterreich herangezogen. Die dort ausgewiesenen Exporte und Importe an Energieträgern stellen Transaktionen mit dem Ausland sowie anderen Bundesländern dar.⁴⁵ Zudem wird dort die Veränderung der Lagerhaltung ausgewiesen, welche besonders bei Erdgas starken Schwankungen unterliegt und entsprechend hohe jährliche Unterschiede bei den Importmengen verursacht.

⁴⁴ Der „verzerrte“ Blick der Außenhandelsstatistik wird auch anhand des folgenden Gedankenexperiments deutlich: Falls die Raffinerie in Wien angesiedelt wäre (etwa durch eine Eingemeindung von Schwechat), würden die niederösterreichischen Ölimporte aus dem Ausland wesentlich geringer ausfallen. Dennoch würde sich Niederösterreich gegenüber dem Status quo nichts „ersparen“, da die im Bundesland benötigten fossilen Brennstoffe nach wie vor von außerhalb der Landesgrenzen eingeführt und bezahlt werden müssen. Es würde zwar weniger Einkommen ins Ausland abfließen, jedoch mehr in ein anderes Bundesland (Wien).

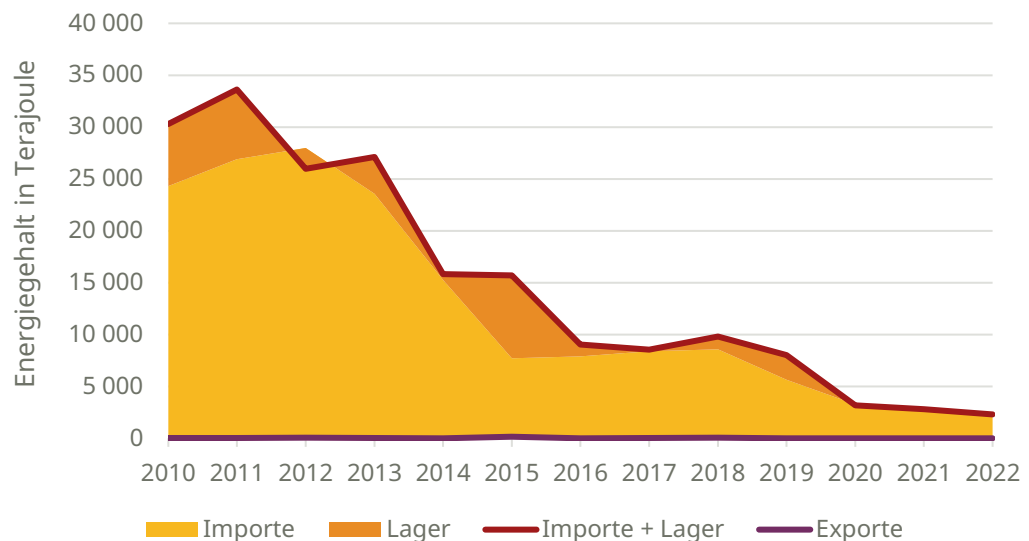
⁴⁵ Die Außenhandelsstatistik fließt in die Erstellung der regionalen Energiebilanzen ein. Die Daten zu Erdöl und Erdölderivaten der Energiebilanzen basieren auf der Erhebung laut Erdölbevorratungsgesetz des BMK.

6.1. Entwicklung der Importe, Exporte und Lagerveränderungen

In diesem Abschnitt werden auf Basis der niederösterreichischen Energiebilanz die Importe, Exporte und Lagerveränderungen bei den Energieträgern Kohle, Öl und Gas seit 2010 dargestellt.⁴⁶ Dabei stellen positive Lagerveränderungen einen Lagerabbau dar, negative Lagerveränderungen einen Lageraufbau.

Wie Abbildung 50 zeigt, sind die Importe von Kohle nach Niederösterreich in den letzten zehn Jahren um 90 % gesunken. Exporte fanden seit 2010 in keiner nennenswerten Größenordnung statt.

Abbildung 50: Importe, Exporte und Lagerveränderung an Kohle (in Terajoule)

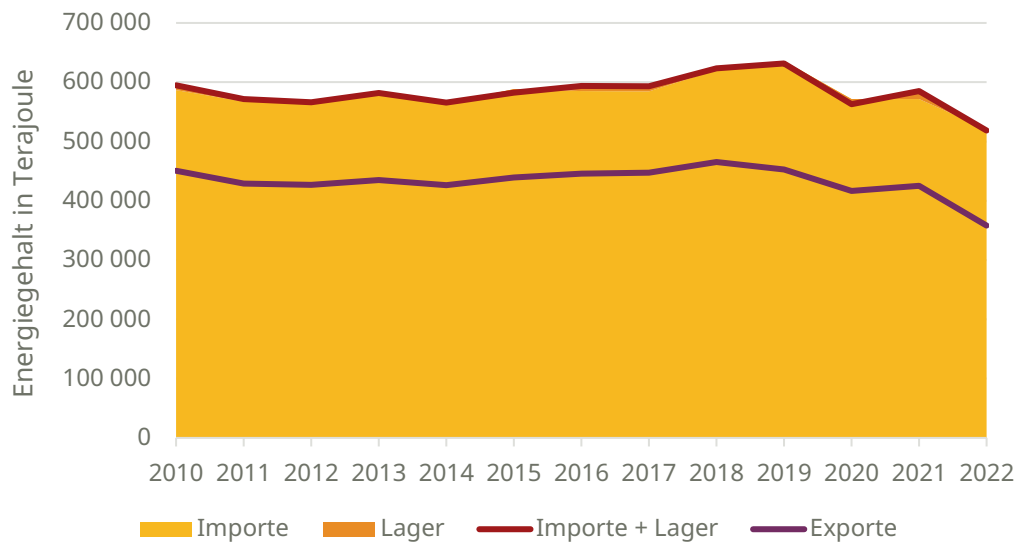


Quelle: Statistik Austria (Energiebilanz Niederösterreich), Darstellung: Economica.

Bei Öl ist die oben angesprochene Hub-Funktion von Niederösterreich in Abbildung 51 deutlich ersichtlich. Es werden jährlich große Mengen importiert, davon im langjährigen Durchschnitt jedoch ca. 75 % wieder exportiert. Die Differenz ergibt die in Niederösterreich verbleibende Menge und würde bei gelungenem Umstieg auf erneuerbare Energien wegfallen. Seit 2019 sind sowohl Importe als auch Exporte deutlich gesunken. Gleichzeitig ist auch der Exportanteil auf 69 % zurückgegangen.

⁴⁶ Die Abgrenzung der Energieträger in diesem Kapitel folgt den Definitionen der Energiebilanz (siehe https://www.statistik.at/fileadmin/shared/QM/Standarddokumentationen/RW/std_r_energiebilanzen.pdf). Kohle umfasst neben Stein- und Braunkohle auch Briketts und Koks sowie Nebenprodukte des Verkokens. Öl umfasst Rohöl und Produkte der Erdölverarbeitung. Gas umfasst Erdgas, Mischgas und Generatorgas.

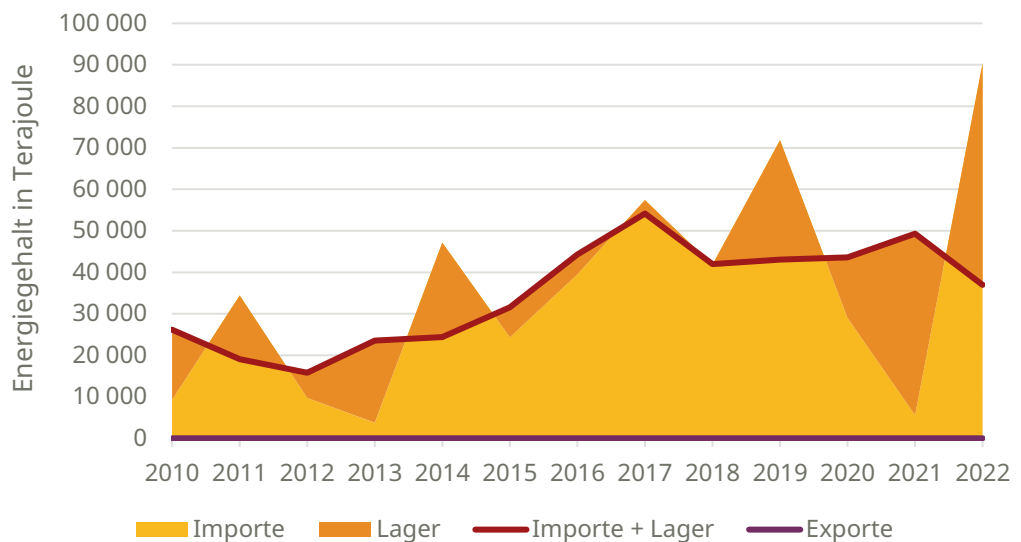
Abbildung 51: Importe, Exporte und Lagerveränderung an Öl (in Terajoule)



Quelle: Statistik Austria (Energiebilanz Niederösterreich), Darstellung: Economica.

Bei Gas unterliegen die Importe großen jährlichen Schwankungen, wie Abbildung 52 zeigt. Diese ergeben sich aus der unterschiedlichen Auslastung der Lager, welche etwa vom Heizbedarf während des Winters oder geopolitischen Ereignissen abhängen. Die Summe der beiden Komponenten Importe und Lagerbestände verläuft weitgehend stabil und ist zuletzt gesunken. Seit 2010 wird kein in Niederösterreich produziertes Gas mehr exportiert.

Abbildung 52: Importe, Exporte und Lagerveränderung an Gas (in Terajoule)

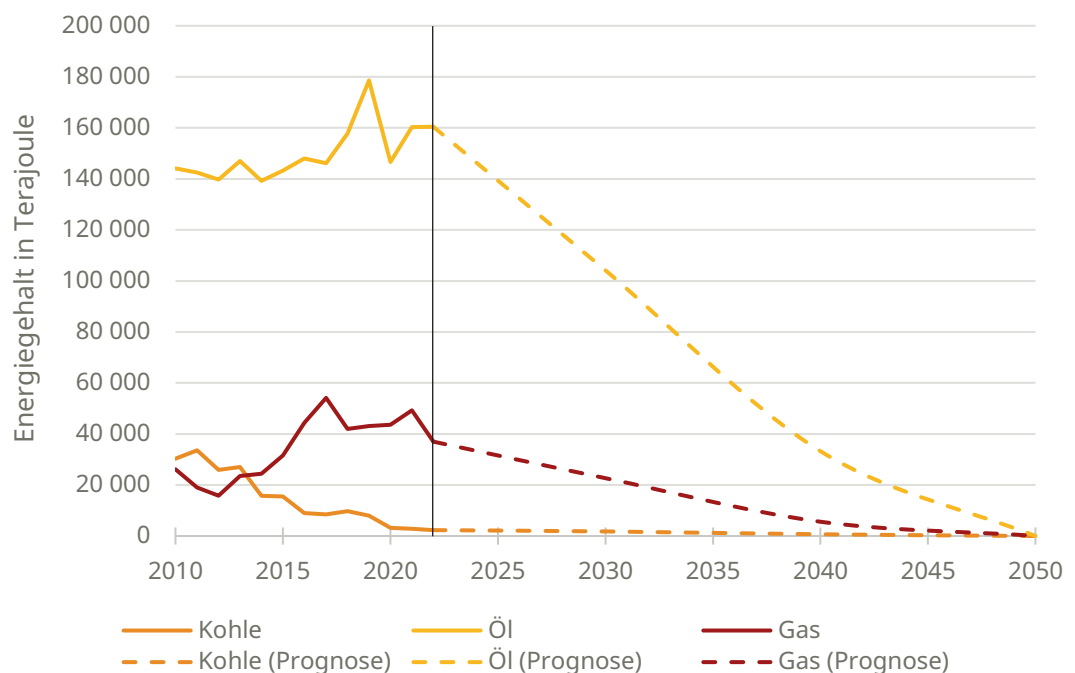


Quelle: Statistik Austria (Energiebilanz Niederösterreich), Darstellung: Economica.

6.2. Entwicklung der Nettoimporte

Abbildung 53 stellt die Nettoimporte an fossilen Brennstoffen dar. Hierzu wurden die Importe eines Jahres (inkl. Lagerbestände, welche Importe früherer Jahre darstellen) um die Exporte reduziert. Es wird also nur jener Teil der Importe berücksichtigt, der in Niederösterreich verbleibt. Die Nettoimporte können äquivalent über den Energieverbrauch berechnet werden. Dazu wird vom Bruttoinlandsverbrauch die inländische Erzeugung subtrahiert.⁴⁷ Die entstehende Versorgungslücke muss durch Importe aus dem Ausland oder anderen Bundesländern gedeckt werden. In jedem Fall bedeutet eine Reduktion der Nettoimporte eine Ersparnis für das Bundesland.

Abbildung 53: Historische und prognostizierte Nettoimporte von fossilen Brennstoffe in Niederösterreich (in Terajoule)



Quelle: Statistik Austria (Energiebilanz Niederösterreich), Österreichische Energieagentur, Economica.

Abbildung 53 zeigt die Entwicklung der Nettoimporte Niederösterreichs von Kohle, Öl und Gas seit 2010, ausgedrückt in Terajoule (TJ). Für das Jahr 2022 ergeben sich Nettoimporte mit einem Energiegehalt von 160.000 TJ Öl, 37.000 TJ Gas sowie 2.300 TJ Kohle. Für den Zeitraum nach 2022 wurde angenommen, dass die Nettoimporte anteilig der Entwicklung

⁴⁷ In den regionalen Energiebilanzen bezieht sich der Begriff „Inland“ jeweils auf das Bundesland. Der Bruttoinlandsverbrauch ergibt sich bilanziell als Summe aus inländischer Erzeugung, Importen und Lagerveränderungen, abzüglich Exporte.

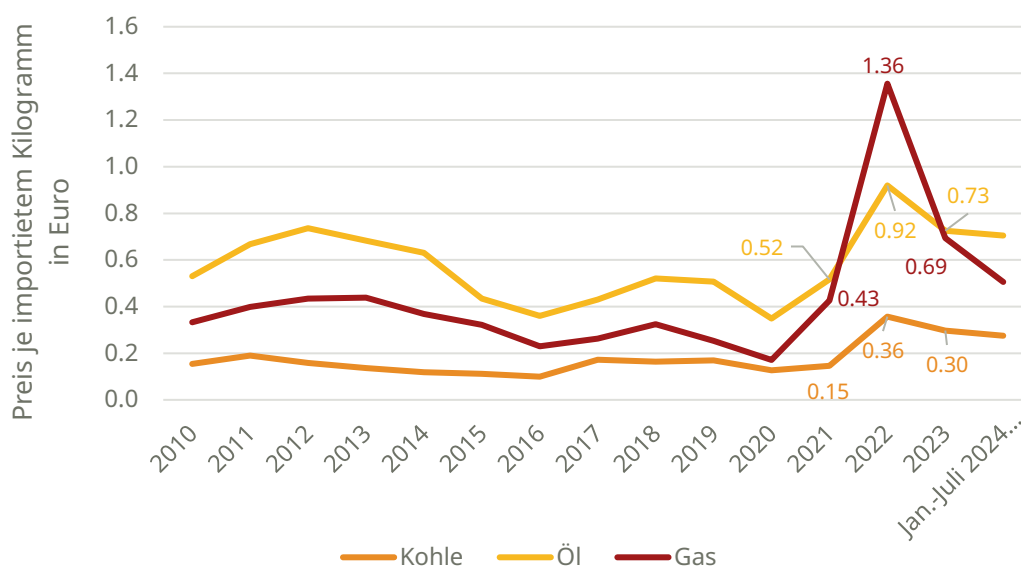
des Endenergieverbrauchs gemäß AEA-Szenario folgen. Diese mengenmäßige Entwicklung wird in der Folge dazu verwendet, um die monetären Ersparnisse zu berechnen.

6.3. Ersparnisse aus fossilen Brennstoffen

In der Energiebilanz werden nur die mengenmäßigen Ströme erfasst. Um aus dem obigen Mengengerüst die Ersparnisse zu berechnen, werden die Mengen mit den Importpreisen der jeweiligen Energieträger bewertet. Hierzu werden die Energieeinheiten (TJ) zunächst in physische Einheiten (kg) umgerechnet, welche mit den Importpreisen je Kilogramm gemäß Außenhandelsstatistik multipliziert werden.⁴⁸

Aufgrund der starken Preisschwankungen der vergangenen Jahre hängt die monetäre Ersparnis wesentlich vom unterstellten Preisniveau ab. Die durchschnittlichen Importpreise für fossile Brennstoffe sind in Abbildung 54 dargestellt. Deutlich ersichtlich sind die Preiseinbrüche infolge der weitreichenden Lockdowns 2020 sowie der Ausschlag der Preise nach Beginn des Krieges in der Ukraine. Für die Berechnung werden die Durchschnittspreise des Jahres 2023 herangezogen.

Abbildung 54: Importpreise für fossile Brennstoffe (in Euro/kg)

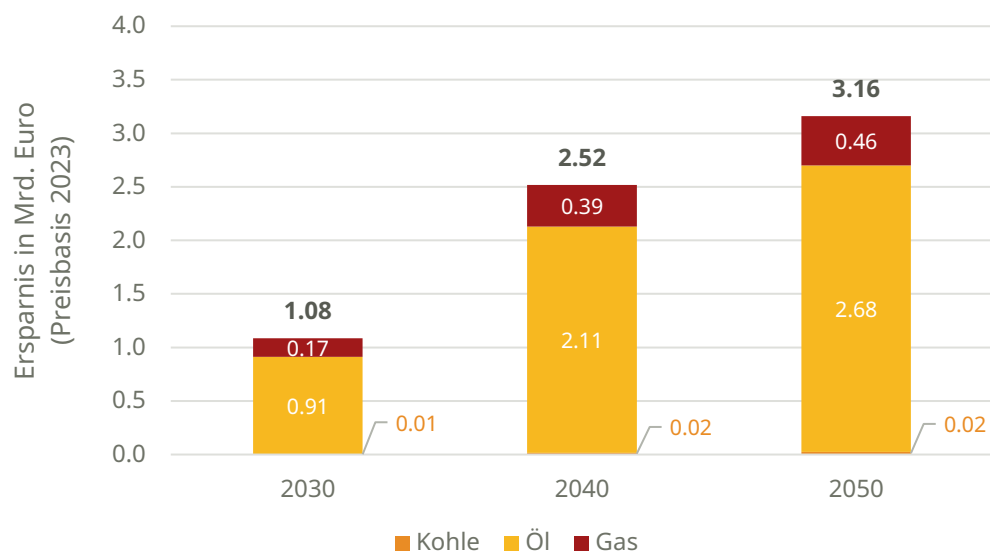


Quelle: Statistik Austria (Außenhandelsbilanz), Darstellung: Economica.

⁴⁸ Für die Energieträger Kohle und Öl muss keine manuelle Umrechnung der Einheiten erfolgen, da die Energiebilanzen auch die Mengen in Tonnen ausweisen. Für Erdgas wird zur Umrechnung von TJ in kg ein Konversionsfaktor direkt aus der Außenhandelsstatistik abgeleitet. Dazu werden die Angaben in TJ und kg der Warengruppe „27112100 Erdgas in gasförmigem Zustand“ gegenübergestellt.

Die monetären Ersparnisse sind in Abbildung 55 dargestellt. Bereits 2030 ergibt sich eine Ersparnis für Niederösterreich in Höhe von 1,1 Mrd. Euro gegenüber 2023. 2040 wird die Ersparnis bei 2,5 Mrd. Euro liegen. Bis 2050 werden die Nettoimporte aus fossilen Brennstoffen fast auf Null sinken, wodurch sich Niederösterreich im Jahr 2050 gegenüber 2023 rund 3,2 Mrd. Euro erspart. Davon entfallen 84 % auf Ölimporte, 15 % auf Gasimporte und 1 % auf Kohleimporte. Die Ersparnisse stehen für Konsum- und Investitionstätigkeiten in Niederösterreich zur Verfügung und tragen damit wesentlich zur Stärkung der regionalen Wirtschaft bei.

Abbildung 55: Niederösterreichische Ersparnis gegenüber 2023 (in Mrd. Euro)



Quelle: Economica.



7.

Kosten des klimapolitischen
Nichthandelns

Das Nichthandeln in der Klimakrise ist ebenso wie das Handeln mit Kosten verbunden. Folglich ist die Frage nicht, ob Geld ausgegeben wird, sondern vielmehr zu welchem Zweck. Die Kosten des Nichthandelns umfassen beispielsweise die Beseitigung von Schäden nach Extremwetterereignissen oder den Schutz der Bevölkerung und Landschaft vor ebendiesen. Hinzu kommen jedoch auch negative Auswirkungen auf die Produktivität der Unternehmen (z. B. durch gesperrte Straßen nach Murenabgängen) sowie auf das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit. Dem gegenüber stehen mögliche positive Effekte, wie etwa eine verlängerte Vegetationsphase oder geringere Heizkosten im Winter. Ebenso gibt es Auswirkungen ohne klares Vorzeichen, wie die Veränderungen bei den optimalen Anbausorten in der Landwirtschaft oder mögliche Saisonverschiebungen im Tourismus.

Die Nettokosten betreffen dabei sowohl Privatpersonen als auch den Staat und Unternehmen. Bedingt durch die Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Entwicklungen sind genaue Kostenabschätzungen nicht möglich. Dennoch kann eine Bandbreite an wahrscheinlichen Entwicklungen abgesteckt werden, indem die Wirkungsmechanismen der Klimakrise in verschiedenen Szenarien berücksichtigt und darauf aufbauend die Auswirkungen auf einzelne Bereiche sowie die Gesamtwirtschaft abgeschätzt werden. Vor diesem Hintergrund wurde in diesem Kapitel eine systematische Literaturrecherche⁴⁹ zu den erwarteten Auswirkungen des Klimawandels durchgeführt.

Einleitend wird ein global gültiger Überblick über die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen des Klimawandels geschaffen. Zudem werden die bisher entstandenen Kosten sowie die Todesopfer von schweren Klima- und Umweltkatastrophen aufgezeigt, um die Notwendigkeit des vorbeugenden Handelns zu verdeutlichen. Danach werden die Kostenschätzungen der ausgewählten Studien zusammengefasst dargestellt und Differenzen sowie Konsenspunkte der Literatur aufgezeigt. Zuletzt wird auf die besondere Betroffenheit von Niederösterreich eingegangen. Dabei wird herausgearbeitet, welche Effekte das Bundesland stärker oder weniger stark betreffen als Österreich insgesamt. Dies geschieht zunächst für die erwarteten klimatischen Veränderungen. Anschließend wird noch die Bedeutung der einzelnen Wirtschaftssektoren für Niederösterreich diskutiert. Anhand zweier Exkurse werden außerdem die Bereiche Tourismus und Gesundheit genauer untersucht.

Insgesamt werden in diesem Kapitel Kosten, Chancen, Risiken, Schwachpunkte und Bereiche mit Handlungsbedarf im niederösterreichischen Anpassungsprozess an die Klimaveränderungen dargestellt.

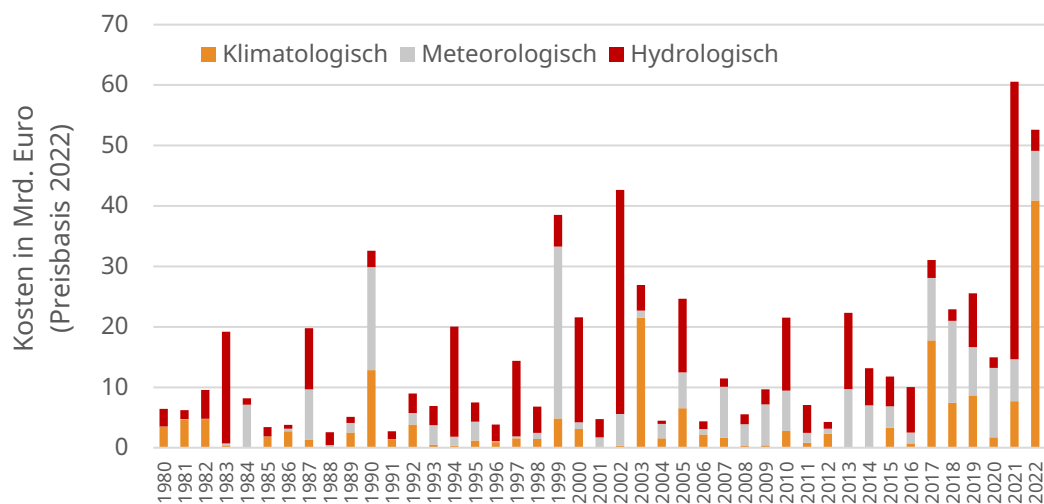
⁴⁹ Die Literaturrecherche erfolgte über eine duale Herangehensweise. Einerseits wurde eine klassische Schlagwortsuche, beispielsweise über Google Scholar, durchgeführt, andererseits wurde die KI-gestützte akademische Suchmaschine *Consensus* verwendet.

7.1. Überblick

Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen von klimatischen Veränderungen variieren von Region zu Region. Dies ist zunächst durch die geografische Lage und den damit verbundenen Grad der Betroffenheit begründet (z. B. Küstennähe). Weiters spielen politische, organisatorische und ökonomische Leistungsfähigkeit (Fähigkeit zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen, Qualität der Infrastruktur etc.) sowie die bisherigen Anpassungsmaßnahmen (z. B. Hochwasserschutz) eine entscheidende Rolle.

Eine Perspektive zur Bewertung der Kosten im Zusammenhang mit Klima- und Umweltgefährdungen sind die ökonomischen Verluste und die Todesopfer. Die Plattform Climate-ADAPT ist eine Partnerschaft zwischen der Europäischen Kommission und der Europäischen Umweltagentur.⁵⁰ Sie stellt Daten über die bisher entstandenen Kosten und Todesopfer in den Bereichen meteorologische Gefahren (z. B. Stürme), hydrologische Gefahren (z. B. Überschwemmungen) und klimatologische Gefahren (z. B. Hitzewellen) zur Verfügung. Im Zeitraum zwischen 1980 und 2022 entstanden im europäischen Wirtschaftsraum ökonomische Verluste in Höhe von 680,2 Mrd. Euro⁵¹ und es kamen 224.421 Personen ums Leben. Dabei handelt es sich wohlgerne nur um jene Kosten und Todesfälle, die direkt den Ereignissen zugeordnet werden können.

Abbildung 56: Ökonomische Verluste aufgrund von Klima- und Wetterextremen im europäischen Wirtschaftsraum nach Art des Ereignisses (in Mrd. Euro 2022)



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

⁵⁰ Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en>

⁵¹ Inflationsbereinigt auf Eurowerte 2022.

Abbildung 56 zeigt die zeitliche Entwicklung der Wetterextreme nach deren Kategorie. Das Jahrhunderthochwasser in Europa im Jahr 2002 lässt sich sehr gut am hydrologischen Balken erkennen, genauso wie die Wetterereignisse 1999 (Galtür, Orkane Lothar und Anatol) am meteorologischen Balken. Insgesamt ist deutlich zu erkennen, dass es von Jahr zu Jahr hohe Schwankungen geben kann, jedoch traten zuletzt kaum noch Jahre mit Kosten unter 10 Mrd. Euro auf.

In Österreich summieren sich die Kosten zwischen 1980 und 2022 laut Climate-ADAPT auf 13,2 Mrd. Euro (entspricht ca. 1.626 Euro pro Einwohner) und es gab 755 Todesfälle durch Klima- und Wetterextreme. Es zeigt sich auch in Österreich eine deutliche Zunahme der Kosten über den Zeitverlauf. In den 20 Jahren vor dem 2002 stattgefundenem Jahrhunderthochwasser (1982 bis 2001) fielen Kosten von 1,9 Mrd. Euro an, in den 20 Jahren danach (2003 bis 2022) waren es 7,8 Mrd. Euro. Die genaue Zusammensetzung der entstandenen Kosten ist nicht nachvollziehbar. Der zeitliche Wandel der eingesetzten Technologien, vorhandener Infrastruktur, verfügbarer Einsatzkräfte etc. kann die Kosten ebenso beeinträchtigen wie die Häufigkeit und Intensität der Klima- und Wetterextreme.⁵²

Es kann dennoch davon ausgegangen werden, dass die Vervierfachung der Kosten über diesen Zeitraum wesentlich auf die Veränderung des Klimas und Wetters zurückgeführt werden kann. Demnach wäre ein Teil der Kosten (jedoch ebenso nicht bezifferbar) durch Investitionen in Schutzmaßnahmen, Adaptionsfähigkeit sowie Vermeidungsstrategien vermeidbar gewesen.

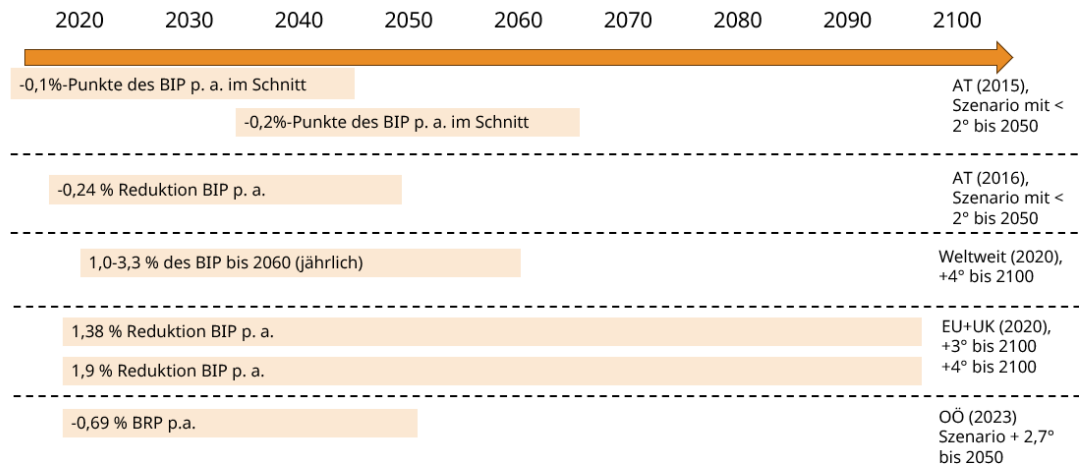
7.2. Ergebnisse der Literaturrecherche

Der Klimawandel hat eine Vielzahl an ökonomischen Auswirkungen, dies gilt sowohl für die durch den Wandel ausgelösten klimatischen Veränderungen als auch für notwendige Anpassungsmaßnahmen. Sowohl Handeln als auch Nichthandeln haben somit Effekte auf die Wirtschaft.

Diese wurden im Rahmen einer umfassenden Literaturrecherche mittels traditioneller Schlagwortsuche und dem KI-unterstützten Tool *Concensus*, systematisch erfasst. Dabei wurden 15 Studien identifiziert, die nach 2015 veröffentlicht wurden und die die Kosten des Klimawandels beziffern. Eine zusammenfassende Darstellung der Kostenschätzungen wird in Abbildung 57 und Abbildung 58 gegeben, eine detailliertere Aufstellung erfolgt in Tabelle 8.

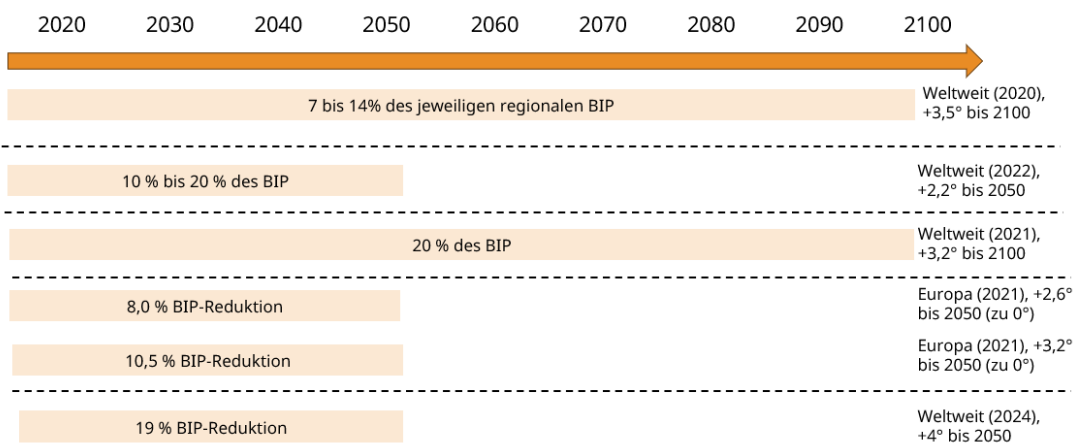
⁵² Die Werte beziehen sich auf Preisbasis 2022 und bereinigen daher für Veränderungen der Preise (Inflation).

Abbildung 57: Kosten des Klimawandels – durchschnittliche jährliche Effekte



Quelle: Economica basierend auf Tabelle 8.

Abbildung 58: Kosten des Klimawandels – kumulierte Effekte



Quelle: Economica basierend auf Tabelle 8.

Die identifizierten Studien bilden die ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels sowohl weltweit als auch für abgegrenzte Regionen ab. Zumeist werden mindestens zwei Zukunfts-Szenarien (z. B. unterschiedliche „Stärke“ des Klimawandels) berechnet und anschließend miteinander verglichen. Neben den gewählten Szenarien und untersuchten Regionen unterscheiden sich die Studien auch in den impliziten und expliziten Annahmen innerhalb der Modelle (z. B. Entwicklung der Wirtschafts- und Bevölkerungsstruktur, Risikofaktoren). Zusätzlich variiert häufig der betrachtete Zeithorizont und die untersuchten Zielgrößen. Neben jenen Studien, die den gesamtwirtschaftlichen Effekt des Klimawandels – bzw. ausgewählter Wirkmechanismen des Klimawandels – berechnen, gibt es eine Vielzahl an weiteren Studien, die sich mit spezifischen klimarelevanten Themengebieten und deren wirtschaftlichen Auswirkungen befassen (z. B. Biodiversität, Auswirkungen auf öffentliche Finanzen).

Tabelle 8: Kosten des Klimawandels – Schätzungen der Literatur

Report/Studie	Kosten	Region	Szenario	Anmerkung
Bachner et al. (2015)	-0,1%-Punkte des BIP p. a. (2016–2045) im Schnitt -0,2%-Punkte des BIP p. a. (2036–2065) im Schnitt	Österreich	<+2° bis 2050	Wohlstandverluste sind höher.
OECD (2015)	1,0–3,3 % BIP-Reduktion p. a. bis 2060, 2–10 % bis 2100	Welt	+4° bis 2100	
The Economist Intelligence Unit (2015)	US\$ 4,2 Billionen (Privat) US\$ 13,9 Billionen (Staat) als Net-Present-Value (2015)	Welt	+3° bis 2100	Auswirkungen auf Sachkapital
Steininger et al. (2016)	0,24 % BIP-Reduktion p. a.	Österreich	<+2° bis 2050	
Feyen et al. (2020)	1,38 % BIP-Reduktion p. a. 1,9 % BIP-Reduktion p. a.	Europa (EU+UK)	+3° bis 2100 *4° bis 2100	
Kalkuhl & Wenz (2020)	7–14 % Reduktion des BRP	Welt, nach Regionen	+3,5° bis 2100	Regionaldaten
Steininger et al. (2020)	6–12 Mrd. Euro jährlich bis 2050 (Schnitt)	Österreich	<+2° bis 2050	Klimawandel bedingte Schäden
Swiss Re Institute (2021)	13,9 % BIP-Reduktion zu 0° 18,1 % BIP-Reduktion zu 0°	Welt	+2,6° bis 2050 +3,2° bis 2050	2° Ziel als bestmögliches (negatives) Ergebnis
	8,0 % BIP-Reduktion zu 0° 10,5 % BIP-Reduktion zu 0°	Europa	+2,6° bis 2050 +3,2° bis 2050	
World Bank Group (2021)	2,3 % des BIP	Welt	Rückgang von Ökosystemen (Business as usual) bis 2030	Biodiversität und Ökosystemleistungen
	0,7 % des BIP	High-Income		
Deloitte (2022)	7,6 % des BIP bis 2070	Welt	+ 3° bis 2100	
	1,5 % des BIP bis 2070	Europa		
NGFS (2022)	20 % des BIP bis 2100	Welt	+3,2° bis 2100	
Winter & Kiehl (2022)	10–20 % des BIP bis 2050	Welt	+2,2° bis 2050	
Goers et al. (2023)	0,69 % BRP-Reduktion p. a.	Ober-österreich	+2,7° bis 2050	
Rizatti et al. (2023)	Geringe Betroffenheit Niederösterreichs	Europa, regionalisiert	RCP 2.6 zu RCP 6.0 bis 2050	
England (2024)	BRP-Reduktion relativ zu 2015: 0,8–0,9% bis 2030, 3,3 % bis 2050, 5,0–6,7 % bis 2070	Nieder-österreich	Verschiedene RCP-Szenarien (2.6, 4.5, 6.0)	
Kotz et al. (2024)	19 % des BIP bis 2050	Welt	+ 4° bis 2100	

Quelle: Economica.

In Tabelle 8 werden die Studien sowie die darin enthaltenen Schätzungen detailliert dargestellt. Je nach Untersuchungsgegenstand und Methode variieren die identifizierten Kostenarten, wobei die Summe der Kosten meist in Prozent des BIP angegeben wird. Die bewerteten Szenarien variieren ebenso wie die Länge des Betrachtungszeitraums, die regionale Abdeckung sowie die angenommenen Temperaturanstiege. Sie werden deshalb ebenso in der Tabelle angeführt.

Für Österreich wird für den Zeitraum bis 2050 je nach angewendetem Szenario und betrachteter Region durchschnittliche jährliche BIP-Rückgänge zwischen 0,1 und 0,69 Prozentpunkten geschätzt (siehe Tabelle 8). So berechnen Steininger et al. (2020) für Österreich insgesamt einen voraussichtlichen Nettoschaden von durchschnittlich 2,5 Mrd. bis 5,2 Mrd. Euro per annum in der Periode um 2030. Für die Periode um 2050 wird dieser bei 4,3 Mrd. bis 10,8 Mrd. Euro im Jahresdurchschnitt liegen. Die Autorinnen und Autoren verwenden dabei unterschiedliche Szenarien, die jedoch alle davon ausgehen, dass bis 2050 eine globale Erwärmung von 2° nicht überschritten wird. Die berechneten Effekte basieren auf 37 von 80 identifizierten Wirkungsketten (vgl. Steininger et al., 2016) und umfassen nur jene, deren Folgen quantifizierbar sind. Für Niederösterreich selbst schätzt England (2024) basierend auf den Ergebnissen für Österreich einen Rückgang des Bruttoregionalprodukts (BRP) im Jahr 2050 um 3,3 % im Vergleich zu 2015. Dabei beträgt die jährliche BRP-Reduktion zu Preisen 2022 bereits um das Jahr 2030 zwischen 574 und 655 Mio. Euro und wird bis 2050 auf rund 2,4 Mrd. Euro steigen.

Anhand der in Tabelle 8 gegenübergestellten Studien wird ersichtlich, wie heterogen die Kostenschätzungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel sind. Die wesentlichen Konsenspunkte in der Literatur sind:

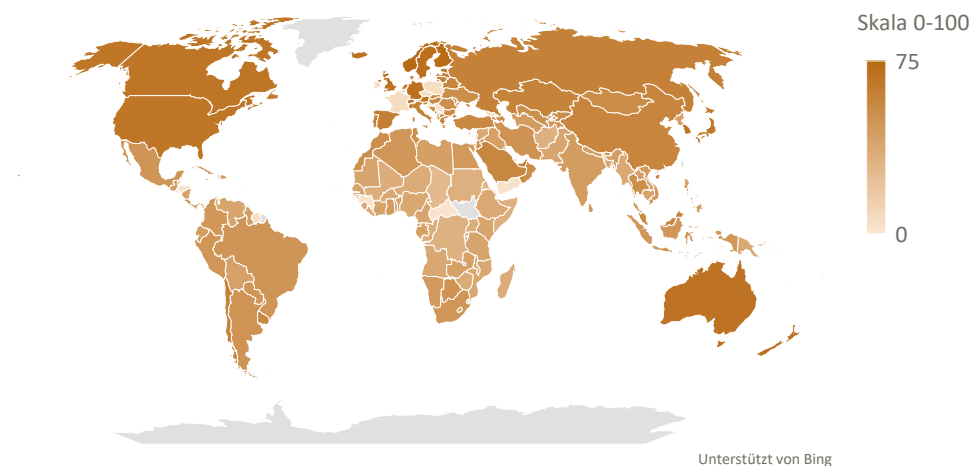
- Die Auswirkungen des Nicht-Handelns sind vielfältig und betreffen Wirtschaft, Gesellschaft und öffentliche Hand.
- Die Auswirkungen des Klimawandels sind vielfältig und unsicher. Auch wenn alle Studien eine Vielzahl von Effekten und Kosten berücksichtigen, sind diese nicht allumfassend. Viele Kosten sind heute noch nicht abschätzbar.
- Es gibt positive und negative Auswirkungen auf die Wirtschaft durch den Klimawandel. Die negativen Effekte überwiegen (langfristig) die positiven Effekte.
- Die negativen Effekte steigen mit fortschreitender Zeit.
- Ein deutlicheres Verfehlen der Klimaziele kann zu überproportional negativen Auswirkungen führen.
- Eine erhöhte Unsicherheit hinsichtlich der tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels erhöht die erwarteten Kosten (Calel et al., 2020; Bjodal et al., 2022).
- Die Anpassungs- und Vermeidungskosten liegen unter den Kosten des Klimawandels ohne Maßnahmen.

- Auch bei sofortiger Ergreifung von Maßnahmen ist mit negativen Effekten durch den Klimawandel zu rechnen.
- Europa ist im weltweiten Vergleich weniger stark betroffen als die Südhalbkugel.
- Innerhalb Europas sind alpine Räume und Südeuropa besonders stark betroffen.

Wie die Auswertung der Literatur zeigt, variieren die Auswirkungen des Klimawandels für unterschiedliche Regionen teils deutlich. Dies hängt zum einen an der jeweiligen geografischen Lage, aber auch an der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Struktur. Hinzu kommt die Anpassungsfähigkeit einer Region (z. B. finanzielle Stärke).

Der ND-GAIN-Länderindex der Universität von Notre Dame bewertet die Anfälligkeit für den Klimawandel und ähnlicher globaler Herausforderungen (*vulnerability*) und kombiniert diese mit der Fähigkeit zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit (*readiness*). Er soll Regierungen, Unternehmen und Gemeinschaften dabei helfen, Investitionen so zu priorisieren, dass effizienter auf die unmittelbaren globalen Herausforderungen reagiert werden kann.⁵³ Werden Anpassungsfähigkeit und Betroffenheit berücksichtigt, ist Österreich im internationalen Vergleich sowohl insgesamt als auch pro Bereich gut positioniert (Abbildung 59). Während der Indexwert zwischen 1995 und 2015 einen deutlichen Anstieg verzeichnete, nahm dieser seither (bis 2021) leicht, aber stetig ab.

Abbildung 59: GAIN-Index – Klimawandel-Betroffenheit und Anpassungsfähigkeit



Anmerkung: Skala von 0 (schlecht) bis 100 (gut).

Quelle: University of Notre Dame (<https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/>).

⁵³ ND-GAIN Länderindex: <https://gain.nd.edu/>

7.3. Betroffenheit Niederösterreichs

Die Auswirkungen des Klimawandels – und damit die zu erwartenden Kosten – variieren nochmals für die Bundesländer, da diese sich in geografischen und klimatischen Aspekten voneinander unterscheiden. Zur Bewertung der künftigen Betroffenheit Niederösterreichs werden u. a. die Klima-Indikatoren von Climate-ADAPT herangezogen. Diese sind zumindest auf NUTS2-Ebene verfügbar und können somit für Niederösterreich ausgewiesen werden. Die Ergebnisse sind jeweils für die Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5 („weiter wie bisher“) verfügbar. Bis 2050 wird die Jahresdurchschnittstemperatur laut RCP 4.5 um 1,3 °C bzw. um 1,4 °C laut RCP 8.5 steigen. Bis 2100 wird in RCP 4.5 österreichweit ein Anstieg um 2,3 °C und in RCP 8.5 ein Anstieg um 4,0 °C erwartet.⁵⁴ Um einen historischen Vergleich zu erhalten, werden die Werte zwischen 1981 bis 2010 ausgewiesen und mit der Gegenwart bzw. der nahen Zukunft (2011–2040), der mittleren Zukunft (2041–2070) und der fernen Zukunft (2070–2100) verglichen. Die vollständige Liste der Indikatoren befindet sich in Tabelle 9 im Anhang.

In diesem Abschnitt soll die Betroffenheit Niederösterreichs im Vergleich zu Gesamtösterreich analysiert werden, indem die Klima-Indikatoren von Climate-ADAPT für bestimmte Themenbereiche herangezogen und die prognostizierten Entwicklungen bis 2100 zwischen Niederösterreich und Österreich verglichen werden.⁵⁵

Im Vergleich zu Österreich insgesamt, ist Niederösterreich – das bereits heute wärmer und trockener ist – stärker von einem Temperaturanstieg und den daraus resultierenden Effekten (Höchstwerte, Heiz- und Kühlgradtage, Brandgefahr, Attraktivität für Tigermücke etc.) betroffen. Anzumerken ist ebenso, dass auch in den Bereichen, in denen Niederösterreich weniger stark betroffen ist als Österreich, eine Veränderung durch den Klimawandel stattfindet. So ist Österreich grundsätzlich stärker von Hitzewellen und Starkregenereignissen betroffen als Niederösterreich und wird das zukünftig auch weiterhin bleiben, dennoch steigt die Zahl der zuvor genannten Ereignisse auch in Niederösterreich an.

⁵⁴ Klimaszenarien: <https://www.klimawandelanpassung.at/kwa-allgemein/kwa-klimaszenarien>

⁵⁵ Pro Themenbereich gibt es keine Abbildung, in der die Differenz der Werte von Niederösterreich zu Österreich für verschiedene Perioden dargestellt werden (historisch, RCP 4.5 und RCP 8.5). Grüne Pfeile bedeuten, dass diese Werte in Niederösterreich höher sind als in Österreich, rote Pfeile das Gegenteil.

7.3.1. Temperatur

Niederösterreich ist im Vergleich zu Österreich wärmer, sowohl aus historischer Sicht als auch bezüglich der prognostizierten Entwicklung. Das Bundesland weist speziell folgende temperaturmäßige Erfahrungswerte auf:

- eine höhere Jahresdurchschnittstemperatur,
- mehr Wachstumsgradtage,
- weniger Heizgradtage,
- mehr Kühlgradtage und
- mehr tropische Nächte pro Jahr.

Laut Abbildung 60 wird die Differenz der durchschnittlichen Jahrestemperatur und der Heizgradtage in Zukunft abnehmen, während jene der anderen Indikatoren in beiden Szenarien (RCP 4.5 und RCP 8.5) tendenziell zunehmen wird. Damit erwärmen sich sowohl Niederösterreich und Österreich, wobei Niederösterreich weiterhin wärmer bleiben wird als Gesamtösterreich, jedoch weniger deutlich.

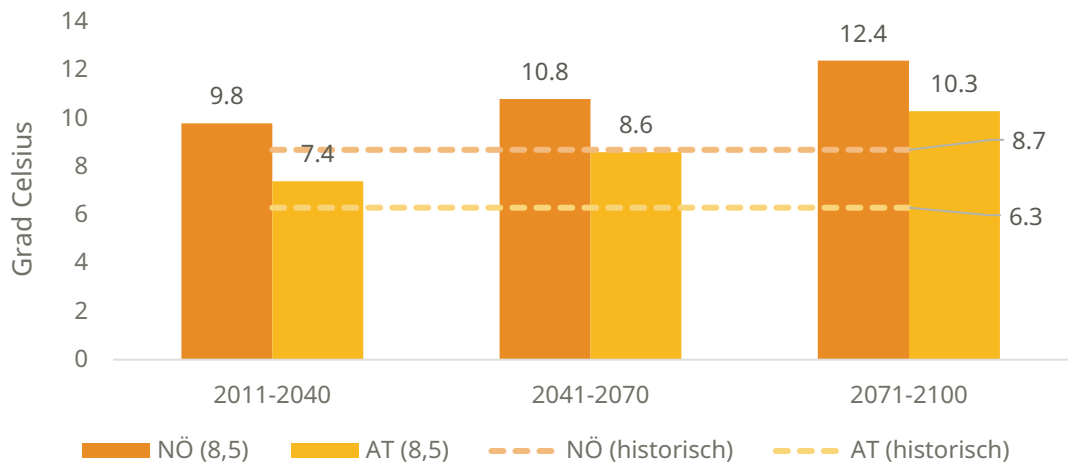
Abbildung 60: Betroffenheit Niederösterreichs – Temperatur

Indikator	Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich						
	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Durchschnittliche Jahrestemperatur in Grad Celsius	↑ 2,4	↑ 2,3	↑ 2,3	↑ 2,3	↑ 2,4	↑ 2,2	↑ 2,1
Jährliche Wachstumsgradtage	↑ 498,9	↑ 509,1	↑ 505,8	↑ 504,4	↑ 525,4	↑ 486	↑ 507
Jährliche Heizgradtage	↓ -744,2	↓ -701,3	↓ -668,4	↓ -651,2	↓ -696,2	↓ -639,2	↓ -565
Jährliche Kühlgradtage	↑ 31,8	↑ 40,7	↑ 53,1	↑ 54,9	↑ 43,4	↑ 54,7	↑ 79,8
Tropische Nächte im Jahr	↑ 1	↑ 2,1	↑ 4	↑ 4,7	↑ 2,4	↑ 5,1	↑ 10,9

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Diese Entwicklung wird auch in Abbildung 61 deutlich, in der die historische durchschnittliche Jahrestemperatur jener der Prognose (RCP 8.5) für Niederösterreich und Österreich gegenübergestellt wird. In Niederösterreich liegt die Temperatur durchgängig über jener Österreichs, der Unterschied sinkt jedoch. Trotzdem ist das Bundesland stärker von hohen Temperaturen betroffen als Österreich insgesamt.

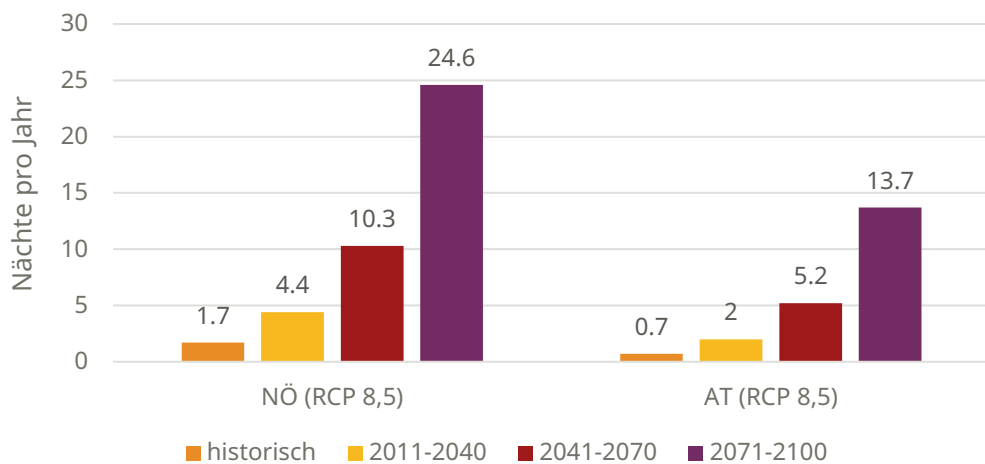
Abbildung 61: Durchschnittliche Jahrestemperatur nach Region und Zeitperiode



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Hinsichtlich der Kühlgradtage und der tropischen Nächte⁵⁶ zeigt sich, dass Niederösterreich sowohl absolut als auch relativ (Zunahme der Differenz zu Österreich) stärker betroffen ist als Österreich insgesamt. Die Entwicklung der tropischen Nächte unter dem RCP 8.5 Szenario ist in Abbildung 62 dargestellt. Es ist ein Anstieg von 1,7 (historisch) auf 24,6 pro Jahr (2071-2100) prognostiziert, das ist ein Plus von 22,9 Nächten. In Österreich insgesamt beträgt der Anstieg 13 Nächte (von 0,7 auf 13,7).

Abbildung 62: Anzahl tropischer Nächte nach Region und Zeitperiode



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

⁵⁶ Darunter versteht man die Anzahl der Tage, an denen die tägliche Mindesttemperatur über 20 °C bleibt.

7.3.2. Kälte und Schneefall

Konträr zur deutlicheren Betroffenheit durch Wärme ist Niederösterreich sowohl historisch als aus zukünftig weniger von Kälte betroffen. Dies zeigt sich an einer höheren Minimaltemperatur und an weniger Frosttagen (Abbildung 63).

Abbildung 63: Betroffenheit Niederösterreichs – Kälte

Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Frosttage (Tageshöchsttemperatur unter null Grad Celsius)	↓ -39,30	↓ -38,30	↓ -37,90	↓ -36,90	↓ -38,10	↓ -35,90	↓ -34,30
Jährliche Minimaltemperatur	↑ 3,00	↑ 3,10	↑ 3,10	↑ 3,10	↑ 3,20	↑ 3,10	↑ 3,30

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Bei den Frosttagen wird die Differenz zu Österreich allerdings geringer, während der Unterschied bei der Minimaltemperatur weiter zunimmt. Österreich wird insgesamt wärmer und verzeichnet einen Rückgang bei den Frosttagen.

In Abbildung 64 wird speziell auf die beiden niederösterreichischen Gebiete „Mostviertel-Eisenwurzen“ und „Niederösterreich-Süd“ und den jeweils prognostizierten Schneefall auf 1000 Metern eingegangen. Während im Szenario RCP 4.5 zunächst ein Anstieg der jährlichen Schneemenge prognostiziert wird, bevor diese deutlich unter die historischen Werte fällt, zeigt sich in RCP 8.5 von Beginn an ein Rückgang der Schneemenge.

Abbildung 64: Betroffenheit Niederösterreichs – Schneefall

Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Schneefall (mm) über 1000 Meter - Mostviertel-Eisenwurzen	442,5	459,1	430,9	396	431,2	384,8	277
Schneefall (mm) über 1000 Meter - Niederösterreich-Süd	329,2	341,5	319,1	296,8	325,3	297,3	230,1

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

7.3.3. Hitze

Obwohl Niederösterreich eine höhere Jahresdurchschnittstemperatur und Maximaltemperatur aufweist und es insgesamt und dauerhaft wärmer wird, wird das Bundesland

verglichen mit Österreich weniger stark von Hitzewellen⁵⁷ und gefühlten Hitzewellen⁵⁸ betroffen sein (Abbildung 65). Dies führt zur Schlussfolgerung, dass Niederösterreich insgesamt wärmer ist und bleiben wird, es jedoch weniger extreme Hitzeereignisse außerhalb der neuen Norm geben wird, da Hitzewellen als Abweichung nach oben von einer festgelegten Normaltemperatur definiert sind.

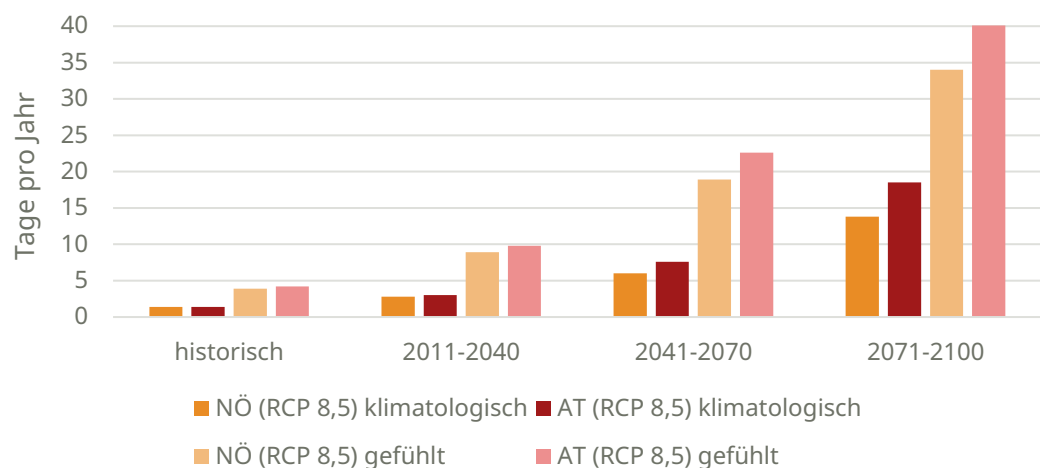
Abbildung 65: Betroffenheit Niederösterreichs – Hitze

Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Hitzewelle-Tage (gefühlte Temperatur)	↓ -0,3	↓ -1,1	↓ -2,3	↓ -2,8	↓ -0,9	↓ -3,7	↓ -6,1
Hitzewelle-Tage (klimatologisch)	● 0	↓ -0,2	↓ -0,7	↓ -0,9	↓ -0,2	↓ -1,6	↓ -4,7
Jährliche Maximaltemperatur	↑ 3	↑ 2,9	↑ 2,9	↑ 2,8	↑ 3	↑ 2,8	↑ 2,7

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Dieses Phänomen zeigt sich bereits heute. Niederösterreich ist insgesamt wärmer und hat höhere Maximaltemperaturen, während die Zahl der Hitzewellentage dagegen niedriger als in Gesamtösterreich ist (Abbildung 66). Sowohl in Österreich als auch in Niederösterreich wird die Zahl der Hitzewellentage in Zukunft ansteigen.

Abbildung 66: Hitzewellentage nach Region und Zeitperiode



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

⁵⁷ Darunter versteht man die Anzahl der Tage, an denen eine klimatologische Hitzewelle herrscht. Dies ist ein Zeitraum von mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen, an denen das 99. Perzentil der Tageshöchsttemperaturen der Jahreszeit Mai bis September während eines Bezugszeitraums überschritten wird.

⁵⁸ Eine gefühlte Hitzewelle ist ein Zeitraum von mindestens zwei aufeinanderfolgenden Tagen während der Sommermonate (Juni, Juli, August), an denen sowohl die tägliche gefühlte Temperatur als auch die tägliche Mindesttemperatur ihre monatlichen 90 %-Perzentile überschreiten, die über einen Bezugszeitraum definiert wurden. Die gefühlte Temperatur berücksichtigt gleichzeitig die Luftfeuchtigkeit.

7.3.4. Trockenheit

Hinsichtlich der Trockenheit zeigt sich, dass Niederösterreich bereits aus historischer Perspektive stärker davon betroffen ist als Gesamtösterreich (Abbildung 67). Dies resultiert wiederum in einer erhöhten Brandgefahr.

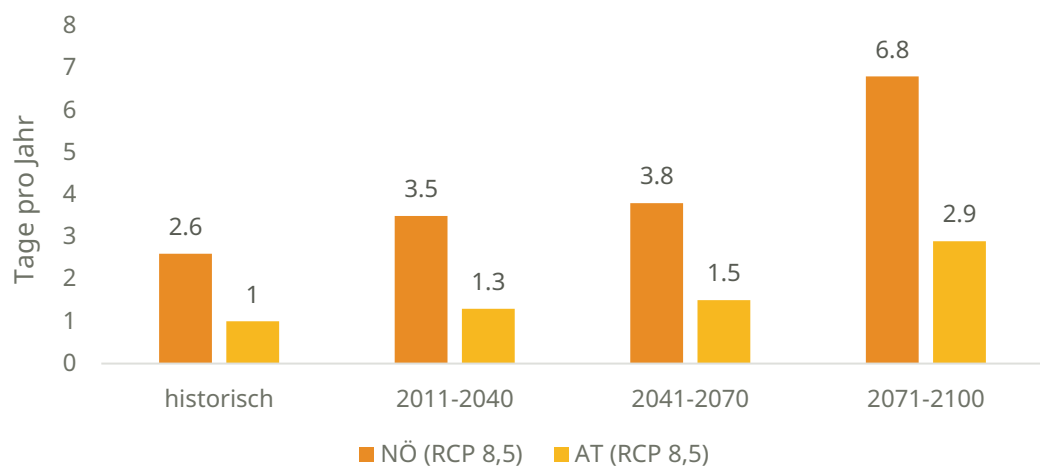
Abbildung 67: Betroffenheit Niederösterreichs – Trockenheit

Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Trockenheit (Verhältnis von jährlicher Verdunstung und Niederschlag)	↑ 0,3	↑ 0,3	↑ 0,2	↑ 0,2	↑ 0,2	↑ 0,2	↑ 0,3
Tage mit hoher Brandgefahr	↑ 1,6	↑ 2	↑ 2,3	↑ 2,5	↑ 2,2	↑ 2,3	↑ 3,9
Brandwetterindex (höher=mehr Risiko)	↑ 2,2	↑ 2,1	↑ 2,1	↑ 2,1	↑ 2,3	↑ 2,1	↑ 2,1

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Bei einer Entwicklung entlang des RCP 4.5 als auch entlang des RCP 8.5 Szenarios zeigt sich anhand der Unterschiede zwischen Niederösterreich und Österreich, dass die Veränderungen in ähnlichem Ausmaß stattfinden werden. Eine Ausnahme bilden die Tage mit hoher Brandgefahr⁵⁹. Diese steigen in Niederösterreich deutlich stärker an als im gesamten Bundesgebiet. Dies ist auch in Abbildung 68 dargestellt.

Abbildung 68: Tage mit hoher Brandgefahr nach Region und Zeitperiode



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

⁵⁹ Darunter versteht man die Anzahl der Tage in einem Zeitraum mit einem FWI-Wert von mehr als 30, basierend auf der Klassifizierung des Europäischen Waldbrandinformationssystems (EFFIS). Dieser Wert misst die Brandgefahr und berücksichtigt Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Dürrebedingungen, Kraftstoffverfügbarkeit, Vegetationsmerkmale sowie Topografie.

7.3.5. Niederschlag

Konträr dazu entwickelt sich der Niederschlag. Bei allen betrachteten Indikatoren (Niederschlagsmenge, höchster kumulierter Niederschlag an fünf Tagen, extreme Niederschlagstage pro Jahr) lag Niederösterreich historisch unterhalb von Gesamtösterreich und wird perspektivisch weiterhin darunter liegen (Abbildung 69).

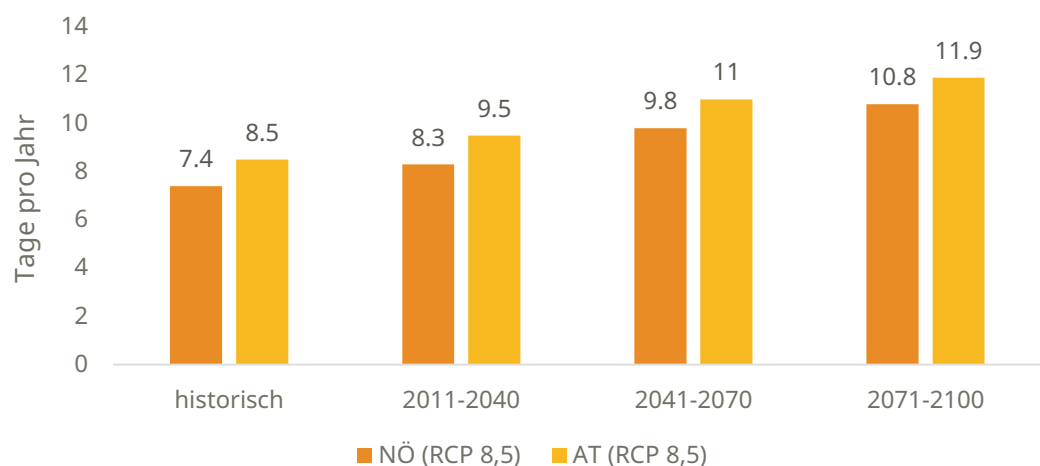
Abbildung 69: Betroffenheit Niederösterreichs – Niederschlag

Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Niederschlag (mm/Jahr)	↓ -355,7	↓ -359,5	↓ -357,2	↓ -366,3	↓ -366,5	↓ -265,5	↓ -356,6
Höchste kumulierte Niederschlagsmenge an fünf Tagen (mm).	↓ -14,4	↓ -18,8	↓ -19	↓ -19,9	↓ -19,8	↓ -19,4	↓ -18,8
Extreme Niederschlagstage pro Jahr	↓ -1,1	↓ -0,9	↓ -1,2	↓ -1,2	↓ -1,2	↓ -1,2	↓ -1,1

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Auch wenn Niederösterreich weniger von Niederschlagsextremen betroffen sein wird als Österreich, nimmt insgesamt die Zahl der Tage mit extremem Niederschlag⁶⁰ zu, wie Abbildung 70 zeigt.

Abbildung 70: Extreme Niederschlagstage nach Region und Zeitperiode



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

⁶⁰ Darunter versteht man die Anzahl der Tage in einem Jahr mit Tagesniederschlägen, die die 95. Perzentilschwelle von Regentagen über einen Referenzzeitraum (hier: 1981-2010) überschreiten.

7.3.6. Weitere Faktoren

Der Klimawandel beeinflusst viele weitere Faktoren abseits der zuvor beschriebenen. Bedingt durch die sich verändernde Temperatur und Niederschläge verändert sich auch der Lebensraum für Flora und Fauna. Bisher heimische Tiere und Pflanzen können zunehmend unter Druck geraten, während andere – teilweise bisher nicht-heimische Arten – einen neuen Lebensraum für dich erschließen können.

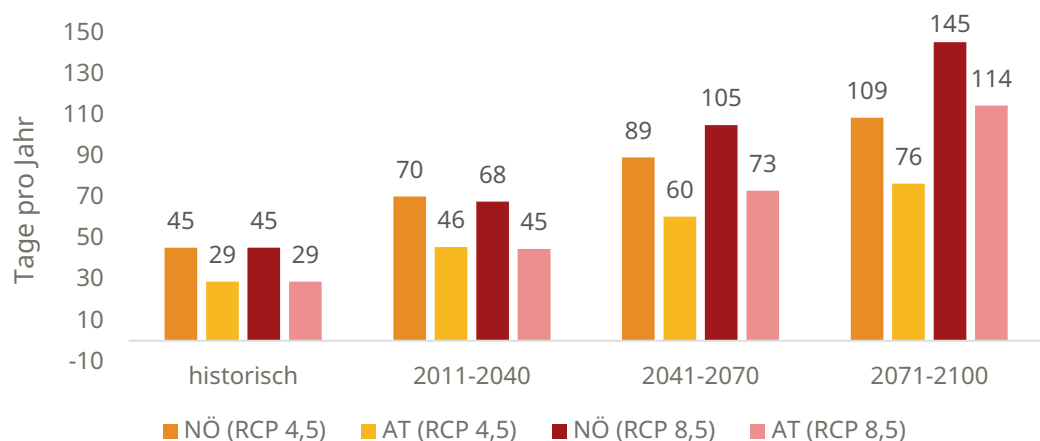
Ein „Profiteur“ ist etwa die Tigermücke, die sich, bedingt durch die Auswirkungen des Klimawandels, zunehmend in Österreich ausbreiten wird. Niederösterreich ist bereits aktuell besonders geeignet für die Tigermücke und wird in Zukunft noch deutlicher als Gesamtösterreich von der Ausbreitung betroffen sein. (Abbildung 71). Dabei werden sich die Bedingungen in Österreich insgesamt und in Niederösterreich im Besonderen weiter verbessern. Je deutlicher die Klimaziele verfehlt werden, desto länger wird die Tigermückensaison⁶¹ in Zukunft werden (Vergleich RCP 4.5 zu RCP 8.5 in Abbildung 72).

Abbildung 71: Betroffenheit Niederösterreichs –Weitere Faktoren

Klima- und Wetterprojektionen Niederösterreich und Österreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Länge der Tigermücken-Saison	↑ 16,4	↑ 24,5	↑ 28,8	↑ 32,1	↑ 22,9	↑ 31,9	↑ 30,8
Klimatische Eignung für die Tigermücke (Index: 0-100)	↑ 6,8	↑ 10,7	↑ 12,7	↑ 13,2	↑ 10,4	↑ 13,5	↑ 12,2

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

Abbildung 72: Länge der Tigermückensaison nach Region, Zeitperiode und Szenario



Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.

⁶¹ Dies ist die Jahreszeitenlänge der klimatischen Eignung der Tigermückenpräsenz in Tagen, definiert über Temperaturschwellen, Sonnenstunden und Regenfälle.

7.4. Wirtschaftsstruktur Niederösterreichs

Neben den geografischen und klimatischen Besonderheiten einer Region ist auch die Wirtschaftsstruktur für die Kosten des Klimawandels von Bedeutung. Auswirkungen auf wertschöpfungs- und beschäftigungsintensive Branchen sind aus ökonomischer Perspektive meist schwerwiegender als auf kleinere Sektoren.

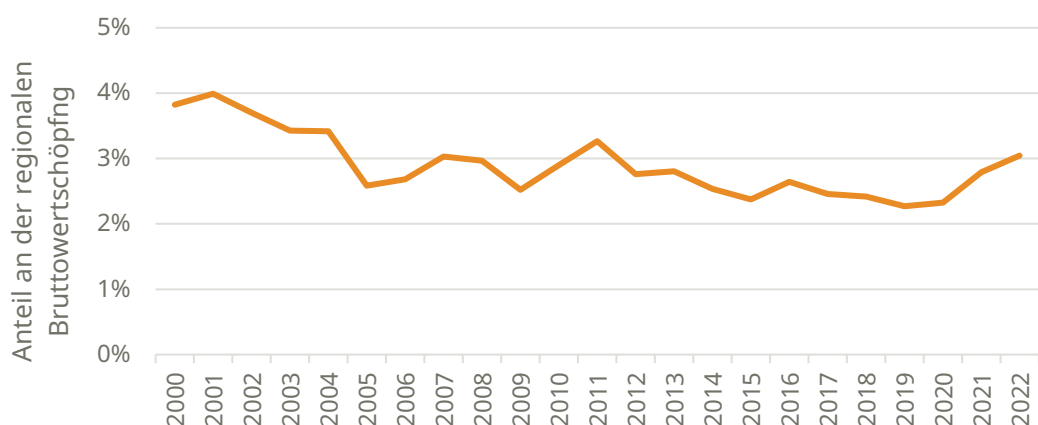
Verglichen mit Gesamtösterreich ist in Niederösterreich, gemessen an der Bruttowertschöpfung, der Primär- und Sekundärsektor (Landwirtschaft, Bergbau, Industrie, Energie, Bau) von besonderer Bedeutung wohingegen der Tertiärsektor (Dienstleistungen) weniger relevant ist. Im Tertiärsektor selbst sind es vor allem Beherbergung und Gastronomie, Informations- und Kommunikationstechnologie, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, freiberufliche technische und wissenschaftliche Dienstleistungen sowie Erziehung und Unterricht, in denen Niederösterreich weniger stark vertreten ist. Bis auf den Bereich Beherbergung und Gastronomie sind die genannten Sektoren vorwiegend in Großstädten vorzufinden.

Im Folgenden wird jeweils kurz auf die wirtschaftliche Bedeutung eines jeden Sektors für Niederösterreich eingegangen. Für ausgewählte Bereiche gibt es zudem Exkurse zu den Wirkungsmechanismen des Klimawandels für den jeweiligen Bereich.

7.4.1. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

Die Land- und Forstwirtschaft nimmt in Niederösterreich weiterhin eine im Österreich-Vergleich prominente Rolle ein. Rund 3 % der regionalen Bruttowertschöpfung wird in diesem Sektor erbracht, wobei der Anteil tendenziell rückläufig ist (Abbildung 73).

Abbildung 73: Wertschöpfung des primären Sektors in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

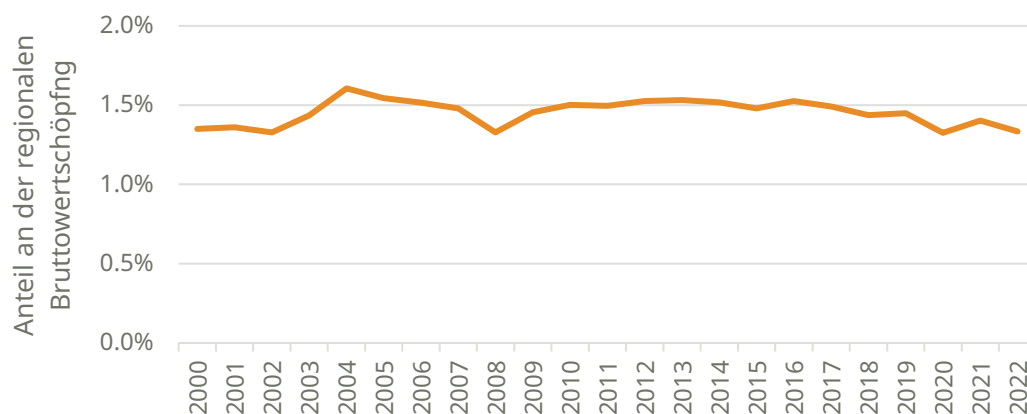
Insgesamt produzieren über 37.000 Betriebe auf 1,7 Mio. Hektar land- und forstwirtschaftliche Güter. Über 40 % dieser Fläche wird forstwirtschaftlich genutzt, weitere 11 % als Dauergrünland (z. B. Weiden). Winterweichweizen (9 %) und Körnermais (5 %) waren 2020 die Sorten mit dem größten Anbaugebiet in Niederösterreich.⁶²

Besonders viele Betriebe gibt es dabei in den Bezirken Zwettl, Krems Land, Amstetten, Sankt Pölten Land und Melk. Gemessen an der land- und forstwirtschaftlich genutzten Fläche liegen St. Pölten Land, Mistelbach, Zwettl, Gänserndorf und Neunkirchen an der Spitze.⁶³ Diese Regionen verspüren folglich die Effekte des Klimawandels auf die Land- und Forstwirtschaft nochmals verstärkt.

7.4.2. Wasserversorgung und Abfallmanagement

Das Wasser-, Abwasser- und Abfallmanagement nimmt aus wirtschaftlicher Perspektive eine eher geringe Bedeutung ein (Abbildung 74). Allerdings sind die damit verbundenen Leistungen essenziell für die Einwohnerinnen und Einwohner einer Region. Der Beitrag zur Wirtschaftsleistung unterschätzt signifikant den gesellschaftlichen Beitrag.

Abbildung 74: Wertschöpfung des Wasser- und Abfallmanagements in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

Der Klimawandel stellt insbesondere den Bereich der Wasserversorgung vor zusätzliche Herausforderungen. Häufigere und intensivere Trockenperioden einerseits sowie Starkregenereignisse und Überschwemmungen andererseits machen ein vorausschauendes

⁶² Statistik Austria, Agrarstrukturerhebung 2020.

⁶³ Statistik Austria, Agrarstrukturerhebung 2020.

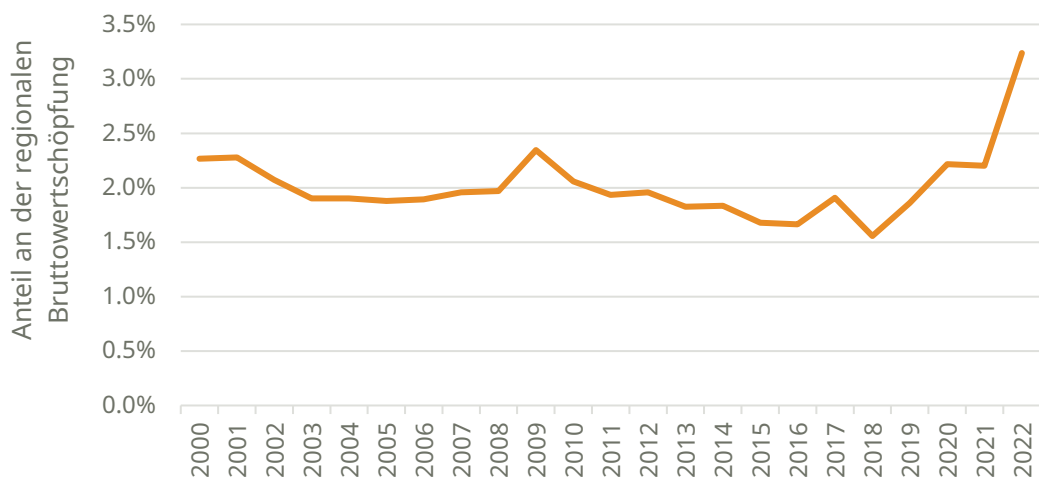
Management von Wasserressourcen notwendig, um potenzielle Wasserknappheit oder Kontaminierung des Trinkwassers mit Schadstoffen zu vermeiden.

7.4.3. Energie

Die Energiewirtschaft wird unterschiedlich durch den Klimawandel betroffen. Während etwa Solarenergie davon profitieren kann, werden andere Energieformen wie Kleinwasserkraft potenziell negativ beeinflusst. Hinzu kommt, dass der Verbrauch von (fossiler) Energie maßgeblich zur Klimakrise beiträgt.

Auch wenn der Energiesektor per se nur einen geringen Beitrag zur niederösterreichischen Wirtschaftsleistung erbringt, ist eine konstante und leistbare Energieversorgung essenziell für Wirtschaft und Gesellschaft. Im langjährigen Durchschnitt liegt der Beitrag des Energiesektors zur niederösterreichischen Bruttowertschöpfung bei ca. 2 %, ist jedoch 2022 deutlich gestiegen. Dies dürfte auf Preiseffekte der Energiekrise zurückzuführen sein (Abbildung 75).

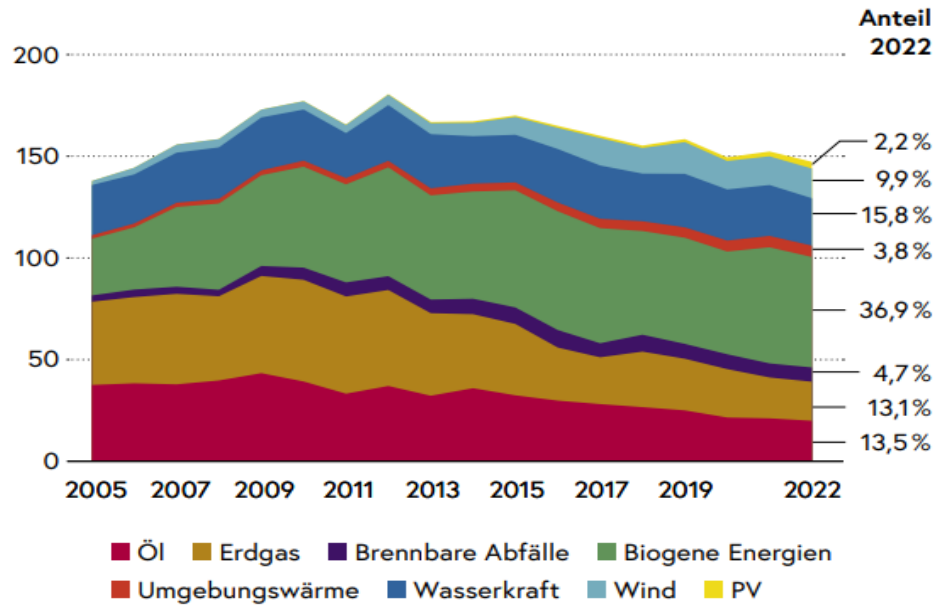
Abbildung 75: Wertschöpfung der Energieversorgung in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

Dabei ist insbesondere die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern zuletzt deutlich gestiegen. Zudem weist Niederösterreich hierbei eine hohe Diversifizierung auf (Abbildung 76). Eine Diversifizierung der (erneuerbaren) Primärenergieerzeugung stärkt die Resilienz des Wirtschaftssektors, insbesondere gegenüber klimatischen Veränderungen und Extremwetterereignissen. Bedingt durch das Markt- und Preissystem des Energiemarktes sind einige Effekte (z. B. Preisanstiege) jedoch durch globale und weniger durch lokale Ereignisse bedingt.

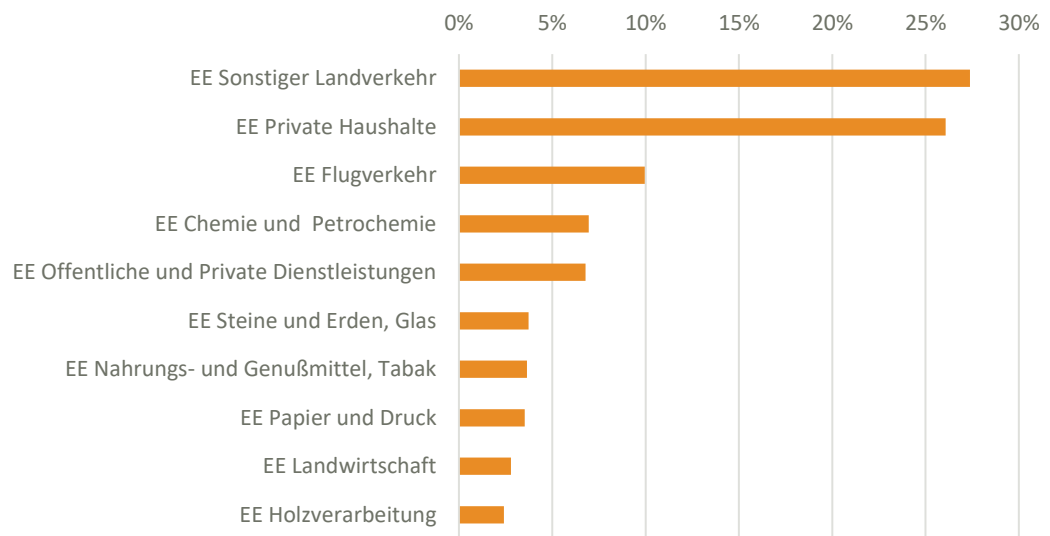
Abbildung 76: Primärenergieerzeugung in Niederösterreich (in Petajoule)



Quelle: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024).

Hinsichtlich des energetischen Endverbrauchs nach Sektoren zeigt sich, dass hier in Niederösterreich der Landverkehr (in erster Linie Treibstoff) den höchsten Anteil aufweist, gefolgt von den privaten Haushalten und dem Flugverkehr (Abbildung 77). Auswirkungen auf den Energiesektor und in weiterer Folge auf die Energiepreise treffen daher besonders Private (Verkehr, private Haushalte), aber auch bestimmte Industrien.

Abbildung 77: Energetischer Endverbrauch (EE) in Niederösterreich 2022 nach Sektoren



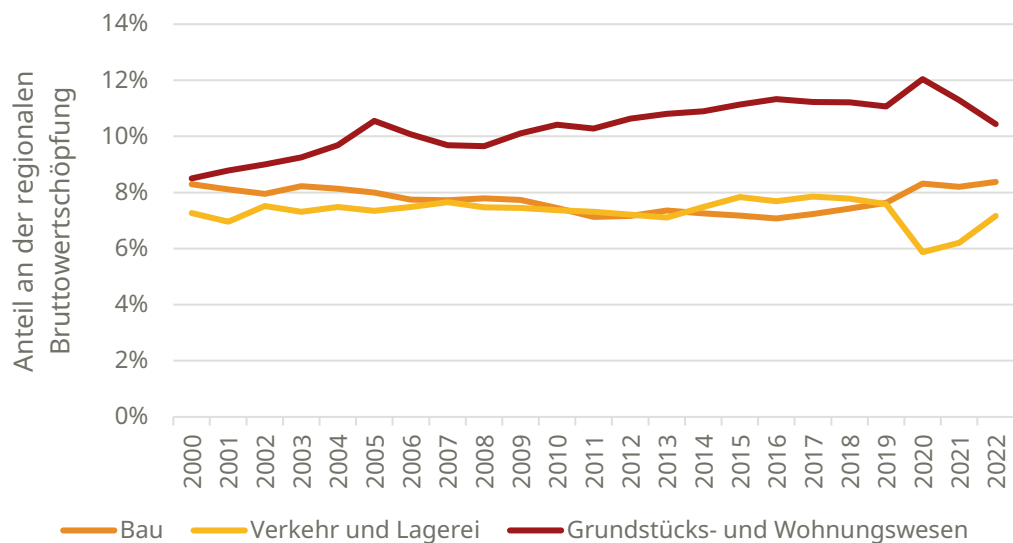
Quelle: Statistik Austria (Energiebilanz der Bundesländer), Darstellung: Economica.

7.4.4. Infrastruktur – Gebäude und Transport

Der Bereich Infrastruktur spielt eine bedeutende Rolle, sowohl hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels (z. B. Zerstörung der Infrastruktur durch Wetterextreme) als auch bezüglich der Anpassung an den Klimawandel. Außerdem tragen die Sektoren Verkehr und Gebäude immens zum Treibhausgas-Ausstoß⁶⁴ bei und stehen somit unter besonderem Transformationsdruck.

Die Sektoren Bau, Verkehr und Lagerei sowie Grundstücks- und Wohnungswesen waren zwischen 2000 und 2022 für jeweils 7 % bis 12 % der regionalen Bruttowertschöpfung verantwortlich (Ausnahmen bilden konjunkturelle Entwicklungen und die COVID-19 Krise). Im Jahr 2022 erbrachten diese drei Bereiche gemeinschaftlich über ein Viertel (26 %) der niederösterreichischen Bruttowertschöpfung.

Abbildung 78: Wertschöpfung der für Gebäude und Transport relevanten Sektoren in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

Der Klimawandel kann, wie in vielen anderen Bereichen auch, sowohl zu positiven (z. B. neue Bauten) als auch zu negativen (z. B. hitzebedingter Produktivitätseinbruch im Bau) Auswirkungen führen. Abseits der direkten Auswirkungen der Klimakrise gilt es jedoch, die Sektoren zu transformieren und ihren Beitrag zum Klimawandel selbst zu reduzieren.

⁶⁴ Siehe etwa <https://klimadashboard.at/>.

Exkurs: Katastrophenmanagement

Der Klimawandel führt zu einer Zunahme von Extremwetterereignissen. Neben enormer Hitze sind starke Niederschläge, Überschwemmungen oder Erdbeben keine Seltenheit mehr. Aufgrund dieser Entwicklungen wird ein gut geplantes Katastrophenmanagement immer wichtiger.

Besonders hochwassergefährdet in Niederösterreich sind Regionen in Flussnähe, insbesondere Amstetten, Tulln, Korneuburg, Bruck an der Leitha (entlang der Donau) und Gänserndorf (entlang der March).⁶⁵ Einige Maßnahmen zur Vorbeugung wurden bereits durchgeführt und werden weiterhin verstärkt. Dies inkludiert beispielsweise Rückhaltebecken und Wasserschutzdämme. Allein im Jahr 2023 wurden 15 Mio. Euro für den Hochwasserschutz in Niederösterreich investiert.⁶⁶

7.4.5. Tourismus

Die Klimakrise wirkt sich in gewissen Aspekten positiv, in anderen Aspekten negativ auf den Tourismus aus. Doch nicht nur hinsichtlich der Vorzeichen muss unterschieden werden, sondern auch bezüglich der Saison und der typischen Betätigungen. Der Wintertourismus wird unter einer Verkürzung der Schnee- und Kältephase leiden, hinzu kommt ein genereller Anstieg der Schneefallgrenze. Diese Effekte treffen vor allem den Skitourismus. Andererseits können Bergregionen von einer verlängerten Sommersaison profitieren. Die Verlängerung der Saison kann ebenfalls positive Auswirkungen auf verschiedene Sommersportarten haben, die für Touristinnen und Touristen von Interesse sind und die Zahl der inländischen Übernachtungen erhöhen. Ein Caveat besteht allerdings im Hinblick auf Extremwetter und verlängerte Hitzeperioden, die wiederum zu einem Rückgang der touristischen Aktivitäten führen können.

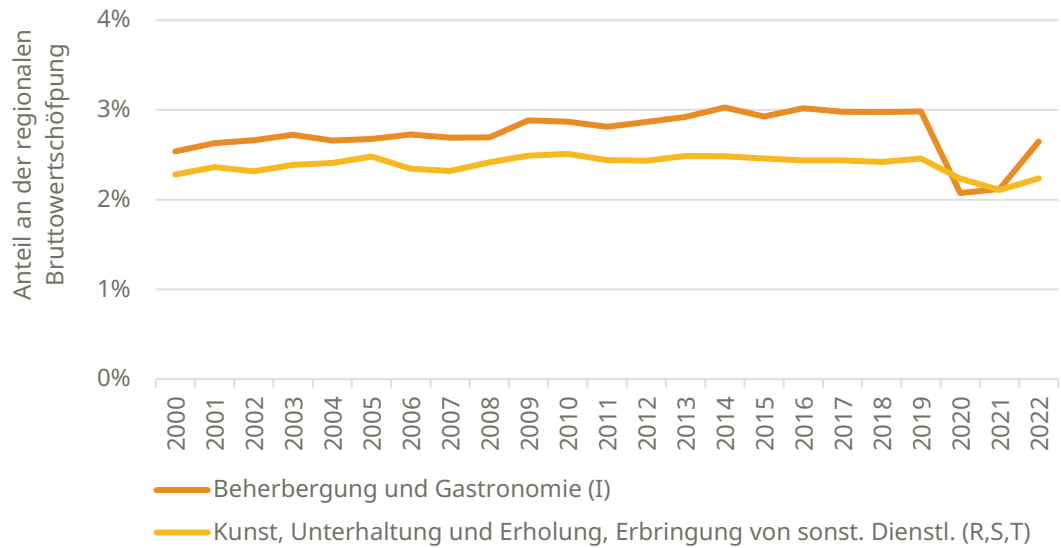
Auch wenn Niederösterreich nicht zu den Top-Bundesländern im Tourismus zählt, wurden im Jahr 2021 dennoch 681 Mio. Euro an direkter Wertschöpfung durch den Tourismus erwirtschaftet (1,1 % des Bruttoregionalprodukts).⁶⁷ Insbesondere Beherbergung und Gastronomie, aber auch Freizeit-, Kultur- und Sportbetriebe profitieren (auch) von Touristinnen und Touristen. Abbildung 79 zeigt die Bedeutung und Entwicklung der beiden Sektoren für Niederösterreichs Wirtschaftsleistung (Tourismus und nicht-tourismus induziert). Der Beitrag der Beherbergung und Gastronomie ist bis 2019 gestiegen, verzeichnete dann jedoch einen deutlichen Einbruch und erholt sich seit 2021 wieder.

⁶⁵ <https://atlas.noel.gv.at/atlas/portal/noel-atlas/map/Wasser/Hochwasser>

⁶⁶ <https://info.bml.gv.at/service/presse/wasser/2024/jahrelange-investitionen-in-hochwasserschutz.html>

⁶⁷ Statistik Austria – Regionale Tourismussatellitenkonten: <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/tourismus/tourismus-satellitenkonto/regionale-tourismus-satellitenkonten>

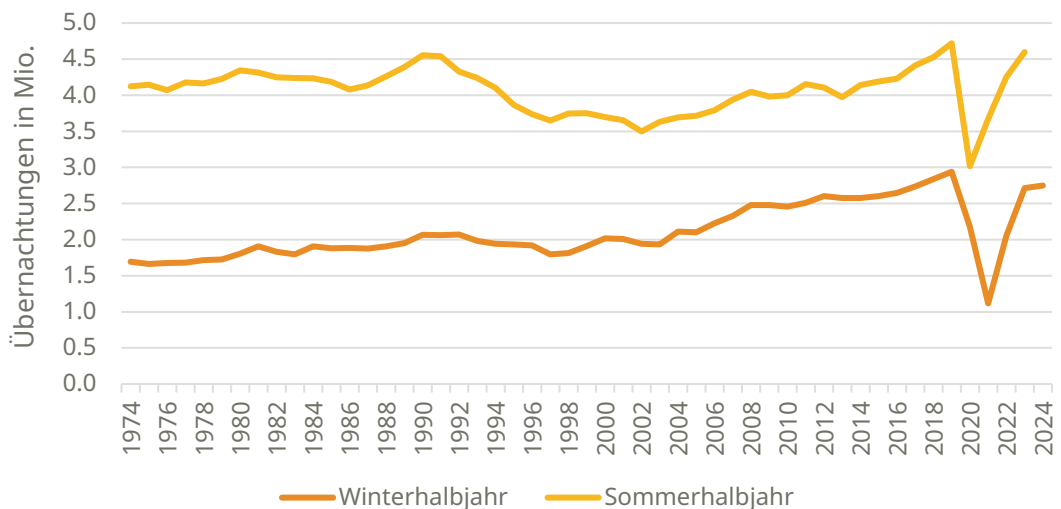
Abbildung 79: Wertschöpfung der Tourismus-relevanten Sektoren in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

Da die Auswirkungen der Klimakrise auf den Tourismus saisonal variieren, werden in Abbildung 80 die Entwicklungen der Nächtigungszahlen nach Winter- und Sommerhalbjahr getrennt betrachtet. Die Zahl der Übernachtungen ist dabei seit Anfang der 2000er Jahre kontinuierlich gestiegen (Ausnahme sind die Corona-Jahre). Auch wenn weiterhin mehr Übernachtungen im Sommerhalbjahr stattfinden, ist die Differenz – hauptsächlich bedingt durch einen Einbruch des Sommertourismus Ende der 1990er Jahre – zwischen den Nächtigungszahlen geringer geworden.

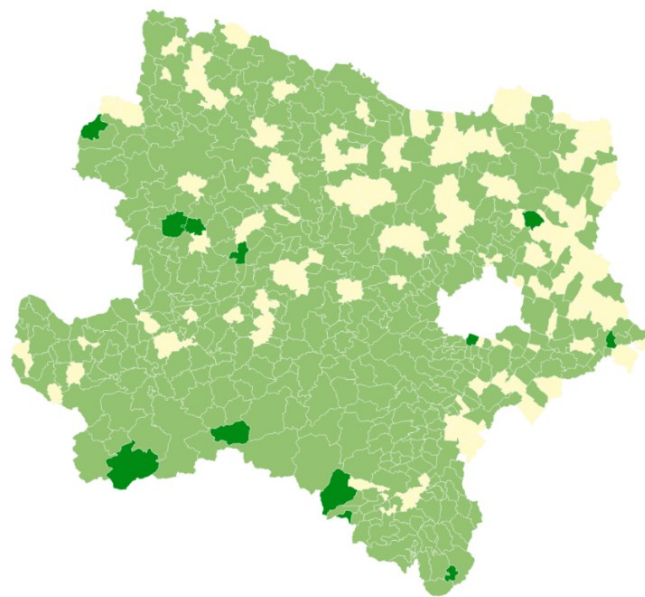
Abbildung 80: Entwicklung der Nächtigungszahlen in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Nächtigungsstatistik), Darstellung: Economica.

Auch regional bestehen in Niederösterreich große Unterschiede in der Bedeutung des Tourismus. Insgesamt sind nur wenige Gemeinden als Tourismusgemeinde klassifiziert (Abbildung 81, dunkelgrün). In diesen hat der Tourismus eine überdurchschnittliche Bedeutung.⁶⁸ Die hellgrün eingefärbten Gemeinden sind sogenannte Berichtsgemeinden, welche mehr als 1.000 Nächtigungen pro Jahr verzeichnen. Insbesondere im Wein- und Waldviertel spielt der Tourismus (gemäß Übernachtungen) in vielen Gemeinden aktuell keine besondere Rolle. Für einzelne tourismusorientierte Gemeinden kann der Klimawandel dennoch zu prekären Situationen und notwendigen Anpassungen führen.

Abbildung 81: Regionale Bedeutung des Tourismus in Niederösterreich



Anmerkung: Tourismusgemeinden in Dunkelgrün, Berichtsgemeinden in Hellgrün.

Quelle: Statistik Austria (Nächtigungsstatistik, Tourismusgemeinden)

Exkurs – Klimawandelauswirkungen auf den Tourismus

Die Folgen für den Wintertourismus sind besonders in den Alpenregionen negativ spürbar. In den Sommermonaten können sich diese hingegen auch positiv auf Berg- und Seeregionen auswirken (z. B. durch eine verlängerte Saison). Für Gebiete mit großem Anstieg an Hitzetagen und verstärkter Unwetterentwicklung ist gleichzeitig mit eher negativen Auswirkungen zu rechnen.

Wintersaison

Geringe Schneesicherheit: Die Schneesicherheit nimmt mit den Folgen des Klimawandels zuerst in niedrig gelegenen Skigebieten ab. Dies ist besonders stark an der nördlichen und östlichen Grenze

⁶⁸ Überdurchschnittliche Bedeutung nach Statistik Austria: Nächtigungen pro Kopf ≥ 70 oder Nächtigungen pro Kopf ≥ 30 und durchschnittliche Gesamtzahl der Nächtigungen ≥ 60.000 .

der Alpen (inklusive Niederösterreich) bemerkbar (Steiger & Scott, 2020). Dadurch ist je nach Klimaentwicklung mit einem Besucherrückgang zwischen 22 und 64 % (bei natürlichen Schnee- verhältnissen) bzw. zwischen 6 und 28 % (bei zusätzlicher künstlicher Beschneigung) zu rechnen (Damm et al., 2014).

Erhöhte Notwendigkeit zur Beschneigung: Die künstliche Beschneigung wird für die Aufrechterhaltung des Skibetriebs immer wichtiger. Derzeit werden bereits 75 % der österreichischen Pistenflächen künstlich beschneit, um den Wintertourismus weiter zu sichern.⁶⁹ Im RCP 8.5 Szenario müsste die Produktion von Kunstschnee um 26 bis 40 % ansteigen (Steiger & Scott, 2020). Diese Notwendigkeit der künstlichen Beschneigung führt zu hohen finanziellen Kosten: zwischen 25.000 Euro und 150.000 Euro pro Hektar an Investitionskosten sowie 10.000 Euro bis 30.000 Euro pro Hektar an jährlichen Kosten, wobei Energiekosten rund ein Drittel ausmachen. Steigende Energiepreise verschärfen die finanzielle Belastung (Damm et al., 2014).

Verkürzte Skisaison: Die klimabedingte Veränderung der Schneeverhältnisse verkürzt die Skisaison deutlich. Mit dem RCP 8.5 Szenario würde sich die Skisaison bis 2050 drastisch verkürzen und bei ausschließlich natürlichen Schneeverhältnissen nur noch 44 Tage dauern. Auch mit zusätzlicher Beschneigung verkürzt sich die Saison.

Veränderte Saisonzeiten im Winter: Der Klimawandel wirkt sich auf Beginn und Ende der Saison aus und bedingt eine Verkürzung. Dabei sind insbesondere die Weihnachtstage zu Saisonbeginn von besonderer ökonomischer Bedeutung. Die künstliche Beschneigung verbessert zwar die Schneesicherheit, jedoch nimmt diese bei einem RCP 8.5 Szenario trotzdem stark ab, wodurch hohe finanzielle Einbußen entstehen können (Steiger & Scott, 2020).

Weniger nutzbares Skigebiet: Auch der Rückgang an nutzbaren Skigebieten stellt einen wesentlichen negativen Aspekt dar. Einige Pisten in Skigebieten können aufgrund möglichen Mangels an Maschinen für künstliche Beschneigung ausfallen, was insbesondere in Spitzenzeiten zu überfüllten Gebieten und einem möglichen Rückgang der Nachfrage führen könnte.

Sommersaison

Verlängerung der Sommersaison: Für den österreichischen Sommertourismus lassen sich auch positive Veränderungen feststellen. Der Sommertourismus fällt speziell für Niederösterreich deutlich mehr ins Gewicht als der Wintertourismus (vergleiche Abbildung 80). Zusätzlich gewinnen die Frühjahrs- sowie die Herbstsaison immer mehr an Beliebtheit (Pröbstl-Haider et al., 2021).

Steigende Temperaturen: Steigende Temperaturen und mehr Sonnenstunden führen in den Sommermonaten zu höheren Übernachtungszahlen durch inländische Urlauberinnen und Urlauber. Laut Falk (2014) reagieren auch ausländische Touristinnen und Touristen mit einer einjährigen Verzögerung positiv darauf. Diese wetterbedingten Effekte variieren regional und spielen primär in Seeregionen, aber auch in Flachlandgebieten (wie Niederösterreich), eine bedeutende Rolle (Falk, 2019). Ab einer bestimmten Temperaturschwelle wird das Wetter aber als zu heiß empfunden und der Trend kehrt sich um (Falk, 2014).

⁶⁹ <https://www.wko.at/oe/transport-verkehr/seilbahnen/beschneigung>

Vermehrter Sporttourismus: Verschiedene Arten des Sommersporttourismus können von den steigenden Temperaturen profitieren. Unter anderem kann es bei Wandern, Wassersport, Golfen oder Radfahren zu Saisonverlängerungen kommen. Jedoch kann diese durch diverse klimabedingte Extreme, wie Starkregen oder Trockenperioden, wiederum beeinträchtigt werden (Pröbstl-Haider et al., 2021).

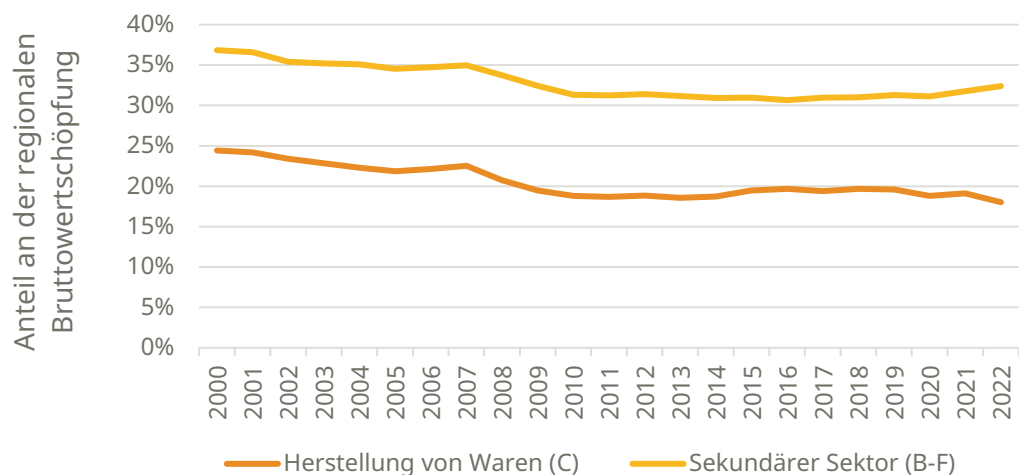
Indirekte Effekte (saisonunabhängig)

Am stärksten von den touristischen Folgen des Klimawandels betroffen sind das Beherbergungs- und Gaststättenwesen. In Niederösterreich sind die Auswirkungen zusätzlich zu den direkten Effekten ebenfalls auf einem indirekten Weg spürbar. Das Bundesland ist wie auch Oberösterreich durch diverse Vorleistungen (Lebensmittelindustrie, Handel, Bauwesen) mit den gesamtösterreichischen Tourismusentwicklungen verbunden (Pröbstl-Haider et al., 2021). Daher ist es für die niederösterreichische Wirtschaft nicht nur entscheidend, wie sich der Sommer- und Wintertourismus in Niederösterreich entwickelt, sondern auch, wie sich die Entwicklung in angrenzenden Bundesländern gestaltet.

7.4.6. Industrie

Der Sektor Industrie trägt maßgeblich zur niederösterreichischen Wirtschaftsleistung bei. Die Industrie im engeren Sinne (Herstellung von Waren) erbrachte in den vergangenen Jahren etwa 20 % der regionalen Wertschöpfung. Zählt man die Sektoren Bergbau, Energie und Wasserversorgung sowie Bau hinzu (Industrie im weiteren Sinne, Sekundärsektor), so steigt der Anteil auf 30 %. Allerdings nimmt die Bedeutung der Herstellung von Waren insgesamt ab (Abbildung 82).

Abbildung 82: Wertschöpfung der Industrie und des sekundären Sektors in Niederösterreich



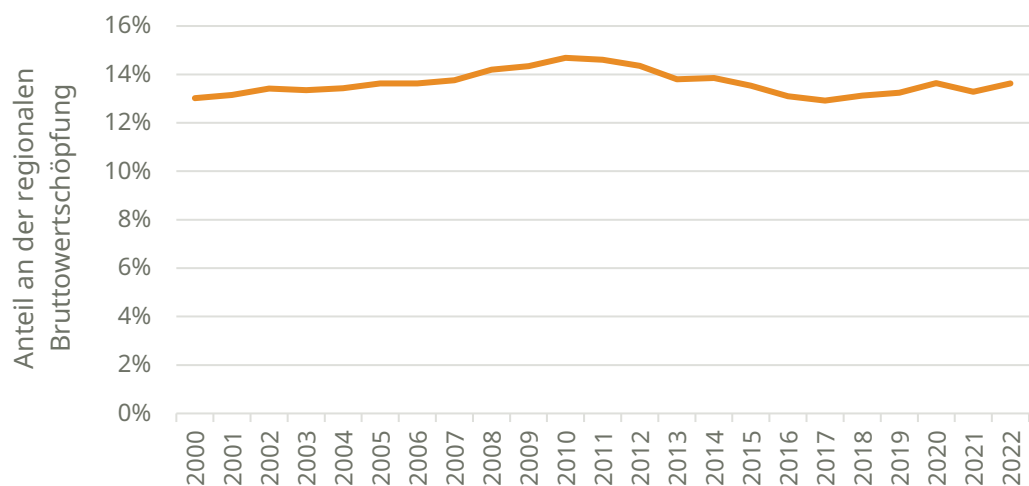
Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

Wie auch die Bereiche Verkehr und Gebäude, zählt die Industrie zu jenen Einzelsektoren mit dem höchsten Ausstoß an Treibhausgasen.⁷⁰ Daher besteht auch hier die Notwendigkeit einer Transformation hin zu einer grüneren Produktion. Allerdings gilt es dabei zu berücksichtigen, dass die reine Reduktion der Produktionskapazitäten – eine Abwanderung der Unternehmen – nur in Österreich selbst, nicht aber global zu einem geringeren Treibhausgas-Ausstoß führen würde. Die Industrie ist jedoch nicht nur durch den eigenen Transformationsdruck vom Klimawandel betroffen, sondern auch durch Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Rohstoffen und die Produktivität der Beschäftigten (Urban & Steininger, 2015).

7.4.7. Handel

Der Handel (Groß- und Einzelhandel, Kfz-Handel und Reparatur) trägt konstant etwa 13,5 % zur niederösterreichischen Wirtschaftsleistung bei (Abbildung 83).

Abbildung 83: Wertschöpfung des Handels in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

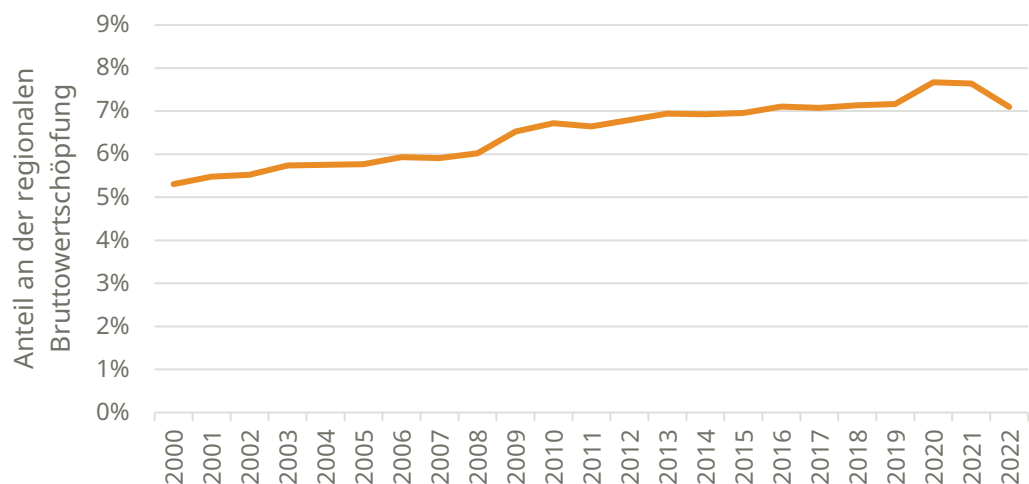
Der Handel ist vor allem indirekt über die Verfügbarkeit von Produkten und deren Produktions- und Transportkosten betroffen. Steigen diese in Folge des Klimawandels, hat dies direkte Auswirkungen auf den Groß- und Einzelhandel. Im Bereich Kfz-Handel und Reparatur kommt zudem die Transformation des Verkehrssektors und die sich daraus ableitenden Folgen für Kauf, Verkauf sowie Reparatur von Kfz (z. B. Umschulung auf neue Antriebsarten) zum Tragen.

⁷⁰ <https://klimadashboard.at/>

7.4.8. Gesundheit

Der Sektor Gesundheits- und Sozialwesen gewinnt in Niederösterreich stetig an Bedeutung und trägt inzwischen über 7 % zur regionalen Wertschöpfung bei (Abbildung 84). Neben der rein wirtschaftlichen Komponente gibt es in diesem Bereich ebenfalls die Versorgungsfunktion zu berücksichtigen. Einschnitte und Veränderungen in diesem Sektor treffen die Bevölkerung großflächig und meist jene, die besonders vulnerabel sind.

Abbildung 84: Wertschöpfung des Gesundheits- und Sozialwesens in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Regionale Gesamtrechnung), Darstellung: Economica.

Die Folgen des Klimawandels wirken sich sowohl in direkter Form, etwa durch Extremereignisse und verlängerte Hitzeperioden, als auch in indirekter Form, bspw. durch Ausbreitung von (neuen) Krankheitsbildern, auf die Gesundheit der Bevölkerung aus. Dies wird das Gesundheitssystem vor erhöhte Herausforderungen stellen.

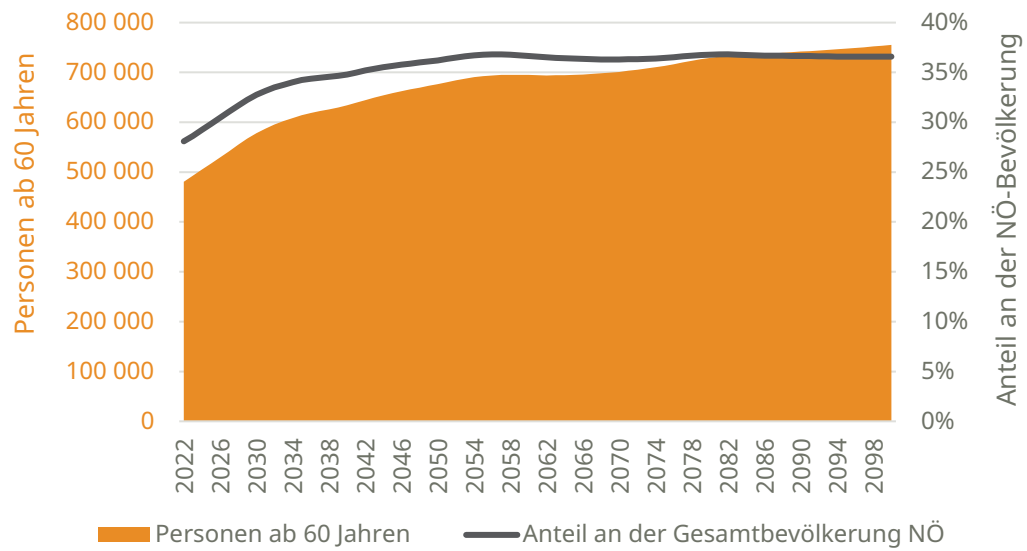
In St. Pölten lag die Hitzeperiode im Jahr 2023 bei 39 Tagen, während diese im Zeitraum 1961 bis 1990 durchschnittlich nur 7 Tage betrug. Auch die Anzahl an Sommertagen und Tropennächten hat relativ zur Vergleichsperiode deutlich zugenommen. Dieser steigende Trend wird sich auch künftig fortsetzen.⁷¹ Die Problematik der steigenden Sterblichkeit durch Hitze wird dadurch weiter verschärft.

Zu den besonders vulnerablen Personengruppen, die das Gesundheitssystem bereits jetzt vermehrt in Anspruch nehmen, gehören Personen mit Vorerkrankungen und ältere

⁷¹ <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/Klimarueckblick-Niederosterreich-2023.pdf>

Personen. Diese werden auch in Zukunft verstärkt betroffen sein. Nicht nur trifft der Klimawandel diese Personen stärker (z. B. durch höhere Temperaturen), auch die demografische Entwicklung führt dazu, dass diese Gruppe absolut und relativ insgesamt größer wird (Abbildung 85).

Abbildung 85: Prognose der Bevölkerung ab 60 Jahren in Niederösterreich



Quelle: Statistik Austria (Demografische Prognose – Hauptvariante), Darstellung: Economica.

Das Gesundheits- und Sozialwesen wird also einerseits durch die demografische Entwicklung, andererseits durch die Folgen des Klimawandels verstärkt unter Druck geraten.

Exkurs: Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit

Direkte Auswirkungen durch Extremwetterereignisse und veränderte klimatische Bedingungen

Mehr Todesfälle durch Hitze: Die steigenden Temperaturen stellen ein großes gesundheitliches Problem für Personen aller Altersklassen dar. Hitzeperioden führen zu einer erhöhten Mortalitätsrate. Besonders stark betroffen sind ältere Menschen sowie Personen mit Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Schuster et al., 2024; Hutter et al., 2011).

Physische und psychische Folgen von Extremwetter: Die vermehrten Extremwetterereignisse haben weitreichende gesundheitliche Folgen. Die direkten Auswirkungen schlagen sich in einem erhöhten Risiko für Verletzungen und Todesfällen nieder und können auch psychische Probleme in Form von posttraumatischen Belastungsstörungen nach sich ziehen. Diese psychischen Erkrankungen können erhebliche ökonomische Belastungen darstellen (Behandlungskosten, Krankenstände, Arbeitsunfähigkeit). Weiters kann es durch diverse Umweltkatastrophen dazu kommen, dass der Lebensraum/Wohnraum nicht mehr zumutbar ist (bspw. durch Schimmelbefall). (Hutter et al., 2011)

Krankheitsbilder

Allergien und Luftschadstoffe: Die veränderten Vegetationsbedingungen begünstigen die Ausbreitung von allergenen Pflanzen. Für Niederösterreich wurde seit 1991 ein enormer Anstieg an Pollenbelastung festgestellt (Hutter et al., 2011). Auch die Luftverschmutzung durch Ozon wird durch den fortschreitenden Klimawandel verstärkt. Im RCP 8.5 Szenario ist ein deutlicher Anstieg an Todesfällen festzustellen, die diesem Luftschadstoff zurechenbar sind (Moshhammer et al., 2024).

(Neue) Krankheitserreger: Die klimabedingten Veränderungen führen auch zu einer (rascheren) Verbreitung bzw. Vermehrung verschiedener Krankheiten und Krankheitserreger (bspw. der Ausbreitung verschiedener Stechmückenarten). Neben neuen Krankheiten ist auch zu erwarten, dass sich bereits in Österreich bestehende Krankheiten innerhalb des Landes in andere Gebiete ausbreiten. Beispielsweise ist damit zu rechnen, dass FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis) künftig in höheren alpinen Regionen auftreten wird (Hutter et al., 2011; Aspöck & Walochnik, 2014; Heinz et al., 2015; Kniha et al., 2020).

7.4.9. Öffentlicher Sektor

Der öffentliche Sektor ist in einem Sozialstaat von immanenter Bedeutung, da er für die Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben und die Bereitstellung öffentlicher Güter und Dienstleistungen verantwortlich ist. In Österreich gehören zum öffentlichen Sektor neben dem Gesundheits- und Sozialwesen ebenfalls die Bereiche Bildung, die öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung. Hinzu kommen unzählige Bereiche, die die öffentliche Hand über Förderungen unterstützt und subventioniert (Kunst und Kultur, Sport etc.).

In einem Policy Brief gehen Köppl & Schratzenstaller (2024) auf die budgetären Kosten und Risiken ein, die durch die Klimakrise – genauer durch das Nichthandeln im Zusammenhang mit der Klimakrise – entstehen. Auch wenn in vielen Fällen die Kosten (noch) nicht zu beziffern sind, geben die Autorinnen einen umfassenden Überblick über die möglichen direkten und indirekten Kosten sowie die Risiken für das öffentliche Budget und somit für die öffentliche Hand. Diese inkludieren beispielsweise die Ausgaben für Anpassungsmaßnahmen und/oder die Beseitigung eingetretener Schäden. Auch indirekt ist der Staat betroffen, da etwa durch klimawandelbedingte Wachstums- und Wertschöpfungsverluste das Steuer- und Abgabenaufkommen geringer ausfällt, während gleichzeitig die Ausgaben für staatliche Leistungen (z. B. im Gesundheitsbereich) steigen.

7.5. Zusammenfassung

Die Auswirkungen des Klimawandels sind vielfältig und betreffen alle Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft. Unabhängig vom eingeschlagenen Pfad und den damit verbundenen Anpassungsmaßnahmen und Auswirkungen, hat die Klimakrise negative Auswirkungen auf die Wirtschaftsleistung. Diese fallen umso höher aus, je deutlicher die Klimaziele verfehlt werden.

Auch wenn der Klimawandel selbst ein globales Phänomen ist, sind unterschiedliche Regionen verschieden betroffen, was sowohl an klimatischen und geografischen Gegebenheiten liegt, aber auch durch die jeweilige Anpassungsfähigkeit beeinflusst wird. Europa, und hier nochmals Österreich, gehört zu jenen Ländern, die – verglichen mit dem globalen Süden, aber auch mit Ländern entlang des Mittelmeers – etwas weniger stark von den Auswirkungen betroffen sein werden. Dennoch wird es auch in Österreich und Niederösterreich deutliche Veränderungen geben, die sich wiederum auf Wirtschaft und Gesellschaft auswirken. Insbesondere steigende Temperaturen und daraus resultierende Effekte treffen Niederösterreich stärker als Österreich insgesamt.

Der Blick auf die einzelnen Wirtschaftssektoren zeigt, dass alle von den Auswirkungen des Klimawandels direkt und/oder indirekt betroffen sein werden. Hinzu kommt, dass einige Sektoren – bedingt durch ihren hohen Beitrag zum Treibhausgas-Ausstoß – zusätzlich unter einem Transformationsdruck stehen.



8.

Zusammenfassung

Der überarbeitete Klima- und Energiefahrplan 2030 für Niederösterreich unterstützt die österreichischen Klimaziele und strebt die Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 an. Um die Treibhausgasemissionen gemäß der EU-Vorgabe bis 2030 um 48 % gegenüber 2005 zu reduzieren, sind Maßnahmen in allen Sektoren notwendig. Niederösterreich hat sich dabei in der Vergangenheit besonders in den Bereichen Windkraft und Photovoltaik, aber auch im Bereich der Gebäudesanierung, insbesondere beim Ersatz von Gaskesseln, sehr positiv entwickelt. Bei Wasserkraft scheint das Potential weitgehend ausgeschöpft, während das Bundesland bei Biomethan (wie Österreich insgesamt) noch weit unter den gesteckten Ausbauzielen liegt. Zusätzliche Herausforderungen sind beim Ersatz von Ölkesseln und der Erreichung der Ziele im Bereich Elektromobilität zu erwarten.

Die grüne Transformation erfordert zwar erhebliche Investitionen, diese stärken jedoch das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigung in der Region. Allein der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung sowie Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs von Gebäuden benötigen Investitionen in der Höhe von rund 17 Mrd. Euro im Zeitraum 2023–2050. Hieraus resultieren in Niederösterreich Bruttowertschöpfungseffekte von knapp 4,9 Mrd. Euro. Der durchschnittliche Jahreseffekt von 174,3 Mio. entspricht dabei einem Fünftel des durchschnittlichen jährlichen Wachstums der niederösterreichischen Bruttowertschöpfung der vergangenen zehn Jahre. Die betrachteten Investitionen liefern damit einen substantziellen Beitrag zur Sicherung und Verstärkung des Wirtschaftswachstums in der Region.

Die für die Erreichung der Klimaziele notwendigen Investitionen sind auch ein wichtiger Impuls für den regionalen Arbeitsmarkt. Schon während der Investitionsphase werden in Niederösterreich jährlich etwa 2.500 Beschäftigungsverhältnisse geschaffen oder gesichert. Dies entspricht in etwa der Zahl der Erwerbstätigen von Hainburg an der Donau. Zudem sind die Investitionen eine wichtige Grundvoraussetzung für das weitere Wachstum der umweltbezogenen Beschäftigung („Green Jobs“). In der Vergangenheit wuchs in Niederösterreich sowohl die Beschäftigung in Green Jobs als auch die in Green Jobs erbrachte Wertschöpfung stärker als im österreichischen Schnitt. Auf Basis dieser Entwicklungen wird prognostiziert, dass im Jahr 2030 in Niederösterreich rund 50.000 Personen in Green Jobs beschäftigt sein werden, welche eine jährlich Bruttowertschöpfung von 4,5 Mrd. Euro erwirtschaften. Damit werden Green Jobs, inklusive Hebeleffekte durch Vorleistungen und Einkommenseffekte, im Jahr 2030 für etwa 10 % der niederösterreichischen Bruttowertschöpfung verantwortlich sein.

Neben der positiven Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte führt die grüne Transformation auch zu Ersparnissen durch verminderte Importe an fossilen Brennstoffen aus dem Ausland. Die jährliche Ersparnis gegenüber 2023 wird dabei bereits im Jahr 2030 rund 1,1 Mrd. Euro betragen und bis 2050 auf 3,2 Mrd. Euro steigen. Da Importe Einkommensabflüsse ins Ausland darstellen, stehen diese Beträge künftig zusätzlich für

Konsum und Investitionen in Niederösterreich zur Verfügung. Über den ökonomischen Effekt hinaus wird die energiepolitische Unabhängigkeit des Bundeslandes gestärkt.

Während ein engagiertes Handeln zur Erreichung der Klimaziele zwar hohe Investitionen erfordert, gleichzeitig jedoch substantielle regionalwirtschaftliche Impulse generiert, ist ein Nichthandeln ebenfalls mit Kosten verbunden. Wiewohl der Klimawandel in gewissen Bereichen auch positive Auswirkungen haben kann, ist sich die Literatur einig, dass die Kosten des Nichthandelns langfristig über den Kosten des Handelns liegen. Für Österreich wird für den Zeitraum bis 2050 aufgrund des Klimawandels ein durchschnittlicher jährlicher Rückgang des Wirtschaftswachstums zwischen 0,1 bis 0,69 Prozentpunkten erwartet. Für Niederösterreich beläuft sich die jährliche Reduktion des Bruttoregionalprodukts bereits um 2030 zwischen 574 und 655 Mio. Euro und wird bis zum Jahr 2050 auf rund 2,4 Mrd. Euro steigen. Dabei führt eine stärkere Verfehlung der Klimaziele zu einem überproportionalen Anstieg der Kosten. Die einzelnen Bundesländer sind unterschiedlich von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Aufgrund der geografischen und klimatischen Gegebenheiten dürfte Niederösterreich stärker unter höheren Temperaturen, Trockenheit, Brandgefahr und der Ausbreitung von Tigermücken leiden als Österreich insgesamt. Auf wirtschaftlicher Ebene variiert die Betroffenheit je nach Branche. Dabei sind alle Sektoren direkt oder indirekt von den Folgen des Klimawandels betroffen, wobei oft sowohl positive als auch negative Effekte auftreten.

Insgesamt gilt, dass die ökonomisch günstigste Antwort auf den Klimawandel mittel- bis langfristig die Einhaltung – besser noch die Übererreichung – der Klimaziele ist. Auch wenn dies hohe Initialkosten bedeutet und nicht alle negativen Auswirkungen des Klimawandels abgewendet werden können, liegen die Anpassungs- und Vermeidungskosten jedenfalls unter den Kosten des Klimawandels ohne bzw. mit den aktuell ergriffenen Maßnahmen.

Niederösterreich ist dabei in einer vorteilhaften Position, den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen und diese auch wirtschaftlich für sich zu nutzen. Einerseits ist das Bundesland bei Windkraft und Photovoltaik führend in Österreich und konnte die Abhängigkeit von Öl und Gas im privaten Bereich bereits massiv reduzieren. Auch bei Biomethan kann Niederösterreich bundesweit als Vorreiter angesehen werden. Andererseits hat Niederösterreich einen starken Forschungsschwerpunkt im Bereich Klima und Energie, welcher die grüne Transformation durch innovative Ansätze prospektiv beschleunigen kann. Umgekehrt könnte ein starkes Engagement der Landesregierung zur Energiewende die Forschungstätigkeit in diesen zukunftsorientierten Bereichen noch weiter steigern.



9.

Conclusio

Zur Erreichung der im Rahmen der Effort-Sharing-Richtlinie erhöhten Klimaziele ist eine Beschleunigung und Ausweitung des geplanten Anpassungsprozesses notwendig. Dazu werden zusätzliche Investitionen benötigt, die sich aber zu einem wesentlichen Teil durch die ausgelösten regionalen Wertschöpfungseffekte selbst finanzieren. Die gesetzten Maßnahmen schaffen jedoch auch über die Investitionsphase hinaus regionale Wertschöpfung, indem sie etwa den weiteren Zuwachs der Beschäftigungsverhältnisse in Green Jobs sichern. Zusätzlich führt der Ausstieg aus fossilen Brennstoffen zu hohen jährlichen Ersparnissen, die in der Folge für Konsum und Investitionen in Niederösterreich zur Verfügung stehen. In jedem Fall übersteigen die Kosten des klimapolitischen Nichthandelns langfristig die Kosten des Handelns. Dabei kann ein wenig ambitionierter Anpassungsprozess, der zu einem deutlichen Verfehlen der Klimaziele führt, die langfristigen Kosten überproportional steigern.

Niederösterreich ist in einer vorteilhaften Position, die grüne Transformation als regionalen Wirtschaftsmotor auszunützen. Denn das Bundesland ist nicht nur bundesweiter Vorreiter bei Windkraft und Photovoltaik, sondern kann zudem auf wichtige Erfahrungen bei erneuerbaren Gasen sowie eine ausgeprägte Innovationskraft im Bereich Umwelt und Energie zurückgreifen.

10.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Installierte Windkraftleistung Ende 2024 nach Bundesland (in MW)	12
Abbildung 2: Historischer und erwarteter Windkraftausbau in Niederösterreich (in MW)	13
Abbildung 3: Ausbaustand und Ausbauziele Windkraft (in TWh)	14
Abbildung 4: Installierte Photovoltaik-Leistung 2023 nach Bundesland (in MWp)	16
Abbildung 5: Installierte Photovoltaik-Leistung in den Top-3-Bundesländern (in MWp)	16
Abbildung 6: Neue Netzanschlüsse von Photovoltaik-Anlagen (Österreich)	17
Abbildung 7: Ausbaustand laut eNu und Ausbauziele Photovoltaik (in TWh)	19
Abbildung 8: Ausbaustand laut PV Austria und Ausbauziele Photovoltaik (in TWh)	20
Abbildung 9: Installierte Wasserkraft-Leistung Ende 2023 nach Bundesland (in MW)	21
Abbildung 10: Leistungsveränderung 2020–2023 nach Bundesland (in MW)	22
Abbildung 11: Ausbaustand und Ausbauziele Wasserkraft (in TWh)	23
Abbildung 12: Eingespeistes Biomethan 2023 nach Bundesland (in GWh)	24
Abbildung 13: Zahl der Biomethananlagen und eingespeiste Menge (Österreich)	25
Abbildung 14: Eingespeister Strom aus Biogas 2023 nach Bundesland (in GWh)	26
Abbildung 15: Ausbaustand und Ausbauziele Biomethan (in TWh)	27
Abbildung 16: Art der Sanierungsmaßnahmen (Österreich)	28
Abbildung 17: Sanierungsrate im Wohnbau nach Region	29
Abbildung 18: Anteil fossiler Primärheizsysteme in Haushalten nach Bundesland	30
Abbildung 19: Niederösterreichische Haushalte mit fossilem Primärheizsystem	31
Abbildung 20: Bestand und Ziele bei fossilen Heizkesseln in Niederösterreich	32
Abbildung 21: Sanierungsrate bei Hauptwohnsitzwohnungen (Österreich)	33
Abbildung 22: Inanspruchnahme der Förderprogramme des Bundes nach Region	34
Abbildung 23: Elektro-Anteil bei Pkw-Bestand und Pkw-Neuzulassungen 2023 nach Bundesland	35
Abbildung 24: Entwicklung des Elektro-Anteils bei Pkw-Neuzulassungen nach Region	36
Abbildung 25: Prognostizierte Entwicklung des Anteils von Elektro-Pkws in Niederösterreich für unterschiedliche Szenarien	37

Abbildung 26: Elektro-Anteil bei Pkw-Neuzulassungen nach Fahrzeughalter (Österreich).....	38
Abbildung 27: Wertschöpfungsnetzwerk – direkte, indirekte und induzierte Effekte.....	46
Abbildung 28: Bruttowertschöpfungseffekte aus den Investitionen 2023–2050 nach Region (in Mrd. Euro)	47
Abbildung 29: Bruttowertschöpfungseffekte in Niederösterreich nach Investitionsperiode (in Mrd. Euro)	48
Abbildung 30: Beschäftigungseffekte aus den Investitionen 2023–2050 nach Region (in Beschäftigungsverhältnissen).....	49
Abbildung 31: Beschäftigungseffekte in Niederösterreich nach Investitionsperiode (in Beschäftigungsverhältnissen)	50
Abbildung 32: Umweltbezogene Beschäftigungseffekte („Green Jobs“) in Niederösterreich aus den Investitionen 2023–2050 (in Beschäftigungsverhältnissen)	51
Abbildung 33: Entwicklung der umweltbezogenen Beschäftigung nach Region (in Tsd.).....	54
Abbildung 34: Entwicklung der umweltbezogenen Bruttowertschöpfung nach Region (in Mrd. Euro).....	54
Abbildung 35: Umweltbezogene Beschäftigte in Niederösterreich 2021 nach Umweltbereichen (in Tsd.)	56
Abbildung 36: Sofort verfügbare offene Stellen in klimarelevanten Berufen (Österreich).....	57
Abbildung 37: Sofort verfügbare offene Stellen in klimarelevanten Berufen in Niederösterreich.....	58
Abbildung 38: Arbeitslos gemeldete Personen aus klimarelevanten Berufen in Niederösterreich.....	59
Abbildung 39: Stellenandrang in klimarelevanten Berufen in Niederösterreich	60
Abbildung 40: Prognostizierte Entwicklung der Beschäftigten in Green Jobs für unterschiedliche Berechnungsmethoden (in Tsd.)	61
Abbildung 41: Niederösterreichische Publikationen in den Bereichen Umwelt und Energie	68
Abbildung 42: Niederösterreichische Publikationsdynamik nach Forschungsbereich	69
Abbildung 43: Stellenwert der Forschungsbereiche Umwelt und Energie nach Region.....	70
Abbildung 44: Niederösterreichische Publikationen 2000–2024 nach Forschungsbereich	71
Abbildung 45: Niederösterreichisches Forschungsnetzwerk 2000–2024 im Bereich Umwelt und Energie	72
Abbildung 46: Niederösterreichische Patentdynamik nach Bereich	73

Abbildung 47: Stellenwert von Patenten im Bereich Umwelt und Energie nach Region.....	74
Abbildung 48: Patente in den Bereichen Umwelt und Energie 2000–2023 nach Patentklasse	75
Abbildung 49: Top-Patentanmelder im Bereich Umwelt und Energie 2000–2023 (Österreich).....	76
Abbildung 50: Importe, Exporte und Lagerveränderung an Kohle (in Terajoule).....	79
Abbildung 51: Importe, Exporte und Lagerveränderung an Öl (in Terajoule)	80
Abbildung 52: Importe, Exporte und Lagerveränderung an Gas (in Terajoule)	80
Abbildung 53: Historische und prognostizierte Nettoimporte von fossilen Brennstoffe in Niederösterreich (in Terajoule).....	81
Abbildung 54: Importpreise für fossile Brennstoffe (in Euro/kg).....	82
Abbildung 55: Niederösterreichische Ersparnis gegenüber 2023 (in Mrd. Euro)	83
Abbildung 56: Ökonomische Verluste aufgrund von Klima- und Wetterextremen im europäischen Wirtschaftsraum nach Art des Ereignisses (in Mrd. Euro 2022)	86
Abbildung 57: Kosten des Klimawandels – durchschnittliche jährliche Effekte	88
Abbildung 58: Kosten des Klimawandels – kumulierte Effekte.....	88
Abbildung 59: GAIN-Index – Klimawandel-Betroffenheit und Anpassungsfähigkeit.....	91
Abbildung 60: Betroffenheit Niederösterreichs – Temperatur.....	93
Abbildung 61: Durchschnittliche Jahrestemperatur nach Region und Zeitperiode	94
Abbildung 62: Anzahl tropischer Nächte nach Region und Zeitperiode.....	94
Abbildung 63: Betroffenheit Niederösterreichs – Kälte.....	95
Abbildung 64: Betroffenheit Niederösterreichs – Schneefall.....	95
Abbildung 65: Betroffenheit Niederösterreichs – Hitze.....	96
Abbildung 66: Hitzewellentage nach Region und Zeitperiode	96
Abbildung 67: Betroffenheit Niederösterreichs – Trockenheit.....	97
Abbildung 68: Tage mit hoher Brandgefahr nach Region und Zeitperiode	97
Abbildung 69: Betroffenheit Niederösterreichs – Niederschlag	98
Abbildung 70: Extreme Niederschlagstage nach Region und Zeitperiode	98
Abbildung 71: Betroffenheit Niederösterreichs –Weitere Faktoren.....	99
Abbildung 72: Länge der Tigermückensaison nach Region, Zeitperiode und Szenario.....	99
Abbildung 73: Wertschöpfung des primären Sektors in Niederösterreich.....	100
Abbildung 74: Wertschöpfung des Wasser- und Abfallmanagements in Niederösterreich.....	101
Abbildung 75: Wertschöpfung der Energieversorgung in Niederösterreich	102
Abbildung 76: Primärenergieerzeugung in Niederösterreich (in Petajoule)	103
Abbildung 77: Energetischer Endverbrauch (EE) in Niederösterreich 2022 nach Sektoren	103
Abbildung 78: Wertschöpfung der für Gebäude und Transport relevanten Sektoren in Niederösterreich	104

Abbildung 79: Wertschöpfung der Tourismus-relevanten Sektoren in Niederösterreich.....	106
Abbildung 80: Entwicklung der Nächtigungszahlen in Niederösterreich	106
Abbildung 81: Regionale Bedeutung des Tourismus in Niederösterreich	107
Abbildung 82: Wertschöpfung der Industrie und des sekundären Sektors in Niederösterreich.....	109
Abbildung 83: Wertschöpfung des Handels in Niederösterreich	110
Abbildung 84: Wertschöpfung des Gesundheits- und Sozialwesens in Niederösterreich.....	111
Abbildung 85: Prognose der Bevölkerung ab 60 Jahren in Niederösterreich	112

11.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erwarteter Windkraftausbau in Niederösterreich 2025–2030	13
Tabelle 2: Neue Netzanschlüsse von Photovoltaik-Anlagen nach Leistungskategorie (Österreich).....	18
Tabelle 3: Zubau- bzw. Reduktionsziele für die Festlegung des Investitionsbedarfs	43
Tabelle 4: Marginale Investitionskosten nach Bereich und geografischer Wirksamkeit (in Mio. Euro je MW/GWh).....	43
Tabelle 5: Im Inland wertschöpfungswirksame Investitionsvolumina je Bereich und Zeitperiode (in Mio Euro).....	44
Tabelle 6: Umweltbezogene Beschäftigung und Bruttowertschöpfung in Niederösterreich 2021 nach Wirtschaftsbereichen	55
Tabelle 7: Green Jobs und Bruttowertschöpfung in Niederösterreich 2030	64
Tabelle 8: Kosten des Klimawandels – Schätzungen der Literatur	89
Tabelle 9: Szenarien zur Klimazukunft Niederösterreichs	129

12.

Literaturverzeichnis

- Arbeitsmarktservice Österreich. (2023). *Spezialthema zum Arbeitsmarkt – Green Jobs*. Juli 2023, Wien.
- Aspöck, H., & Walochnik, J. (2014). Durch blutsaugende Insekten und Zecken übertragene Krankheitserreger des Menschen in Mitteleuropa aus der Sicht von Klimawandel und Globalisierung. *Gredleriane*, 14, 61-98.
- Bachner, G., Bednar-Friedl, B., Nabernegg, S., & Steininger, K. (2015). Macroeconomic Evaluation of Climate Change in Austria: A Comparison Across Impact Fields and Total Effects. In K. Steininger, M. König, B. Bednar-Friedl, L. Kranzl, W. Loibl, & F. Prettenthaler, *Economic Evaluation of Climate Change Impacts: Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria* (S. 415-440). Schweiz: Springer Climate.
- Bacovsky, D., Fichtinger, M., Graser, G., Matschegg, D., & Zanol, A. (2024). *Biogene Kraftstoff-Beimischung als Beitrag zur Erreichung der Klimaziele 2030: Konkreter Vorschlag für den Markthochlauf von Biokraftstoffen in Österreich*. Wien: Economica und BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH. Im Auftrag des ÖAMTC.
- Bjodal, J., Storelvmo, T., & Smith, A. (2022). Quantifying uncertainty about global and regional economic impacts of climate change. *Environmental Research Letters*, 17(9).
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2023). *Evaluierung der Umweltförderungen des Bundes 2020–2022, Langfassung*. Wien.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2024). *Energie in Österreich: Zahlen, Daten, Fakten*. Wien.
- Calel, R., Chapman, S. C., Stainforth, D. A., & Watkins, N. W. (2020). Temperature variability implies greater economic damages from climate change. *Nature Communications*, 11(5028).

- Damm, A., Köberl, J., & Prettenthaler, F. (2014). Does artificial snow production pay under future climate conditions? – A case study for a vulnerable ski area in Austria. *Tourism Management*, 43, 8-21.
- Deloitte Economics Institute. (2022). *The Turning Point: A Global Summary*. Deloitte Development LLC.
- E-Control. (2024). *EAG-Monitoringbericht 2024 – Berichtsjahr 2023*. Wien.
- E-Control. (2024). *Quartalsbericht Erhebung Netzanschluss 2024 – Berichtszeitraum 2. Quartal 2024*. Wien.
- England, K. (2024). *Developing evidence for the Pathways2Resilience Climate Resilience Investment Plan process - A summary of the economic and financial implications of climate change for Lower Austria. Case study development as part of the Pathways2Resilience project*. Oxford: Paul Watkiss Associates.
- Falk, M. (2014). Impact of weather conditions on tourism demand in the peak summer season over the last 50 years. *Tourism Management Perspectives*, 9, 24-35.
- Falk, M. (2019). Summer weather conditions and tourism flows in urban and rural destinations. *Climate Change*, 130, 201-222.
- Feyen, L., Ciscar, J., Ibarreta, D., Gosling, S., & Soria, A. (2020). *Climate change impacts and adaptation in Europe: JRC PESETA IV final report*. JRC Science for Policy Report EUR 30180EN. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Goers, S., Kapeller, R., Schneider, F., Dirschmid, D., & Ludwig, R. (2023). Regional economic costs of climate change: An interdisciplinary impact assessment for Upper Austria. *Journal of Environmental Management*, 345(118634).
- Heinz, F., Stiasny, K., Holzmann, H., Kundi, M., Sixl, W., Wenk, M., . . . Kunz, C. (2015). Emergence of tick-borne encephalitis in new endemic areas in Austria: 42 years of surveillance. *Eurosurveillance*, 20(13).
- Hutter, H.-P., Kundi, M., Moshhammer, H., Haas, W., Weisz, U., Niederkrotenthaler, T., & Wallner, P. (2011). Anpassungsmaßnahmen zur Reduktion von klimawandelinduzierten Gesundheitsrisiken in Österreich. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 6, 164-171.
- Industriewissenschaftliches Institut. (2018). *Volkswirtschaftliche Bedeutung der Green Jobs in Niederösterreich*. Wien: Im Auftrag des Amtes der NÖ Landesregierung.

- Institut für Industrielle Ökologie. (2023). *Umsetzungsmöglichkeiten von nachhaltigem Biomethan in Niederösterreich*. St. Pölten: Im Auftrag von ecoplus, Amt der NÖ Landesregierung, EVN.
- Interessengemeinschaft Windkraft Österreich. (2024). *Windkraft in Österreich – Outlook 2030*. St. Pölten.
- Kalkuhl, M., & Wenz, L. (2020). The impact of climate conditions on economic production. Evidence from a global panel of regions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 103(102360).
- Kniha, E., Aspöck, H., Oberwallner, A., Poepl, W., & Walochnik, J. (2020). Die Verbreitung von Sandmücken (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) und deren Relevanz als Überträger von Krankheitserregern des Menschen in Mitteleuropa. *Entomologica Austriaca*, 27, 65-89.
- Köppl, A., & Schratzenstaller, M. (2024). *Policy Brief: Budgetäre Kosten und Risiken durch klimapolitisches Nichthandeln und Klimarisiken*. Wien: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. Im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- Kotz, M., Levermann, A., & Wenz, L. (2024). The economic commitment of climate change. *Nature*, vol.628, 551-557.
- Moshhammer, H., Mayer, M., Rieder, H., Schmidt, C., Bednar-Friedl, B., Wallner, P., . . . Hans-Peter. (2024). Attributable deaths in Austria due to ozone under different climate scenarios. *European Journal of Public Health*, 34(5), 1015-1020.
- Network for Greening the Financial System. (2022). *NGFS Scenarios for central banks and supervisors*. Paris: Network for Greening the Financial System.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2015). *The Economic Consequences of Climate Change*. Paris: OECD Publishing.
- Pröbstl-Haider, U., Lund-Durlacher, D., Olefs, M., & Prettenthaler, F. (2021). *Tourismus und Klimawandel*. Heidelberg: Springer Spektrum Berlin.
- Rizzati, M., Standardi, G., Guastella, G., Parrado, R., Bosello, F., & Pareglio, S. (2023). Local costs of global climate change: spatial GDP downscaling under different climate scenarios. *Spatial Economic Analysis*, 18(1), 23-43.
- Schuster, H., Polleres, A., Anjomshoaa, A., & Wachs, J. (2024). *Heat, Health, and Habitats: Analyzing the Intersecting Risks of Climate and Demographic Shifts in Austrian Districts*. Preprint: arXiv:2405.00540.

- Steiger, R., & Scott, D. (2020). Ski tourism in a warmer world: Increased adaptation and regional economic impacts in Austria. *Tourism Management*, 77(104032).
- Steininger, K., Bednar-Friedl, B., Formayer, H., & König, M. (2016). Consistent economic cross-sectoral climate change impact scenario analysis: Method and application to Austria. *Climate Services*, 1, 39-52.
- Steininger, K., Bednar-Friedl, B., Knittel, N., Kirchengast, G., Nabernegg, S., Williges, K., . . . Kenner, L. (2020). *Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns*. Wegener Center Research Briefs 1-2020. Graz: Wegener Center Verlag, Universität Graz.
- Swiss Re Institute. (2021). *The economics of climate change: no action not an option*. Zürich: Swiss Re Management Ltd.
- The Economist Intelligence Unit. (2015). *The cost of inaction: Recognising the value at risk from climate change*. London, New York, Hong Kong, Genf: The Economist Intelligence Unit Limited.
- Umweltbundesamt. (2021). *Kurzstudie zum Energieeffizienzgesetz*. Wien.
- Umweltbundesamt und IIBW. (2023). *Monitoring-System zu Sanierungsmaßnahmen in Österreich 2023*. Studie im Auftrag von GDI 2050, WKO – Fachverband der Stein- und keramischen Industrie und ZIB., Wien.
- Urban, H., & Steininger, K. (2015). Manufacturing and Trade: Labour Productivity Losses. In K. Steininger, M. König, B. Bednar-Friedl, L. Kranzl, W. Loibl, & F. Prettenhaler, *Economic Evaluation of Climate Change Impacts* (S. 301-322). Springer Climate.
- Winter, D., & Kiehl, M. (2022). *Temperature volatility comes at a price to worldwide growth*. Research Briefing. Oxford: Oxford Economics.
- World Bank Group. (2021). *The Economic Case for Nature: A Global Earth-Economy Model to Assess Development Policy Pathways*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

13.

Anhang

Tabelle 9: Szenarien zur Klimazukunft Niederösterreichs

Klima- und Wetterprojektionen für Niederösterreich							
Indikator	Historisch	RCP 4.5			RCP 8.5		
	1981-2010	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Durchschnittliche Jahrestemperatur in Grad Celsius	8,7	9,6	10,3	10,8	9,8	10,8	12,4
Jährliche Wachstumsgradtage	2075,5	2273,9	2443,3	2530,6	2318,4	2543,5	2990,4
Jährliche Heizgradtage	2871,9	2625,6	2452,3	2333,1	2595,5	2314,7	1928,9
Jährliche Kühlungsgradtage	74,1	100,9	137,2	145,5	106,0	146,8	241,6
Tropische Nächte im Jahr	1,7	4,0	7,9	9,4	4,4	10,3	24,6
Hitzewelle-Tage (gefühlte Temperatur)	3,9	8,0	15,0	16,8	8,9	18,9	34,0
Hitzewelle-Tage (klimatologisch)	1,4	2,8	5,4	6,3	2,8	6,0	13,8
Jährliche Maximaltemperatur	31,8	33,0	34,2	34,3	33,1	34,4	36,6
Frosttage (Tageshöchsttemperatur unter null Grad Celsius)	94,2	81,5	70,9	63,5	79,6	63,5	40,6
Jährliche Minimaltemperatur	-16,0	-14,4	-13,1	-12,5	-14,0	-12,3	-9,0
Niederschlag (mm/Jahr)	876,2	913,6	911,1	938,4	901,7	958,3	983,8
Höchste kumulierte Niederschlagsmenge an fünf Tagen (mm).	72,5	74,7	75,0	78,5	75,3	80,2	83,6
Extreme Niederschlagstage pro Jahr	7,4	8,6	8,5	9,4	8,3	9,8	10,8
Trockenheit (Verhältnis von jährlicher Verdunstung und Niederschlag)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0

Tage mit hoher Brandgefahr	2,6	3,2	3,7	4,0	3,5	3,8	6,8
Brandwetterindex (höher=mehr Risiko)	6,1	6,5	7,0	6,9	6,8	7,0	8,2
Schneefall (mm) über 1000 Meter - Mostviertel-Eisenwurzen	442,5	459,1	430,9	396,0	431,2	384,8	277,0
Schneefall (mm) über 1000 Meter - Niederösterreich-Süd	329,2	341,5	319,1	296,8	325,3	297,3	230,1
Länge der Tigermücken-Saison	45,2	70,1	89,1	108,5	67,6	104,8	145,1
Klimatische Eignung für die Tigermücke (Index: 0-100)	50,6	61,0	68,5	72,7	60,7	73,1	84,1

Quelle: Climate-ADAPT, Darstellung: Economica.



Ökonomische Effekte der Energiewende

Überarbeitung des NÖ Klima- und Energiefahrplans 2030

Studie im Auftrag des Amts der Niederösterreichischen Landesregierung



Economica
Institut für Wirtschaftsforschung