



# Policy Brief: Budgetäre Kosten und Risiken durch klimapolitisches Nicht- handeln und Klimarisiken

**Angela Köppl, Margit Schratzenstaller**

---

Wissenschaftliche Assistenz: Susanne Markytan,  
Andrea Sutrich

Jänner 2024

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

# Policy Brief: Budgetäre Kosten und Risiken durch klimapolitisches Nichthandeln und Klimarisiken

Angela Köppl, Margit Schratzenstaller

**Jänner 2024**

---

**Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung**

**Im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie**

Begutachtung: Daniela Kletzan-Slamanig

Wissenschaftliche Assistenz: Susanne Markytan, Andrea Sutrich

Klimarisiken können erhebliche direkte und indirekte Kosten für die öffentlichen Haushalte verursachen. Für Österreich fehlt bisher eine gesamthafte Übersicht über mögliche Kosten bzw. Risiken durch klimapolitisches Nichthandeln bzw. Klimarisiken für die öffentliche Hand. Vor diesem Hintergrund wird zunächst ein kurzer Überblick gegeben, durch welche Transmissionsmechanismen Klimarisiken öffentliche Budgets betreffen können. In der Folge wird die bestehende empirische Literatur für Österreich ausgewertet, um zu einem möglichst umfassenden Bild der mit klimapolitischer Untätigkeit bzw. Klimarisiken verbundenen budgetären Kosten bzw. Risiken zu kommen. Auch werden auf dieser Grundlage Bandbreiten für das Ausmaß entsprechender budgetärer Kosten bzw. Risiken angegeben. Hierbei wird differenziert zwischen budgetären Kosten, die bereits heute anfallen, und künftigen budgetären Risiken.

2024/4/S/WIFO-Projektnummer: 23048

© 2024 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,  
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • <https://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 30 € • Kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/70821>

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Klimarisiken und Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen</b>	<b>1</b>
2.1 Zentralbanken, Finanzaufsichtsbehörden und öffentliche Finanzen	2
2.2 Klimarisiken und Transmissionsmechanismen in der Volkswirtschaft	2
<b>3. Überblick über die budgetären Kosten klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken</b>	<b>5</b>
<b>4. Überblick über bestehende Schätzungen der budgetären Kosten klimapolitischen Nichthandelns und der klimabedingten Budgetrisiken in Österreich</b>	<b>8</b>
4.1 Direkte Kosten des klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken	8
4.1.1 Öffentliche Ausgaben für Klimawandelanpassung	8
4.1.2 Öffentliche Ausgaben für die Beseitigung von klimawandelbedingten Schäden	9
4.1.3 Zertifikatekauf	10
4.1.4 Beiträge zur internationalen Klimafinanzierung	11
4.1.5 Öffentliche Ausgaben für klimawandelbedingte Zuwanderung	12
4.1.6 Klimakontraproduktive Subventionen	12
4.2 Indirekte Kosten des klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken	13
4.2.1 Höhere Finanzierungskosten für die Staatsschuld durch Klimarisiken	13
4.2.2 Budgetrisiken durch klimawandelbedingte Wachstumsverluste	14
4.2.3 Klimawandelbedingte Wertverluste bei staatlichem Vermögen	14
4.3 Zusammenfassung	15
<b>5. Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf</b>	<b>19</b>
<b>Literatur</b>	<b>21</b>

<b>Abbildungen</b>	<b>Seite</b>
Abbildung 1: Transmission von Klimarisiken und ihre Relevanz für öffentliche Finanzen	4
Abbildung 2: Budgetäre Kosten des klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken	7

<b>Übersichten</b>	<b>Seite</b>
Übersicht 1: Bereits heute anfallende budgetäre Kosten des klimapolitischen Nichthandelns in Österreich auf Bundesebene	17
Übersicht 2: Bestehende Schätzungen für klimabedingte budgetäre Kosten bzw. Risiken in Österreich	18

## 1. Einleitung

In der wirtschaftspolitischen Diskussion im Zusammenhang mit Klimapolitik dominieren häufig die budgetären Kosten von Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsmaßnahmen, während deren Nutzen sowie die (mögliche) budgetäre Belastung durch das Unterlassen solcher Maßnahmen weitaus weniger Beachtung finden. Auch die akademische Literatur hat sich bisher stark auf die fiskalischen Kosten der Klimapolitik konzentriert (vgl. z. B. van der Ploeg, 2023). Erst seit kurzem rücken die Klimarisiken auch für den Finanzsektor und die daraus erwachsenden budgetären Kosten des Klimawandels stärker in den Fokus. Dabei können Klimarisiken erhebliche direkte und indirekte Kosten für die öffentlichen Haushalte verursachen<sup>1)</sup>. Die Fragestellung wird auch international (vgl. z. B. OECD, 2021; Agarwala et al., 2021; Network for Greening the Financial System - NGFS, 2019; 2020; Dunz & Power, 2021) zunehmend thematisiert, um Entscheidungsgrundlagen für die Berücksichtigung dieser finanziellen Risiken für politische Akteur:innen zu schaffen.

Für Österreich fehlt bisher eine gesamthafte Übersicht über mögliche Kosten bzw. Risiken durch klimapolitisches Nichthandeln bzw. Klimarisiken für die öffentliche Hand. Vor diesem Hintergrund wird zunächst ein kurzer Überblick gegeben, durch welche Transmissionsmechanismen Klimarisiken öffentliche Budgets betreffen können. In der Folge wird die bestehende empirische Literatur für Österreich ausgewertet, um zu einem möglichst umfassenden Bild der mit klimapolitischer Untätigkeit bzw. Klimarisiken verbundenen budgetären Kosten bzw. Risiken zu kommen. Auch werden auf dieser Grundlage Bandbreiten für das Ausmaß entsprechender budgetärer Kosten bzw. Risiken angegeben. Hierbei wird differenziert zwischen budgetären Kosten, die bereits heute anfallen, und künftigen budgetären Risiken.

## 2. Klimarisiken und Auswirkungen auf die öffentlichen Finanzen

Mit seiner wegweisenden Rede mit dem Titel "The Tragedy of the Horizon" setzte Mark Carney, der ehemalige Gouverneur der Bank of England, 2015 einen wichtigen Meilenstein zum Thema Klimarisiken und Finanzsektor (Carney, 2015). In den darauffolgenden Jahren hat die Debatte zu den Auswirkungen von Klimarisiken insbesondere auf den privaten Finanzsektor, aber auch auf Zentralbanken und die öffentlichen Finanzen deutlich an Dynamik gewonnen.

Die Stimmen für eine Regulierung und einen politischen Rahmen für die Berücksichtigung von Klimarisiken auch im Finanzsektor - auch getrieben durch Artikel 2.1c des Pariser Klimaabkommens - spiegeln sich in einem zunehmenden Bewusstsein und Know-how zum Klimawandel auch in den Zentralbanken sowie dem Engagement der EU für nachhaltige Finanzen wider. Cardona & Berenguer (2020) thematisieren die Relevanz eines strengen Regulierungsrahmens für den Finanzsektor im Zusammenhang mit Transformationsprozessen. Evain & Cardona (2021) kommen zum Schluss, dass die Finanzregulierung die Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels unterstützen kann, und empfehlen, Regulierungsmaßnahmen daraufhin zu

---

<sup>1)</sup> Neben den potentiellen Kosten für die öffentliche Hand verursacht klimapolitische Untätigkeit auch Kosten für private Haushalte und Unternehmen, die jedoch nicht Gegenstand dieses Policy Papers sind.

untersuchen, ob sie sich positiv oder negativ auf die Finanzierung der Transformation auswirken. Gleichzeitig erwächst nicht nur für den privaten Finanzsektor, sondern auch für den öffentlichen Sektor beträchtlicher Finanzierungsbedarf: zum einen für den Transformationsprozess, wie den Umbau der Infrastruktur in Hinblick auf Klimatauglichkeit, und zum anderen für die Finanzierung von Anpassungsmaßnahmen (Agarwala et al., 2021), ebenso wie ein steigender Finanzbedarf im Falle des Eintretens von extremen Klimaereignissen und weiteren problematischen Klimawandelfolgen, die die öffentlichen Haushalte belasten (insbesondere Gesundheitsschäden, ein verringertes Wirtschaftswachstum, steigende Kosten für die Staatsschuld und klimawandelinduzierte Zuwanderung).

Damit hat sich, ausgehend von den Debatten zu den Finanzrisiken durch die Klimakrise, die zunächst auf den privaten Finanzsektor fokussieren, in der Folge eine breitere Diskussion zur Geld- und Finanzstabilität von Volkswirtschaften und zu makroökonomischen Transmissionsmechanismen von Klimarisiken mit Auswirkungen auf öffentliche Budgets entwickelt.

## **2.1 Zentralbanken, Finanzaufsichtsbehörden und öffentliche Finanzen**

Zentralbanken befassen sich zunehmend mit den Übertragungsmechanismen von Klimarisiken auf die Finanzstabilität einer Volkswirtschaft. Dikau & Volz (2021) argumentieren, dass Klimarisiken Auswirkungen auf die Geld- und Finanzstabilität haben können, die traditionell zu den Kernaufgaben von Zentralbanken gehören. Um den Austausch zu diesem Thema zwischen den Zentralbanken zu vertiefen, wurde 2017 das Network for Greening the Financial System (NGFS) gegründet. Es umfasst Zentralbanken und Aufsichtsbehörden sowie fünf internationale Organisationen. Die Europäische Zentralbank (EZB) als eines der Mitglieder der NGFS hat Klimaaspekte mit dem Ziel, einen Beitrag zu den Zielen des Pariser Abkommens zu leisten, in ihre Strategie integriert und im Jahr 2021 "The ECB pledge on climate action" veröffentlicht (European Central Bank, 2021).

Die Klimakrise stellt nicht nur einen Risikofaktor für die Geld- und Finanzstabilität von Volkswirtschaften dar, sondern löst über mannigfaltige makroökonomische Transmissionsmechanismen eine Reihe von budgetären Risiken aus. Entsprechend müssen sich Finanzministerien mit den wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels, insbesondere auch seinen budgetären Risiken, auseinandersetzen. Diese Herausforderung wird unter anderem von der Coalition of Finance Ministers for Climate Action aufgegriffen (Dunz & Power, 2021). Dabei handelt es sich um eine Koalition von Finanzminister:innen aus über 80 Ländern mit dem Ziel, Klimaschutzmaßnahmen rasch umzusetzen, der auch Österreich angehört.

## **2.2 Klimarisiken und Transmissionsmechanismen in der Volkswirtschaft**

Der Umgang mit Risiken setzt die Kenntnis der wesentlichen Risikofaktoren und Transmissionsmechanismen in einer Ökonomie voraus. Die Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) hat mit ihrem Abschlussbericht 2017 (TCFD, 2017) maßgeblich zu dieser Systematisierung beigetragen. Auf der Grundlage dieser Arbeit wurde ein breiter Konsens über die Risiken des Klimawandels für den Finanzsektor erzielt und die Klimarisiken im Wesentlichen in die folgenden zwei Kategorien eingeteilt:

### **Physische Risiken (akut und dauerhaft):**

- Schäden durch eine Zunahme der Häufigkeit und Intensität von extremen Wetterereignissen (Hitzewellen, Überschwemmungen, ...)
- Verringerung der landwirtschaftlichen Produktivität
- Unterbrechung der Infrastruktur
- Unterbrechung der Verfügbarkeit von Ressourcen
- Nichtlinearität des Klimawandels (Kipppunkte)

### **Transitorische Risiken:**

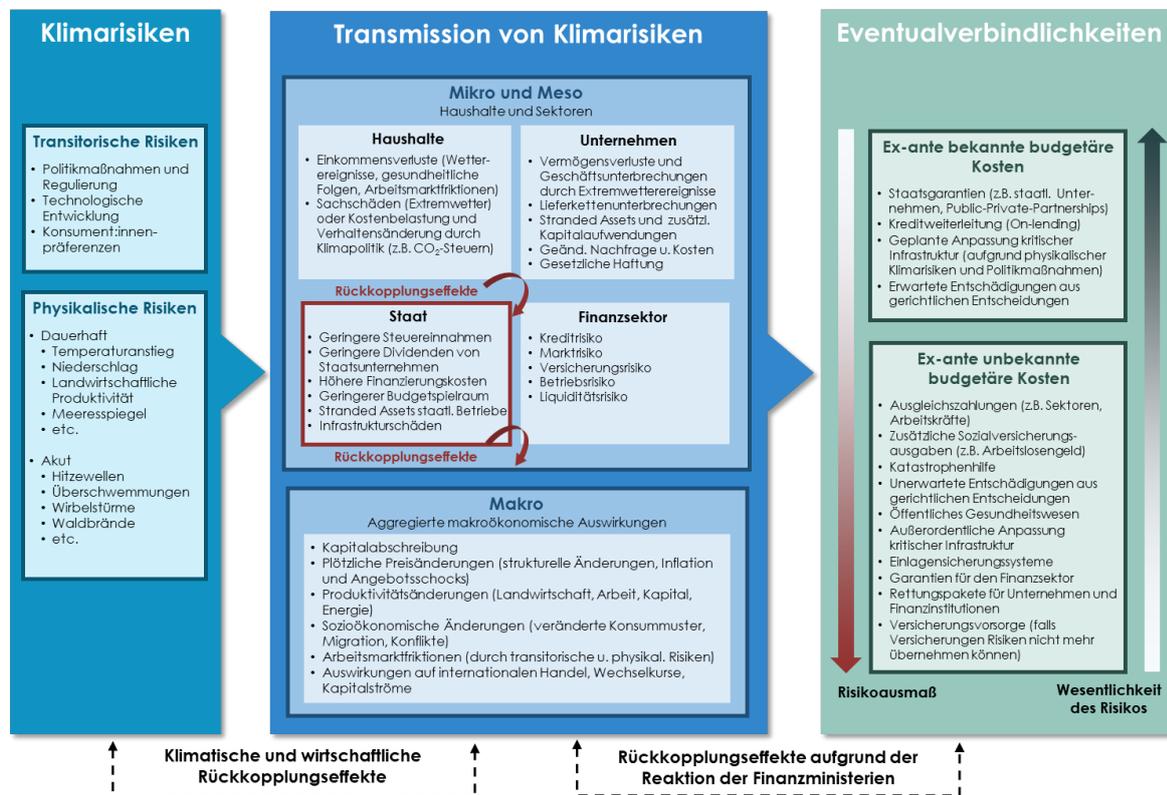
- (Plötzliche) Veränderungen der politischen Rahmenbedingungen durch Änderung der Gesetzgebung (z. B. Steuern auf fossile Emissionen, Abschaffung fossiler Subventionen), die sich auf nationaler und internationaler Ebene auf fast alle Sektoren auswirken und zu einem Wegfall der Geschäftsgrundlage bzw. Stranded Assets führen können.
- Strukturelle Veränderungen aufgrund veränderter relativer Preise und neuer technologischer Optionen (z. B. günstige Elektrizität aus Photovoltaik im Vergleich zu fossiler Erzeugung).
- Marktrisiken aufgrund einer Verschiebung der Kundenpräferenzen hin zu weniger klimaschädlichen Produkten und Dienstleistungen.
- Rechtliche Risiken (z. B. Klimaklagen) aufgrund mangelnder Emissionsvermeidung und Reputationsrisiken wie Vertrauensverlust bei Kunden oder Geschäftspartnern.
- Unterschätzung mittel- und langfristiger Risiken bei Entscheidungen von Finanzakteuren.

Abbildung 1 illustriert, dass die angeführten transitorischen und physikalischen Risiken des Klimawandels die gesamte Volkswirtschaft betreffen, insbesondere auch den öffentlichen Sektor. Die Klimawirkungen können bestimmte Sektoren (Lieferkettenunterbrechung im Unternehmenssektor, Vermögensverluste bei Haushalten durch Schäden aufgrund von extremen Wetterereignissen) im Speziellen oder die Volkswirtschaft als Ganzes (Angebotsschocks, technologische Änderungen) gleichzeitig betreffen und zudem Rückkoppelungen zwischen Sektoren auslösen.

Die Klimarisiken gehen mit bereits spürbaren Auswirkungen für die öffentlichen Budgets einher. Insbesondere für den öffentlichen Sektor können sich durch Rückkoppelungsmechanismen im ökonomischen System die Auswirkungen verstärken. Dazu zählen etwa Rückgänge der Steuereinnahmen durch ein geringeres Haushaltseinkommen oder geringere Gewinne im Unternehmenssektor, die durch Klimawirkungen ausgelöst werden. Kosten für den öffentlichen Sektor können auch durch Infrastrukturschäden infolge von extremen Wetterereignissen anfallen. Verändert der Klimawandel die Produktionsbedingungen von Unternehmen, die ganz oder teilweise im Eigentum des Staates stehen, wie z. B. das Wasserdargebot für die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft, kann sich dies in geringeren Staatseinnahmen durch verminderte Dividenden niederschlagen. Auch Klimawandelanpassungsmaßnahmen wie Hochwasserschutz sind mit öffentlichen Ausgaben verbunden. Reagiert der Kapitalmarkt auf veränderte (makroökonomische und budgetäre) Rahmenbedingungen, können darüber hinaus höhere Finanzierungskosten für den Staat die Folge sein. Das Zusammentreffen von gleichzeitig in mehreren

Sektoren wirksamen Klimarisiken sowie damit verbundene Rückkoppelungseffekte können zu einem systemischen Risiko werden und makroökonomische Entwicklungschancen und Stabilität entsprechend verringern.

Abbildung 1: **Transmission von Klimarisiken und ihre Relevanz für öffentliche Finanzen**



Q: Dunz & Power (2021).

Neben den beschriebenen direkten Kosten durch Klimarisiken für den Staat entstehen zudem weitere Eventualverbindlichkeiten, die von Dunz & Power (2021) als im Voraus bekannte und nicht bekannte budgetäre Kosten beschrieben werden und die wesentlich vom Voranschreiten der Klimakrise und dem Eintreten bestimmter Klimaereignisse in der Zukunft abhängen. Je häufiger sich Eventualverbindlichkeiten materialisieren, desto drastischer sind die Auswirkungen auf die Budgetgestaltung, zumal der finanzielle Spielraum zusätzlich durch geringere Steuereinnahmen eingeschränkt sein kann.

Die Materialisierung von Klimarisiken und die daraus erwachsenden Konsequenzen für öffentliche Budgets hängen unmittelbar mit einer aktiven Klimapolitik zusammen. Je weniger umfangreich Minderungs- und Anpassungsaktivitäten sowie die vorausschauende Steuerung der Transformation ausfallen, desto höher werden die budgetären Kosten der Klimaveränderung sein. Eine Auseinandersetzung mit den potentiellen budgetären Auswirkungen des Wirksamwerdens von Klimarisiken und daraus abgeleitete kohärente Rahmenbedingungen zur Vermeidung von budgetären Kosten durch Nichthandeln sind wichtige Aufgaben des Managements öffent-

licher Haushalte. Agarwala et al. (2021) verweisen etwa darauf, dass die Klimarisiken und damit auch die budgetären Risiken über die Zeit tendenziell steigen. Diesbezüglich wäre auch ein besseres Verständnis der Relation zwischen Ausgaben für Mitigation und Anpassung einerseits und dem Risiko steigender budgetärer Ausgaben durch Klimaauswirkungen andererseits notwendig. Die Autoren gehen davon aus, dass die budgetären Kosten produktiver Investitionen in die Transformation entscheidend und damit nicht unabhängig von den potentiellen budgetären Belastungen durch das Wirksamwerden von Klimarisiken sind. D. h. rasche und effektive Klimapolitikmaßnahmen reduzieren das Ausmaß von aktuellen und künftigen budgetären Kosten durch Klimarisiken und machen sie leichter handhabbar.

### **3. Überblick über die budgetären Kosten klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken**

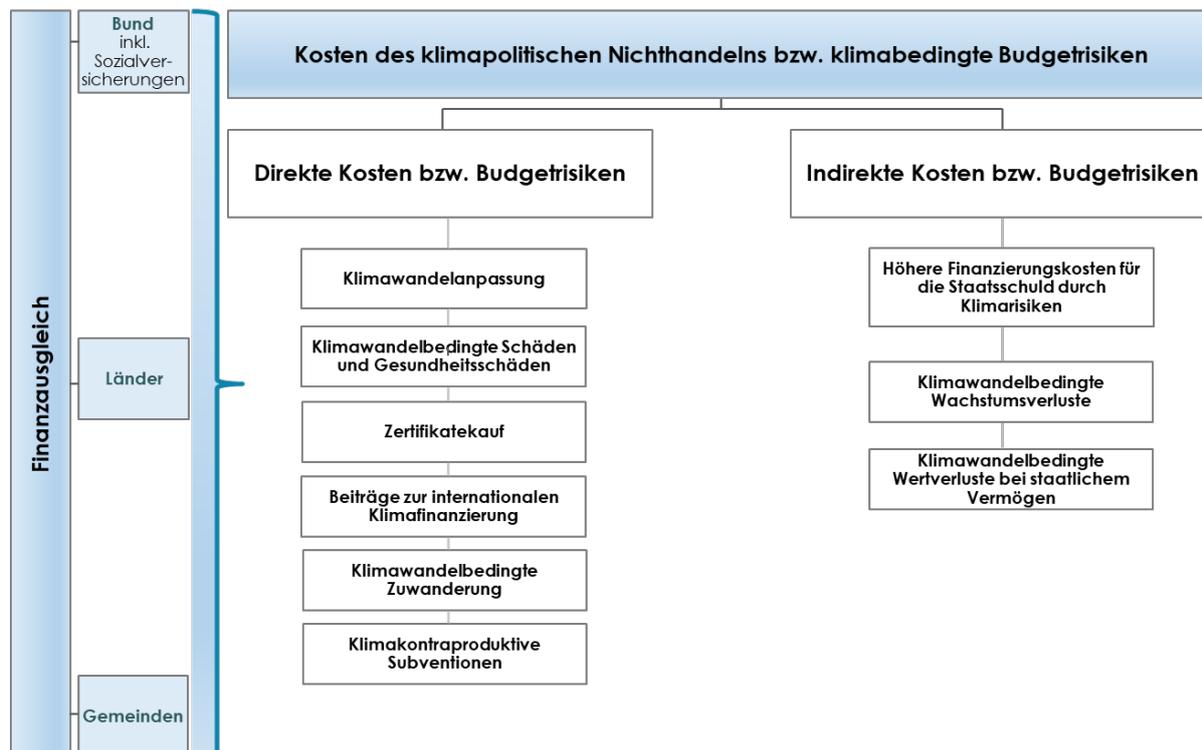
Die im vorhergehenden Kapitel dargestellten Kosten des klimapolitischen Nichthandelns bzw. klimabedingte Budgetrisiken und ihr möglicher Niederschlag in den öffentlichen Haushalten werden in Abbildung 2 für Österreich operationalisiert. Sie setzen sich aus direkten und indirekten Kosten bzw. Budgetrisiken zusammen. In einem Föderalstaat wie Österreich können solche direkten und indirekten Kosten bzw. Budgetrisiken mehrere föderale Ebenen (Bund einschließlich der Sozialversicherungen, Länder und Gemeinden) betreffen. Ausgabenseitige budgetäre Kosten bzw. Budgetrisiken verteilen sich auf die Gebietskörperschaften entsprechend ihrer Kompetenzen und Zuständigkeiten bzw. gemäß bestehender Kostentragungsregelungen und Finanzierungsvereinbarungen zwischen Bund und Ländern, die entweder im Finanzausgleichsgesetz oder in Art. 15a-Vereinbarungen festgeschrieben sind. Klimarisiken, die sich dämpfend auf die Steuereinnahmen niederschlagen, betreffen bei gemeinschaftlichen Bundesabgaben Bund, Länder und Gemeinden; bei ausschließlichen Bundes-, Landes- bzw. Gemeindeabgaben die jeweilige gebietskörperschaftliche Ebene.

Mögliche direkte Kosten klimapolitischer Untätigkeit bzw. klimabedingte Budgetrisiken für die öffentlichen Haushalte setzen sich aus verschiedenen Komponenten zusammen (vgl. Kapitel 2), zwischen denen Wechselwirkungen bestehen können. Diese direkten Kosten umfassen zunächst öffentliche Ausgaben für Maßnahmen der Klimawandelanpassung. Auch entstehen budgetäre Kosten und Risiken durch die Beseitigung von Schäden durch extreme Wetterereignisse und die globale Erwärmung bzw. Kompensationszahlungen an private Haushalte und Unternehmen für solche nicht versicherten Schäden, die auf allen föderalen Ebenen anfallen können. Ein entsprechendes Instrument ist in Österreich der Katastrophenfonds: er stellt Bund, Ländern und Gemeinden einen Teil der verfügbaren Mittel (die sich aus Ertragsanteilen des Bundes aus bestimmten gemeinschaftlichen Bundesabgaben speisen) für die Beseitigung von Schäden zur Verfügung. Auch zusätzliche Gesundheitsausgaben gehören zu den Ausgaben für die Beseitigung klimawandelbedingter Schäden; sie erhöhen die Ausgaben der Krankenversicherung sowie der Länder, die für die Spitalsfinanzierung zuständig sind. Quantitativ oder qualitativ unzureichende Klimawandelanpassungsmaßnahmen erhöhen die budgetären Kosten bzw. Budgetrisiken durch klimabedingte Schäden. Sollte Österreich die internationalen bzw. europäischen Klimaziele verfehlen, wären darüber hinaus Zertifikatskäufe erforderlich, die nach geltender Regelung im Finanzausgleich zu 80% vom Bund und zu 20% von den Ländern zu finan-

zieren wären. Hinzu kommen die Beiträge Österreichs zur internationalen Klimafinanzierung, die aus dem Bundesbudget entrichtet werden. Auch könnte klimawandelbedingte Zuwanderung nach Österreich die öffentlichen Haushalte auf allen gebietskörperschaftlichen Ebenen zusätzlich belasten. Nicht zuletzt werden die öffentlichen Haushalte durch Subventionen mit klimakontraproduktiver Wirkung in Form von entsprechenden Ausgaben oder - im Falle klimakontraproduktiver Steuerausnahmen – von entgangenen Steuereinnahmen belastet. Ausgabenseitige klimakontraproduktive Subventionen können Bund, Länder und Gemeinden betreffen, ebenso wie Steuermindereinnahmen über den Steuerverbund. Klimakontraproduktive Subventionen verdeutlichen, dass staatliches Handeln unterschiedliche gesamtwirtschaftliche Ziele verfolgt, die teilweise in Konflikt zueinander stehen. Die Motivation für die Einführung einer Subvention kann z. B. in Wachstums-, Wettbewerbs- oder Verteilungsüberlegungen liegen. In ihrer Wirkung können damit aber negative Effekte für das Klima verbunden sein. Der dadurch ausgelöste treibhausgas erhöhende Effekt wirkt in der Folge auf andere direkte klimabedingte Kosten, z. B. auf Ausgaben für Klimawandelanpassungsmaßnahmen, die Beseitigung klimabedingter Schäden und Zertifikatskäufe.

Diese direkten Kosten sind hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und daraus folgend ihrer potentiellen Einsparungsmöglichkeiten sehr unterschiedlich zu bewerten. Die Verpflichtung zum Zertifikateankauf bei Zielverfehlung kann durch konsequente nationale Klimapolitik vermieden werden. Die Abschaffung der klimakontraproduktiven Subventionen würde nicht nur budgetäre Spielräume erweitern, sondern auch einen positiven THG-Effekt erzielen. Hingegen müssen die Ausgaben für die internationale Klimafinanzierung als wesentlicher Beitrag zur globalen Klimapolitik verstanden werden. Eine Verringerung dieser Ausgaben hätte also einen kontraproduktiven Effekt und würde wiederum andere Folgekosten erhöhen. Genauso sind ambitionierte Maßnahmen zur Klimawandelanpassung ein unverzichtbarer Bestandteil effektiver Klimapolitik, da dadurch Folgekosten durch klimawandelbedingte Schäden und Gesundheitsrisiken begrenzt werden können.

Abbildung 2: **Budgetäre Kosten des klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken**



Q: WIFO-Darstellung.

Mögliche indirekte Kosten des Nichthandelns für die öffentlichen Haushalte können ebenso aus mehreren Quellen stammen (vgl. Kapitel 2). Eine erste Kategorie sind mögliche negative Auswirkungen von Klimarisiken auf die Finanzierungskosten der öffentlichen Hand. Konkret könnte sich das in einer Verschlechterung des Ratings für Österreich (sowohl für den Bund als auch für die Bundesländer) niederschlagen. Zweitens wirkt sich ein durch den Klimawandel verursachtes geringeres BIP-Wachstum negativ auf die öffentlichen Haushalte aus. Solche Wachstumseinbußen betreffen die öffentlichen Finanzen in Form von entgangenen Steuer- und Abgabeneinnahmen, die sämtliche föderalen Ebenen betreffen, bzw. zusätzlichen Ausgaben (z. B. für Arbeitslosenzahlungen, die das Bundesbudget belasten). Der Klimawandel kann schließlich auch zu einer Entwertung staatlichen Vermögens (z. B. Infrastruktur) führen, was sämtliche Gebietskörperschaften betreffen kann.

Einige dieser direkten und indirekten Kosten belasten bereits jetzt die öffentlichen Haushalte: Ausgaben für klimakontraproduktive Subventionen, Klimawandelanpassung sowie Beseitigung von klimawandelbedingten Schäden. Andere stellen künftige Eventualverbindlichkeiten dar, deren Eintreten bezüglich des Zeitpunkts und der Höhe großer Unsicherheit unterliegen (Ausgaben für klimawandelbedingte Schäden oder Zuwanderung, künftige klimawandelbedingte Schäden). Wieder andere sind direkt von der österreichischen Politik beeinflussbar und damit zumindest mittelfristig gut planbar (künftige Ausgaben für klimakontraproduktive Subventionen, Klimawandelanpassungsmaßnahmen), wenn auch das Ausmaß und damit die Kosten der

Klimawandelanpassung einerseits vom Gelingen der Begrenzung des Klimawandels und andererseits von den unsicheren Reaktionen im Klimasystem abhängen. Eine weitere Kategorie stellen künftige budgetäre Risiken aus Entwicklungen dar, die (wie Zertifikatskäufe) ganz oder (wie Finanzierungskosten der öffentlichen Hand, Wachstumsverluste und Wertverluste bei öffentlichem Vermögen) teilweise durch die österreichische Politik beeinflusst werden können, deren Abschätzung aber mit großen Unsicherheiten verbunden ist.

Ein Großteil der Ausgaben für klimakontraproduktive Subventionen kann durch entsprechende politische Entscheidungen in Österreich vermieden werden. Klimapolitisches Handeln in Österreich verringert Budgetrisiken aus einer Verfehlung der österreichischen Klimaziele sowie steigende Finanzierungskosten für die öffentliche Hand und Wertverluste bei öffentlichem Vermögen.

Künftige direkte Belastungen der öffentlichen Haushalte durch Klimawandelanpassungsmaßnahmen, klimawandelbedingte Schäden und Zuwanderung sowie indirekte Kosten aus klimawandelbedingten Wachstumsverlusten basieren hingegen auch auf künftigen globalen Entwicklungen, die von der österreichischen Klimapolitik nicht allein oder nur sehr bedingt beeinflusst werden können, konkret der globalen Entwicklung des Klimawandels bzw. der globalen Klimapolitik. Eine Begrenzung der globalen Klimarisiken hängt davon ab, dass alle Länder einen entsprechenden Beitrag zur Emissionsminderung leisten.

## **4. Überblick über bestehende Schätzungen der budgetären Kosten klimapolitischen Nichthandelns und der klimabedingten Budgetrisiken in Österreich**

### **4.1 Direkte Kosten des klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken**

#### **4.1.1 Öffentliche Ausgaben für Klimawandelanpassung**

Eine bedeutende Kostenkategorie sind die öffentlichen Ausgaben für Maßnahmen zur Klimawandelanpassung. Mit ihrer Hilfe sollen die Konsequenzen des Klimawandels vermieden oder zumindest verringert beziehungsweise die Nutzung von sich aus dem Klimawandel ergebenden Möglichkeiten unterstützt werden. Wesentliche Bereiche der Klimawandelanpassung umfassen Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Verkehr und Katastrophenmanagement (Steininger et al., 2020).

Zu den aktuellen Ausgaben der öffentlichen Hand für Klimawandelanpassungsmaßnahmen liegen derzeit keine umfassenden Daten vor. Im Rahmen der laufenden Green-Budgeting-Aktivitäten auf Bundesebene wurden für die Bundeshaushalte 2021 bis 2023 in einem ersten Schritt die klimaproduktiven Ausgaben (im Wesentlichen für Klimaschutz) erhoben (Bundesministerium für Finanzen, 2022). Die Ausgaben des Bundes für Klimawandelanpassung sollen in einem nächsten Schritt identifiziert werden.

Basierend auf Modellsimulationen ermitteln Bachner & Bednar-Friedl (2019) für die Periode 2014 bis 2020 jährliche Ausgaben des Bundes für Klimawandelanpassung in Höhe von 1,1 Mrd. €. Auf Grundlage eines Szenarios mittlerer Erwärmung (Anstieg der globalen Temperatur um 2 Grad

Celsius bis 2100) werden die Klimawandelanpassungsausgaben des Bundes für den Zeitraum 2021 bis 2030 auf 1,68 Mrd. € jährlich geschätzt. Im Zeitraum 2031 bis 2050 steigen sie auf geschätzte 2,338 Mrd. € pro Jahr an<sup>2)</sup>.

Für Länder und Gemeinden, für die ebenfalls Ausgaben für die Klimawandelanpassung anfallen, existieren weder Budgetdaten noch Schätzungen. Die hier angegebenen aktuellen und prognostizierten öffentlichen Ausgaben, die sich lediglich auf den Bund beziehen, sind damit aus gesamtstaatlicher Perspektive entsprechend unterschätzt. Es ist darüber hinaus zu beachten, dass der künftige Ausgabenbedarf für Klimawandelanpassungsmaßnahmen umso höher ist, je weniger die Begrenzung der Erderwärmung gelingt. Aufgrund dieser Unsicherheit bezüglich relevanter künftiger längerfristiger Entwicklungen (Umfang und Timing von Klimaschutzmaßnahmen, Entwicklung klimatischer Bedingungen, etc.) sind zudem Schätzungen für weiter in der Zukunft liegende Ausgaben mit großen Unsicherheiten behaftet.

Die Ausgaben für die Klimawandelanpassung sind als wesentlicher und unverzichtbarer Teil der nationalen Klimapolitik zu bewerten. Anpassungspolitik verringert gesundheitliche Risiken und die Auswirkungen klimawandelbedingter Schäden.

#### **4.1.2 Öffentliche Ausgaben für die Beseitigung von klimawandelbedingten Schäden**

Klimawandelbedingte Schäden umfassen eine große Bandbreite, die von Extremwetterereignissen und Naturkatastrophen über Einschränkungen für den Tourismus, Dürreschäden in Land- und Forstwirtschaft und negative Folgen für die Energiewirtschaft bis hin zu Gesundheitsschäden reichen (Steininger et al., 2020). Diese Schäden werden von Steininger et al. (2020) netto (d. h. unter Berücksichtigung von klimawandelbedingten Vorteilen, wie etwa ein geringerer Heizbedarf im Winter) für das Jahr 2020 auf mindestens 2 Mrd. € geschätzt; sie sollen bis 2030 auf mindestens 2,5 Mrd. € bis 5,2 Mrd. € und bis 2050 auf mindestens 4,3 Mrd. € bis 10,8 Mrd. € jährlich zunehmen<sup>3)</sup>.

Ein Teil dieser klimawandelbedingten Kosten wird die öffentlichen Haushalte belasten, konkret unterschiedliche gebietskörperschaftliche Ebenen bzw. Parafiski (Krankenversicherung). So führt die Zunahme von klimawandelbedingten Erkrankungen zu zusätzlichen Gesundheitsausgaben. Naturkatastrophen und Extremwetterereignisse beschädigen öffentliche Infrastruktur, für deren Reparatur staatliche Ausgaben getätigt werden müssen, und können die Assets und den Betrieb staatlicher Unternehmen beeinträchtigen (Agarwala et al., 2021). In dem Ausmaß, als private Schäden gegen solche Ereignisse nicht versichert sind, wird die öffentliche Hand mit Kompensationszahlungen für private Haushalte und Unternehmen einspringen müssen, die zumindest einen Teil der nicht versicherten Schäden ausgleichen (Avgousti et al., 2023).

Umfassende Schätzungen für bisherige und künftig zu erwartende öffentliche Ausgaben für klimawandelbedingte Schäden für Österreich liegen allerdings nicht vor.

---

<sup>2)</sup> In Preisen von 2019.

<sup>3)</sup> In Preisen von 2019.

Die kumulierten Schäden<sup>4)</sup> durch wetter- und klimabedingte Extremereignisse im Zeitraum 1980 bis 2021 betragen laut Europäischer Umweltagentur<sup>5)</sup> 12,4 Mrd. €, davon waren lediglich 24,2% versichert. Die unversicherten Schäden beliefen sich somit auf 9,4 Mrd. €, wobei anzunehmen ist, dass zumindest ein Teil die öffentliche Hand übernehmen müsste. Nimmt man das Ausmaß der unversicherten Schäden als Maximalwert für entsprechende Ausgaben des Staates (z. B. für die Reparatur von Infrastruktur oder Entschädigungsleistungen an private Haushalte und Unternehmen), so hätten sich diese daher seit 1980 auf kumuliert 9,4 Mrd. € belaufen.

Mit Hilfe eines CGE-Modells schätzen Bachner & Bednar-Friedl (2019) eine Erhöhung der Ausgaben für Katastrophenmanagement um 184% bzw. 547 Mio. € bis 2050 (von 297 Mio. € auf 844 Mio. €<sup>6)</sup>).

Die Zeitpunkte des Eintretens konkreter klimawandelbedingter Schäden unterliegen ebenso wie ihr Ausmaß einer hohen Variabilität. Sie stellen für die öffentliche Hand künftige Eventualverbindlichkeiten dar, die jedoch aufgrund ihrer Variabilität nicht in konkreten Budgetplanungen berücksichtigt werden können. Avgousti et al. (2023) weisen zudem darauf hin, dass die budgetären Effekte von klimawandelbedingten Schäden künftig steigen dürften, da die fortschreitende Erderwärmung die Wahrscheinlichkeit von Extremwetterereignissen, aber auch von Gesundheitsschäden erhöht. Auch in diesem Bereich unterliegen schließlich längerfristige Schätzungen großen Unsicherheiten.

#### 4.1.3 Zertifikatekauf

Im Nicht-EHS-Bereich, dem sogenannten Lastenteilungsbereich, wurde 2022 das bis dahin geltende Ziel einer Reduktion der Emissionen um 36% bis 2030 gegenüber dem Jahr 2005 auf 48% erhöht. Wird dieses auf EU-Ebene vereinbarte Lastenteilungsziel nicht erreicht, ist Österreich zu einem Ankauf von Zertifikaten im Ausmaß der Zielverfehlung verpflichtet. Dabei ist im geltenden Finanzausgleichsgesetz 2017 bis 2023 eine Kostenteilung zwischen Bund und Ländern im Verhältnis von 80 : 20 vereinbart. Derzeit zeichnet sich eine Zielverfehlung Österreichs im Lastenteilungsbereich ab<sup>7)</sup>; und damit auch die Notwendigkeit eines Zukaufs von Emissionszertifikaten. Mit welchen budgetären Kosten dieser verbunden sein wird, hängt von drei Faktoren ab, die derzeit nur schwer prognostiziert werden können. Die erste Determinante ist das Ausmaß der Zielverfehlung. Die zweite Determinante ist der künftige Preis der Emissionszertifikate. Drittens ist auch die Verfügbarkeit einer ausreichenden Menge an Zertifikaten angesichts der auch in einer Reihe anderer EU-Länder absehbaren Schwierigkeiten, die vereinbarten Emissionsreduktionsziele zu erfüllen, nicht gesichert.

Für Österreich liegen drei relativ aktuelle Schätzungen für die mögliche budgetäre Belastung infolge eines erforderlichen Zukaufs von Emissionszertifikaten vor. Davon gehen die ersten

---

4) Für die Quantifizierung der Schäden werden mehrere statistische Datengrundlagen von Eurostat, IWF und Weltbank sowie der Datensatz RiskLayer CATDAT verwendet. Es handelt sich um inflationsbereinigte Daten mit Basisjahr 2020.

5) European Environment Agency (2023). <https://www.eea.europa.eu/ims/economic-losses-from-climate-related>.

6) In Preisen von 2008.

7) <https://www.umweltbundesamt.at/news220123/thg-daten-1>.

beiden vom alten, niedrigeren Lastenteilungsziel von 36% Emissionsreduktion bis 2030 gegenüber 2005 aus, die dritte Schätzung basiert auf dem neuen Emissionsreduktionsziel von 48% bis 2030.

Die Schätzung von Steininger et al. (2020) kommt für den Zeitraum 2021 bis 2029 auf jährliche durchschnittliche Kosten von 60 Mio. € (bei einem effektiven mittleren Preis von 20 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent) bis 180 Mio. € (bei einem Preis von 60 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent). Dabei wird angenommen, dass die im NEKP 2019 fixierten klimapolitischen Maßnahmen und weitere emissionsmindernde Maßnahmen implementiert werden.

Der Rechnungshof (2021) erwartet auf der Basis des WEM-Szenarios des Umweltbundesamtes, dem ebenfalls das alte Lastenteilungsziel von 36% zugrunde liegt, für den Verpflichtungszeitraum 2021 bis 2030 kumulierte Ausgaben zwischen 4,6 Mrd. € (bei einem Preis von 50 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent) und 9,2 Mrd. € (bei einem Preis von 100 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent).

Basierend auf der Treibhausgasprognose von Gugele et al. (2022), wonach die österreichischen Treibhausgasemissionen bis 2030 nur um 30% gegenüber 2005 sinken, rechnet Schiman-Vukan (2022) mit Ausgaben für Emissionszertifikate von 4,7 Mrd. € im Zeitraum 2021 bis 2030 und von durchschnittlich 0,2% des BIP pro Jahr ab 2031. Dabei wird 2030 ein Preis von 80 € pro Tonne CO<sub>2</sub>-Emissionen im Europäischen Emissionshandelssystem (EHS) zugrunde gelegt, im nationalen Emissionshandel steigt der Preis annahmegemäß von 55 € 2025 auf 83 € 2030. Bis 2050 nimmt der CO<sub>2</sub>-Preis im EHS weiter auf 160 € zu, im nationalen Emissionshandel auf 171 €.

Bei allen Schwierigkeiten, mit denen eine Prognose der künftigen Ausgaben für den Kauf von Emissionszertifikaten konfrontiert ist, erscheint die jüngste Prognose von Schiman-Vukan (2022) am realistischsten. Sie basiert auf dem geltenden Emissionsreduktionsziel von 48% bis 2030 und auf aktuellen Szenarien bezüglich künftiger Zertifikats-Preisentwicklungen.

#### **4.1.4 Beiträge zur internationalen Klimafinanzierung**

Entwicklungsländer werden einerseits vom globalen Nichthandeln in der Klimapolitik besonders stark betroffen und verfügen andererseits über geringere Anpassungskapazitäten (Steininger et al., 2020). Daher hat sich Österreich ebenso wie viele andere Industrieländer dazu bekannt, zur internationalen Klimafinanzierung beizutragen, die sowohl Klimaschutz als auch Klimawandelanpassung in Entwicklungsländern unterstützt. Die gesamte von Österreich geleistete öffentliche Klimafinanzierung<sup>8)</sup> ist seit Beginn der systematischen Berichterstattung 2013 tendenziell gestiegen. Betrug sie im Durchschnitt der Jahre 2016 und 2017 177 Mio. € pro Jahr<sup>9)</sup>, waren es im Durchschnitt der Jahre 2020 und 2021 bereits 253 Mio. € jährlich (BMK, 2022a; 2022b). Allerdings sind die jährlichen Schwankungen beträchtlich. So sind etwa die öffentlichen Gesamtausgaben 2020 gegenüber 2019 deutlich zurückgegangen und stagnierten 2021. Daher wird für die Fortschreibung der Ausgaben für die Periode 2021 bis 2030 die jahresdurchschnittliche Zuwachsrate des Zeitraums 2013 bis 2020 verwendet, die 10,2% erreichte. Wird der Finanzierungsbeitrag des Jahres 2020 in Höhe von 258 Mio. € mit dieser Wachstumsrate für den Zeitraum

---

<sup>8)</sup> Bilaterale und multilaterale Zuschüsse sowie andere Finanzinstrumente (Garantien, Anteilskapital, Kredite).

<sup>9)</sup> Um den Einfluss jährlicher Schwankungen zu verringern, werden jeweils Zweijahresdurchschnitte ausgewiesen.

2021 bis 2030 fortgeschrieben, ergibt sich ein Zahlungsbedarf von 681 Mio. € im Jahr 2030 bzw. jahresdurchschnittliche Ausgaben von 457 Mio. € für die Periode 2021 bis 2030. Dabei ist das Ergebnis dieser einfachen Fortschreibung vor dem Hintergrund der jüngsten Selbstverpflichtungen der Industrieländer, die internationale Klimafinanzierung deutlich aufzustocken, sowie des bislang unterdurchschnittlichen Beitrags Österreichs als Untergrenze anzusehen, die sehr wahrscheinlich merklich übertroffen werden wird. Die langfristige Planbarkeit der österreichischen Beiträge zur internationalen Klimafinanzierung ist ebenso wie ihre Beeinflussbarkeit durch die politischen Entscheidungsträger:innen hoch.

Die internationale Klimafinanzierung muss als wichtiges Instrument der internationalen Klimapolitik gesehen werden, da sie einen direkten Beitrag zu den internationalen Bemühungen zur Eindämmung der Klimakrise leistet.

#### **4.1.5 Öffentliche Ausgaben für klimawandelbedingte Zuwanderung**

Für Österreich gibt es ebenso wie für Europa kaum seriöse Schätzungen für das künftig zu erwartende Ausmaß klimawandelbedingter Migration, was mehrere Ursachen hat. Zum einen ist es schwierig, die Auswirkungen künftiger klimatischer Veränderungen und von Extremwetterereignissen auf Migrationsflüsse abzubilden. Zum anderen zeigen internationale Studien, dass die meisten vom Klimawandel betroffenen Menschen nicht international migrieren, sondern dass der Großteil der Migration innerhalb von Ländern bzw. regional stattfindet. Zudem sind Migrationsentscheidungen in der Regel multikausal, was die Identifikation von spezifisch klimawandelbedingter Migration erheblich erschwert. Missirian & Schlenker (2017) liefern modellbasierte Schätzungen für das Ausmaß der möglichen klimawandelbedingten Zuwanderung nach Europa für unterschiedliche Szenarien. Danach könnte die Anzahl der Asylwerber:innen in Europa bis zum Ende des Jahrhunderts gemäß Szenarien zur Treibhausgaskonzentration und sozio-ökonomischen Entwicklungspfaden in einem möglichen RCP 4,5 Grad-Szenario um bis zu 28% und unter einem eher unrealistischen RCP 8,5 Grad-Szenario um bis zu 188% steigen. Diese sehr groben Schätzungen sind aber mit sehr hohen Unsicherheiten verbunden, zudem werden sie nicht auf einzelne Länder heruntergebrochen. Schätzungen der möglichen künftigen budgetären Kosten für Österreich gibt es daher nicht.

#### **4.1.6 Klimakontraproduktive Subventionen**

Obwohl der Abbau umwelt- und klimakontraproduktiver Subventionen seit langem in Wissenschaft und Politik diskutiert und auch von internationalen Organisationen gefordert wird, sind weder international noch in Österreich gezielte Reformbestrebungen feststellbar. Vielmehr zeigt sich aktuell im Zuge der als Reaktion auf die drastischen Steigerungen der Energiepreise implementierten Entlastungspakete eine gegenläufige Tendenz. Auch wenn diese auf eine Reduktion der Energiekosten ausgerichteten Maßnahmen befristet sind, erhöht sich dadurch dennoch die Herausforderung für eine Subventionsreform und das Einschwenken auf einen mit den langfristigen klimapolitischen Zielen kompatiblen Pfad.

Kletzan-Slamanig et al. (2022) aktualisieren die Evidenz bezüglich klimakontraproduktiver Subventionen in Österreich. Im Durchschnitt der letzten Jahre belief sich das Volumen der klimakontraproduktiven Förderungen des Bundes in Österreich auf 4,1 bis 5,7 Mrd. € jährlich. Ein Ver-

gleich zu den Volumina in Kletzan-Slamanig & Köppl (2016) ist nur eingeschränkt möglich, da einerseits die Anzahl der analysierten Förderungsmaßnahmen nicht gleichgeblieben ist und andererseits teilweise auch andere methodische Zugänge für die Abschätzung des Förderungsvolumens gewählt wurden. Abgesehen von der eingeschränkten Vergleichbarkeit der Ergebnisse im Zeitverlauf ist keine systematische Reform bzw. Reduktion im Bereich der Subventionstatbestände festzustellen, und das Gesamtvolumen hat im Vergleich zur Studie 2016 zugenommen. Zudem ist das Gesamtvolumen unterschätzt, da für Länder und Gemeinden keine Schätzungen vorliegen und bestimmte Maßnahmen auf Bundesebene nicht quantifizierbar sind.

Zusätzlich sind die im Zuge der Energiekrise infolge des Ukrainekriegs stark ausgeweiteten Subventionen in Form von klimakontraproduktiven Anti-Teuerungsmaßnahmen für Haushalte und Unternehmen zu berücksichtigen. Kettner et al. (2023) ermitteln über die gesamte Laufzeit der Unterstützungsmaßnahmen (2022 bis 2024) ein Volumen an Unterstützungsmaßnahmen mit klimakontraproduktiver Wirkung von insgesamt 16,9 Mrd. €.

## **4.2 Indirekte Kosten des klimapolitischen Nichthandelns und klimabedingte Budgetrisiken**

### **4.2.1 Höhere Finanzierungskosten für die Staatsschuld durch Klimarisiken**

Der Einfluss des Klimawandels auf die Bonität von Staaten ist ein relativ neues Forschungsfeld. Erst in den letzten Jahren widmet sich die empirische Forschung der Frage, wie sich Vulnerabilität bzw. Resilienz von Ländern gegenüber dem Klimawandel auf die Renditen bzw. Spreads für Staatsanleihen auswirken. Cevik & Jalles (2020) finden für 98 Industrie- und Entwicklungsländer (darunter auch Österreich) für den Zeitraum 1995 bis 2017, dass Länder, die vulnerabler bzw. weniger resilient gegenüber Klimarisiken sind, höhere Zinsen für die Staatsschuld und Spreads in Kauf nehmen müssen als resilientere Länder. Dabei sind die Effekte und deren statistische Signifikanz in Entwicklungsländern höher als in Industrieländern. Österreich gehört zu den wenig vulnerablen bzw. relativ resilienten Ländern.

Beirne et al. (2021) zeigen für 40 Industrie- und Schwellenländer<sup>10)</sup> für die Periode 2002 bis 2018, dass Vulnerabilität gegenüber den direkten Wirkungen des Klimawandels einen größeren Einfluss auf die Kosten für die Staatsschuld hat als Klimawandel-Resilienz. Es zeigt sich auch, dass der Einfluss auf die Renditen für Staatsanleihen mit zunehmender Vulnerabilität progressiv zunimmt und sich mittelfristig verfestigt. Die Autoren weisen auch darauf hin, dass die Wirkungskanäle, über die Klimarisiken die Kosten für die Staatsschuld bzw. die Bonität von Ländern beeinflussen können, vielfältig sind und mit vielen der direkten und indirekten budgetären Kosten des Klimawandels bzw. einer unzureichenden Klimapolitik zusammenhängen, wie beispielsweise einem langfristig reduzierten Wachstumspotenzial oder hohen künftigen öffentlichen Ausgaben für Klimawandelanpassung. Aber auch klimawandelinduzierte höhere systemische Risiken im Finanzsektor und die Erwartung der Notwendigkeit von Bailouts von Finanzunternehmen durch die öffentliche Hand können sich negativ auf Bonität, Renditen von Staatsanleihen

---

<sup>10)</sup> In der Gruppe der 11 in die Analyse einbezogenen Industrieländer ist Österreich nicht enthalten.

und Spreads niederschlagen (Dafermos et al., 2018; Lamperti et al., 2019; Agarwala et al., 2021).

Klusak et al. (2021) schätzen die zusätzlichen budgetären Kosten für die Staatsschuld bis 2100 aufgrund einer klimawandelinduzierten Verschlechterung des Ratings für 108 Länder, darunter Österreich, auf der Basis von zwei Szenarien. In einem Szenario mit ambitionierter Klimapolitik, die die globale Erderwärmung auf unter zwei Grad Celsius begrenzt, hätte Österreich eine Verschlechterung des Ratings um 1,16 Ratingstufen und damit zusätzliche Ausgaben für die Staatsschuld von 220 bis 320 Mio. US-\$ im Jahr 2100 zu erwarten. In einem Alternativszenario mit einer Erderwärmung um 5 Grad Celsius würden sich die zusätzlichen budgetären Kosten der Staatsschuld fast verdoppeln.

#### **4.2.2 Budgetrisiken durch klimawandelbedingte Wachstumsverluste**

Der Klimawandel kann das Wirtschaftswachstum durch negative Effekte auf Produktivität, Arbeit und Kapital dämpfen (Zenios, 2022). Die existierenden Schätzungen negativer Effekte des Klimawandels auf die Wirtschaftsleistung liegen hinsichtlich des Ausmaßes und des Zeitpunkts innerhalb einer breiten Spanne und unterscheiden sich nach Sektoren und regionaler Klimasensitivität (Avgousti et al., 2023). Insgesamt besteht aber in der Literatur Konsens darüber, dass die BIP-Verluste aufgrund der globalen Erwärmung erheblich sein können<sup>11)</sup>.

Für ein Szenario eines globalen Temperaturanstiegs von 2 Grad bis 2100 simulieren Bachner & Bednar-Friedl (2019) für Österreich auf Basis eines CGE-Modells einen dämpfenden Effekt auf das BIP von -0,2% im Jahr 2050. Dieser ist mit einem Rückgang der Staatseinnahmen um 0,3% verbunden. Die Arbeitslosigkeit ist 2050 im Vergleich zum Basisszenario ohne Klimawandel um 0,4 Prozentpunkte höher, was die Arbeitslosenzahlungen um 10,6% bzw. 618 Mio. €<sup>12)</sup> erhöht.

Die jüngste bis zum Jahr 2060 reichende Langfristprognose des WIFO (Schiman-Vukan, 2022; Gugele et al., 2022) berücksichtigt im Basisszenario einen auf Schätzungen von Parrado et al. (2021) beruhenden klimawandelbedingten Produktivitätsrückgang von 0,05 Prozentpunkten jährlich. Allerdings werden dessen Auswirkungen auf den Staatshaushalt nicht separat geschätzt. Ein alternatives Niedrigproduktivitätsszenario wird unter anderem mit möglichen stärkeren produktivitätsreduzierenden Effekten des Klimawandels im Vergleich zum Basisszenario begründet, auch hier werden allerdings keine separaten Schätzungen der Auswirkungen einer klimawandelinduzierten Dämpfung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität auf die öffentlichen Haushalte angestellt.

#### **4.2.3 Klimawandelbedingte Wertverluste bei staatlichem Vermögen**

Der Klimawandel kann staatliches Vermögen über mehrere Kanäle negativ betreffen. Zum einen können Extremwetterereignisse oder klimawandelbedingte Naturkatastrophen staatliche Infrastruktur beschädigen (vgl. Kapitel 2). Darüber hinaus kann klimapolitische Untätigkeit staatliches Vermögen entwerten, wenn etwa Wälder im staatlichen Besitz zerstört und – neben dem

---

<sup>11)</sup> Vgl. Kahn et al. (2021), Bastien-Olvera et al. (2022), Zenios (2022) oder Avgousti et al. (2023) für einen Überblick über neuere Studien.

<sup>12)</sup> In Preisen von 2008.

Verlust der Kohlenstoffspeicherung - die erwarteten künftigen Erträge aus der Bewirtschaftung nicht realisiert werden können. Andere Beispiele umfassen Energieerzeuger in (teil-)staatlichem Besitz, die aufgrund von klimawandelinduzierter Verschlechterung unverzichtbarer Produktionsvoraussetzungen ihre Produktionskapazitäten nicht voll ausschöpfen können (beispielsweise Wasserkraftwerke aufgrund von Niedrigwasserständen). Umgekehrt ist allerdings zu berücksichtigen, dass klimapolitische Maßnahmen – etwa eine ambitionierte und steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung – auch im staatlichen Bereich Stranded Assets produzieren können, beispielsweise im Bereich fossiler Energiekonzerne in (teil-)staatlichem Besitz. Eine Quantifizierung der Budgetrisiken durch künftige klimawandelbedingte Wertverluste staatlichen Vermögens ist allerdings bisher für Österreich nicht vorgenommen worden.

### 4.3 Zusammenfassung

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die öffentlichen Haushalte umfassen budgetäre Kosten des klimapolitischen Nichthandelns, die bereits jetzt anfallen, und künftige klimabedingte Budgetrisiken.

Die bereits heute auf der Bundesebene bestehenden budgetären Kosten des klimapolitischen Nichthandelns bzw. einer unzureichenden Klimapolitik umfassen Ausgaben für die Klimawandelanpassung, klimawandelbedingte Schäden und Beiträge zur internationalen Klimafinanzierung sowie klimakontraproduktive Subventionen (Übersicht 1).

Die Kosten für den Gesamtstaat dürften deutlich höher sein, da auch auf Länder- und Gemeindeebene Ausgaben für Klimawandelanpassung und klimawandelbedingte Schäden entstehen und klimakontraproduktive Subventionen geleistet werden, für die allerdings weder Budgetdaten noch Schätzungen vorliegen. Zudem wird nur ein Teilbereich klimawandelbedingter Schäden erfasst; für bereits jetzt auftretende negative gesundheitliche Auswirkungen und damit verbundene zusätzliche Ausgaben der öffentlichen Hand beispielsweise liegen keine Informationen vor.

Bei der hier vorgenommenen Zusammenstellung verfügbarer Informationen ist Folgendes zu beachten. Vor allem die Schätzungen für künftige budgetäre Kosten hängen zu einem guten Teil von den Annahmen hinsichtlich zukünftiger Emissionsentwicklungen sowie den Reaktionen im Klimasystem ab. Nicht berücksichtigt in den Schätzungen aktueller und künftiger budgetärer Belastungen sind weitere Umweltschäden, wie etwa der zunehmende Verlust an Biodiversität, die sich jedoch über Rückkoppelungseffekte in der Zukunft in den öffentlichen Budgets niederschlagen können. Zudem ist zu berücksichtigen, dass ein Zuwarten bei der Emissionsminderung die künftigen staatlichen Kosten für die Erreichung des Klimaziels bis zur Mitte des Jahrhunderts erhöht (van der Ploeg, 2023).

Die Gesamtkosten des klimapolitischen Nichthandelns bzw. der Gesamtumfang klimabedingter Budgetrisiken können aktuell für Österreich aus mehreren Gründen nicht umfassend beziffert bzw. dargestellt werden. Ein bedeutendes Defizit in diesem Zusammenhang sind fehlende Daten, insbesondere für die subnationalen Ebenen (beispielsweise zu den klimakontraproduktiven Subventionen oder Ausgaben für Klimawandelanpassungsmaßnahmen). Zudem sind für Teilbereiche der budgetären Risiken des klimapolitischen Nichthandelns keine Schätzungen bzw. Prognosen vorhanden.

Eine einfache Addition der bereits jetzt anfallenden budgetären Kosten des Nichthandelns in der Klimapolitik bzw. der künftigen klimabedingten Budgetrisiken zu einer Gesamtsumme ist problematisch, da die existierenden Schätzungen auf unterschiedlichen methodischen Ansätzen sowie Szenarien bezüglich relevanter Rahmenbedingungen beruhen und sich auf unterschiedliche Zeitpunkte bzw. -räume beziehen. Insgesamt illustriert die Auswertung bestehender Analysen sowie ihre Zusammenfassung in den Übersichten 1 und 2, dass die öffentlichen Haushalte bereits jetzt erheblich durch klimapolitische Untätigkeit bzw. eine unzureichende Klimapolitik belastet werden und auch künftige Budgetrisiken ein beträchtliches Ausmaß erreichen dürften. So wird die öffentliche Hand bereits jetzt durch Klimawandelanpassungsmaßnahmen, dauerhafte klimakontraproduktive Subventionen und Beiträge zur internationalen Klimafinanzierung im Ausmaß von 5,4 bis 7 Mrd. € pro Jahr belastet. Hinzu kommen Ausgaben für klimabedingte Schäden, die aber kaum zu quantifizieren sind.

Künftige klimabedingte Budgetrisiken können allein durch künftige Anpassungsmaßnahmen und Beiträge zur internationalen Klimafinanzierung bis 2030 jährliche Ausgaben von 2,1 Mrd. € verursachen. Hinzu kommen mögliche Ausgaben für Zertifikatekauf im Zeitraum 2021 bis 2030 von kumuliert 4,7 Mrd. € sowie eine anhaltend hohe künftige Budgetbelastung, wenn der Abbau der dauerhaften klimakontraproduktiven Subventionen, die derzeit einen Umfang von 4,1 bis 5,7 Mrd. € pro Jahr erreichen, nicht gelingt.

Übersicht 1: **Bereits heute anfallende budgetäre Kosten des klimapolitischen Nichthandelns in Österreich auf Bundesebene**

Kostenkategorie	Quelle(n)	Kurzbeschreibung	Volumen von ... bis ... in Mrd. €	Zeitraum/ Zeitpunkt	Erfordert Klimapolitisches Handeln...
<b>Klimawandelanpassung</b>	Bachner & Bednar-Friedl (2019)	Klimawandelanpassung in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Verkehr und Katastrophenmanagement	1,068	2014 bis 2020 pro Jahr	in Österreich weltweit
<b>Klimawandelbedingte Schäden</b>	EEA (2023)	Unversicherte Schäden aus wetter- und klimabedingten Extremereignissen	9,387	1980 bis 2021 kumuliert	in Österreich weltweit
<b>Klimakontraproduktive Subventionen</b>					
Dauerhafte klimakontraproduktive Subventionen	Kletzan-Slamanig et al. (2022)	Klimakontraproduktive Subventionen in den Bereichen Verkehr, Energie, Landwirtschaft	4,066 bis 5,676	pro Jahr <sup>1)</sup>	primär in Österreich zum geringeren Teil EU-weit
Temporäre klimakontraproduktive Unterstützungsmaßnahmen während der Teuerungs- und Energiepreiskrise	Kettner et al. (2023)	Klimakontraproduktive Unterstützungsmaßnahmen für private Haushalte und Unternehmen zur Abfederung der Teuerungs- und Energiepreiskrise	16,87	2022 bis 2024 kumuliert	in Österreich

Q: WIFO-Zusammenstellung. Da die einzelnen Kostenpositionen jeweils auf der Basis unterschiedlicher Methoden sowie Szenarien bezüglich relevanter Rahmenbedingungen ermittelt wurden und unterschiedliche Zeitpunkte bzw. Zeiträume betreffen, wird keine Gesamtsumme ausgewiesen. – <sup>1)</sup> Unterschiedliche Jahre bzw. Zeiträume für einzelne klimaschädliche Subventionen.

Übersicht 2: **Bestehende Schätzungen für klimabedingte budgetäre Kosten bzw. Risiken in Österreich**

Kostenkategorie	Quelle(n)	Kurzbeschreibung	Volumen von ... bis ... in Mrd. €	Zeitraum/Zeitpunkt	Erfordert Klimapolitisches Handeln...
<b>Direkte Budgetrisiken</b>					
<b>Klimawandelanpassung</b>	Steininger et al. (2020)	Klimawandelanpassungsausgaben des Bundes <sup>1)</sup>	1,681 <sup>2)</sup> 2,338 <sup>2)</sup>	2021 bis 2030 pro Jahr 2031 bis 2050 pro Jahr	in Österreich weltweit
<b>Klimawandelbedingte Schäden</b>	Bachner & Bednar-Friedl (2019)	Zusätzliche Ausgaben für Katastrophenmanagement <sup>3)</sup>	0,547 <sup>3)</sup>	2050	in Österreich weltweit
<b>Zertifikatekauf</b>	Steininger et al. (2020)	Zukauf von Zertifikaten im Lastenteilungsbereich, Basis Lastenteilungsziel von 36% Emissionsreduktion bis 2030, angenommener Preis pro Tonne CO <sub>2</sub> -Äquivalent 20 € bzw. 60 €	0,060 € bis 0,180 <sup>2)</sup>	2021 bis 2029 pro Jahr	in Österreich
	Rechnungshof (2021)	Zukauf von Zertifikaten im Lastenteilungsbereich, Basis Lastenteilungsziel von 36% Emissionsreduktion bis 2030, angenommener Preis pro Tonne CO <sub>2</sub> -Äquivalent 50 € bzw. 100 €	4,6 bis 9,2	2021 bis 2030 kumuliert	
	Schiman-Vukan (2022), Gugele et al. (2022)	Zukauf von Zertifikaten im Lastenteilungsbereich, Basis Lastenteilungsziel von 48% Emissionsreduktion bis 2030, angenommener Preis pro Tonne CO <sub>2</sub> -Äquivalent 55 € 2025, 83 € 2030, 171 € 2050	4,7 0,2% des BIP	2021 bis 2030 kumuliert ab 2030 pro Jahr	
<b>Indirekte Budgetrisiken</b>					
<b>Höhere Finanzierungskosten für die Staatsschuld</b>	Klusak et al. (2021)	Herabstufung des Ratings um 1,16 Ratingstufen bei Erderwärmung bis 2 Grad Celsius	0,22 bis 0,33 Mrd. US-\$ (0,2 bis 0,3 Mrd. €)	2100	in Österreich
		Herabstufung des Ratings um 2,26 Ratingstufen bei Erderwärmung bis 5 Grad Celsius	0,42 bis 0,63 Mrd. US-\$ (0,39 bis 0,58 Mrd. €)		
<b>Klimawandelbedingte Wachstumsverluste</b>	Bachner & Bednar-Friedl (2019)	Klimawandelbedingter dämpfender Effekt auf BIP von -0,2% <sup>3)</sup> - Geringere Staatseinnahmen von -0,3% - Erhöhung der Arbeitslosenzahlungen um 10,6%	0,584 <sup>3)</sup> 0,618 <sup>3)</sup>	2050	in Österreich weltweit

Q: WIFO-Zusammenstellung. Da die einzelnen Kostenpositionen jeweils auf der Basis unterschiedlicher Methoden sowie Szenarien bezüglich relevanter Rahmenbedingungen ermittelt wurden und unterschiedliche Zeitpunkte bzw. Zeiträume betreffen, wird keine Gesamtsumme ausgewiesen. – <sup>1)</sup> Bei Szenario mittlerer Erwärmung (Temperaturanstieg um 2 Grad Celsius bis 2100). – <sup>2)</sup> In Preisen von 2019. – <sup>3)</sup> In Preisen von 2008.

## 5. Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf

Um die Klimarisiken in den budgetären Planungen sowie Prognosen angemessen berücksichtigen zu können, sind allgemein anerkannte Methoden und Konzepte erforderlich. Mochizuki et al. (2018) plädieren für eine systematische Einbeziehung von Klimarisiken in den langfristigen Budgetplanungsprozess und sehen darin einen wichtigen Schritt für die Sicherung der langfristigen Nachhaltigkeit der öffentlichen Finanzen. Um den Unsicherheiten hinsichtlich künftiger Emissionsentwicklungen, Reaktionen im Klimasystem sowie Klimapolitikmaßnahmen Rechnung tragen zu können, ist insbesondere die Anwendung von Szenariotechniken, die von unterschiedlichen Annahmen ausgehen, vonnöten.

Die Einbeziehung von Klimarisiken in Budgetplanungen und Prognosen sollte für wichtige Budgetpositionen explizit ausgewiesen werden. Dies betrifft insbesondere die Prognosen für Zinsausgaben oder Mehrausgaben und Mindereinnahmen aufgrund von klimawandelinduzierten BIP- bzw. Produktivitätsverlusten, tiefgreifendem Strukturwandel im Wirtschaftssystem oder klimawandelbedingten Schäden (z. B. höhere Gesundheitsausgaben oder Ausgaben für die Wiederherstellung von Infrastruktur und Ausgleichszahlungen nach Extremwetterereignissen). Auch in Schuldentragfähigkeitsanalysen, die aktuell ausschließlich auf demografiebezogene Einflüsse fokussieren, sind budgetäre Klimarisiken künftig zu berücksichtigen (Mochizuki et al., 2018; Zenios, 2022). Zudem sollte die transparente und umfassende Darstellung bereits bestehender Kosten des Nichthandelns in der Klimapolitik weiter ausgebaut werden. Eine Erweiterung der Arbeiten im Rahmen des Green Budgeting auf Bundesebene auf sämtliche föderale Ebenen könnte hier als wichtige Grundlage einbezogen werden.

Dies setzt zunächst einen umfassenden Aufbau von Know-how in den für die Budgetplanung relevanten Bereichen der öffentlichen Verwaltung sowie weiteren mit der laufenden Beobachtung und Kontrolle der öffentlichen Finanzen befassten öffentlichen Institutionen voraus. Ein Austausch zu Konzepten und Methoden mit anderen relevanten Akteuren, wie etwa Rating-Agenturen oder Zentralbanken, die vor ähnlichen Fragestellungen stehen, kann sich als produktiv erweisen. So weisen auch Beirne et al. (2021) darauf hin, dass Währungs- und Finanzbehörden den Länderrisiken aufgrund des Klimawandels höhere Aufmerksamkeit widmen sollten.

Erforderlich ist darüber hinaus das Schließen von Datenlücken. Vor allem für die subnationalen Ebenen sind viele relevante Ist-Budgetdaten (etwa zu den klimakontraproduktiven Subventionen oder zu Ausgaben für Klimawandelanpassungsmaßnahmen) nicht oder nicht umfassend vorhanden. Zudem ist eine regelmäßige Berichterstattung über bereits heute anfallende Kosten des Nichthandelns für sämtliche gebietskörperschaftlichen Ebenen zu etablieren.

Neben einer Intensivierung der Kooperation zwischen Ministerien und Gebietskörperschaften zur Verbesserung der Integration von klimabedingten Kosten und Budgetrisiken in Budgetdokumenten und Budgetplanung sind Schritte zur Kostenreduktion erforderlich. Einige der bestehenden Kostenpositionen bzw. Budgetrisiken können durch klimapolitisches Handeln in Österreich reduziert oder beseitigt werden. Dies betrifft insbesondere die klimakontraproduktiven Subventionen, die zum großen Teil unmittelbar von der österreichischen Politik beeinflusst werden können. Auch das Risiko hoher Ausgaben für Zertifikatekäufe sowie steigender Finanzierungskosten für die Staatsschuld ist Resultat österreichischer Politikentscheidungen.

Insgesamt legen jedenfalls die bestehenden Analysen für Österreich nahe, dass die budgetären Kosten und Risiken des Nichthandelns in der Klimapolitik einen beträchtlichen Umfang erreichen. Dies ist etwa bei der Evaluierung der ökonomischen Kosten von (neuen) klimapolitischen Maßnahmen zu bedenken, da die mit dem Nichthandeln und den Klimarisiken einhergehenden budgetären Kosten höher sein dürften als jene aktiver Klimapolitik. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass bestimmte klimapolitische Maßnahmen neue Einnahmequellen für die öffentliche Hand darstellen, wie beispielsweise Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung.

## Literatur

- Agarwala, M., Burke, M., Klusak, P., Mohaddes, K., Volz, U., & Zenghelis, D. (2021). Climate Change and Fiscal Sustainability: Risks and Opportunities. *National Institute Economic Review*, 258, 28–46. <https://doi.org/10.1017/nie.2021.37>.
- Avgousti, A., Caprioli, F., Caracciolo, G., Cochard, M., Dallari, P., Delgado-Téllez, M., Ferdinandusse, M., Filip, D., Prammer, D., Schmidt, K., & Theofilakou, A. (2023). The Climate Change Challenge and Fiscal Instruments and Policies in the EU. *ECB Occasional Paper*, (315). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4424152>.
- Bachner, G., & Bednar-Friedl, B. (2019). The Effects of Climate Change Impacts on Public Budgets and Implications of Fiscal Counterbalancing Instruments. *Environmental Modeling & Assessment*, 24(2), 121–142. <https://doi.org/10.1007/s10666-018-9617-3>.
- Bastien-Olvera, B. A., Granella, F., & Moore, F. C. (2022). Persistent Effect of Temperature on GDP Identified from Lower Frequency Temperature Variability. *Environmental Research Letters*, 17(8), 084038. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac82c2>.
- Beirne, J., Renzhi, N., & Volz, U. (2021). Feeling the Heat: Climate Risks and the Cost of Sovereign Borrowing. *International Review of Economics & Finance*, 76, 920–936. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.06.019>.
- Bundesministerium für Finanzen (2022). *Klima und Umweltschutz. Übersicht gemäß § 42 Abs. 4 BHG 2013*. BMF.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2022a). *Bericht zur internationalen Klimafinanzierung. 2020*. [https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:af3895a3-d03a-424f-8629-b483ed12b53e/Klimafinanzierungsbericht\\_2020.pdf](https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:af3895a3-d03a-424f-8629-b483ed12b53e/Klimafinanzierungsbericht_2020.pdf).
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2022b). *Bericht zur internationalen Klimafinanzierung. Berichtsjahr 2021*. [https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:48919182-7815-4169-a3cd-40966595121e/Klimafinanzierungsbericht\\_2021.pdf](https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:48919182-7815-4169-a3cd-40966595121e/Klimafinanzierungsbericht_2021.pdf).
- Cardona, M., & Berenguer, M. (2020). *What Role for Financial Regulation to Help the Low-carbon Transition?* [https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/RegulationBasCarbone\\_VA.pdf](https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/RegulationBasCarbone_VA.pdf).
- Carney, M. (2015). *Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability* [Speech of the Governor of the Bank of England]. <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability>.
- Cevik, S., & Jalle, J. T. (2020). *This Changes Everything: Climate Shocks and Sovereign Bonds*. IMF Working Paper, (WP/20/79). <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2020/06/05/This-Changes-Everything-Climate-Shocks-and-Sovereign-Bonds-49476>.
- Dafermos, Y., Nikolaidi, M., & Galanis, G. (2018). Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy. *Ecological Economics*, 152, 219–234. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.05.011>.
- Dikau, S., & Volz, U. (2021). Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and the Promotion of Green Finance. *Ecological Economics*, 184, 107022. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107022>.
- Dunz, N., & Power, S. (2021). *Climate-Related Risks for Ministries of Finance: An Overview*. [https://www.financeministers-forclimate.org/sites/capex/files/inline-files/Climate-Related%20Risks%20for%20Ministries%20of%20Finance%20-%20An%20Overview%20%28CFMCA%29\\_1.pdf](https://www.financeministers-forclimate.org/sites/capex/files/inline-files/Climate-Related%20Risks%20for%20Ministries%20of%20Finance%20-%20An%20Overview%20%28CFMCA%29_1.pdf).
- European Environment Agency – EEA (2023). *Economic Losses from Climate-Related Extremes in Europe (8<sup>th</sup> EAP)*. <https://www.eea.europa.eu/ims/economic-losses-from-climate-related>.
- European Central Bank. (2021). *The ECB pledge on climate change action*. [https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.pledge\\_climate\\_change\\_action211103~6af74636d8.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.pledge_climate_change_action211103~6af74636d8.en.pdf).
- Evain, J., & Cardona, M. (2021). *Can Financial Regulation Accelerate the Low-carbon Transition?* [https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/0128-20h-i4ce3371-Rapport\\_ReglFinTransiBc-VA.pdf](https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/0128-20h-i4ce3371-Rapport_ReglFinTransiBc-VA.pdf).
- Gugele, B., Krutler, T., Miess, M., & Vogel, J. (2022). *Pilotprojekt: Integration eines Klimamoduls in die langfristige Budgetprognose*. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0837bfz.pdf>.
- Kahn, M. E., Mohaddes, K., Ng, R. N. C., Pesaran, M. H., Raissi, M., & Yang, J.-C. (2021). Long-term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-country Analysis. *Energy Economics*, 104(C). <https://ideas.repec.org/a/eee/eneeco/v104y2021ics0140988321004898.html>.

- Kettner, C., Schratzenstaller, M., & Sutrich, A. (2023). Österreichs Anti-Teuerungsmaßnahmen 2022 bis 2026. Treffsicherheit und ökologische Aspekte. *WIFO Research Brief*, (7). <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/70776>.
- Kletzan-Slamanig, D., & Köppl, A. (2016). *Subventionen und Steuern mit Umweltrelevanz in den Bereichen Energie und Verkehr*. WIFO. <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/58641>.
- Kletzan-Slamanig, D., Köppl, A., Sinabell, F., Kirchmayr, S., Müller, S., Rimböck, A., Voit, T., Heher, M., & Schanda, R. (2022). *Analyse klimakontroduktiver Subventionen in Österreich*. WIFO. <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/69687>.
- Klusak, P., Agarwala, M., Kraemer, M., Burke, M., & Mohaddes, K. (2021). Rising Temperatures, Falling Ratings: The Effect of Climate Change on Sovereign Creditworthiness. *CAMA Working Paper*, (34). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3811958>.
- Lamperti, F., Bosetti, V., Roventini, A., & Tavoni, M. (2019). The Public Costs of Climate-induced Financial Instability. *Nature Climate Change*, 9(11), 829-833. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0607-5>.
- Missirian, A., & Schlenker, W. (2017). Asylum Applications Respond to Temperature Fluctuations. *Science*, 358(6370), 1610-1614. <https://doi.org/10.1126/science.aao0432>.
- Mochizuki, J., Schinko, T., & Hochrainer-Stigler, S. (2018). Mainstreaming of Climate Extreme Risk into Fiscal and Budgetary Planning: Application of Stochastic Debt and Disaster Fund Analysis in Austria. *Regional Environmental Change*, 18(7), 2161-2172. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1300-3>.
- Network for Greening the Financial System NGFS (2019). *A Call for Action Climate Change as a Source of Financial Risk* [First comprehensive report]. [https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs\\_first\\_comprehensive\\_report\\_-\\_17042019\\_0.pdf](https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf).
- Network for Greening the Financial System NGFS (2020). *Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors*. [https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/820184\\_ngfs\\_scenarios\\_final\\_version\\_v6\\_0.pdf](https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/820184_ngfs_scenarios_final_version_v6_0.pdf).
- OECD. (2021). *Climate Change and Long Term Fiscal Sustainability. Highlights 2020*. <https://web-archiv.oecd.org/2020-11-02/568406-Climate-change-and-long-term-fiscal-sustainability.pdf>.
- Rechnungshof. (2021). *Klimaschutz in Österreich – Maßnahmen und Zielerreichung 2020*. [https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/Bund\\_2021\\_16\\_Klimaschutz\\_in\\_Oesterreich.pdf](https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/home/Bund_2021_16_Klimaschutz_in_Oesterreich.pdf).
- Schiman-Vukan, S. (2022). *Langfristige Perspektiven der öffentlichen Finanzen in Österreich*. WIFO. <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/70395>.
- Steininger, K. W., Bednar-Friedl, B., Knittel, N., Kirchengast, G., Nabernegg, S., Williges, K., Mestel, R., Hutter, H.-P., & Kenner, L. (2020). Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns. *Wegener Center Research Briefs*, (1). [https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/COIN\\_2020.pdf](https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/COIN_2020.pdf).
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures. (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Bank for International Settlements. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf>.
- van der Ploeg, F. (2023). Fiscal Costs of Climate Policies: Role of Tax, Political, and Behavioural Distortions. *De Economist*, 171(2), 119-137. <https://doi.org/10.1007/s10645-023-09419-x>.
- Zenios, S. A. (2022). The Risks from Climate Change to Sovereign Debt. *Climatic Change*, 172(3), 30. <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03373-4>.