

Zweiter Österreichischer Sachstandsbericht zum Klimawandel | AAR2



Herausforderungen und Chancen der Transformation zur Klimaneutralität

Dipl.-Ing. Dr. Daniel Huppmann

Kleinwasserkraft Österreich | Jahrestagung 2025

Das Projekt wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des 14. „Austrian Climate Research Programme“ (ACRP) durchgeführt.



Diese Präsentation ist unter [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) lizenziert.



Überblick

Der Sachstandsbericht ist ein Produkt des Austrian Panel on Climate Change

Team

Interdisziplinär mit rund 200 Wissenschaftler:innen
aus mehr als 50 Institutionen in ganz Österreich

Teile des Berichts

- Gesamtbericht: Acht Kapitel (~600 Seiten)
- Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung (SPM) (~40 Seiten)
- Wissenschaftliche Zusammenfassung (~40 Seiten)

Vorgehensweise

- ⇒ Ablauf nach den **Prozessen und Methoden** der Berichte des Weltklimarats (IPCC) – insbesondere Konfidenz-Aussagen
- ⇒ Mehrstufiger **Review-Prozess** zur Sicherung der wissenschaftlichen Qualität
- ⇒ **Stakeholder-Prozess** zur Sicherung der Relevanz und Verständlichkeit



Autor:innen des AAR2 beim
dritten Lead Author Meeting,
BOKU, Februar 2024

Überblick über den Gesamtbericht

Acht integrierte Kapitel decken alle Dimensionen der Klimawissenschaft ab



1. Physikalische und ökologische Ausprägung des Klimawandels in Österreich



2. Klimawandel, Landnutzung, Ökosystem-Dienstleistungen und Gesundheit



3. Bebaute Umwelt und Mobilität



4. Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen in einer klima-resilienten Wirtschaft



5. Transformation der Nachfrage



6. Politische, juristische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte der Klima-Governance



7. Die österreichischen Alpen als multi-dimensionaler Betrachtungsraum



8. Transformationspfade

Konfidenz-Aussagen

Die Bewertung der Aussagen folgt den Methoden des Weltklimarats

Grad der Übereinstimmung ↑	Geringe Evidenz Hohe Übereinstimmung	Mittlere Evidenz Hohe Übereinstimmung	Hohes Vertrauen
	Geringe Evidenz Mittlere Übereinstimmung	Mittleres Vertrauen	Hohe Evidenz Mittlere Übereinstimmung
	Geringes Vertrauen	Mittlere Evidenz Geringe Übereinstimmung	Hohe Evidenz Geringe Übereinstimmung
	Menge und Qualität der wissenschaftlichen Evidenz →		

Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung (SPM)

Die SPM fasst die Kernbotschaften des Berichts zusammen

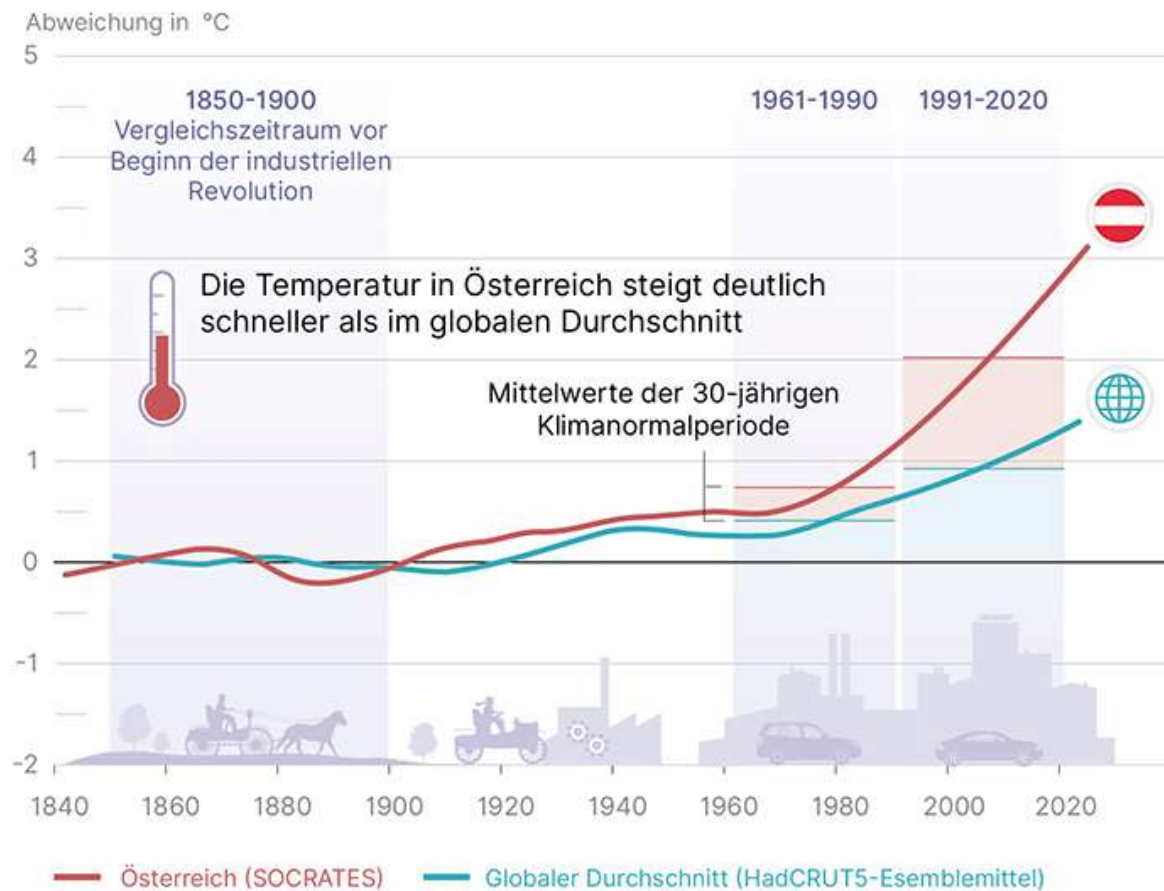
Die Zusammenfassung liefert Antworten auf fünf Fragen:

- A. Ist Österreich auf Kurs zur Klimaneutralität?
- B. Wie wirkt sich die Erderhitzung in Österreich aus?
- C. Welche Optionen stehen zur Vermeidung von Emissionen zur Verfügung?
- D. Wie kann Österreich die Emissionsreduktionsziele erreichen?
- E. Welche Politikmaßnahmen können effektive und sozial ausgewogene Klima-Governance unterstützen?



Ausgangslage und Dringlichkeit (I)

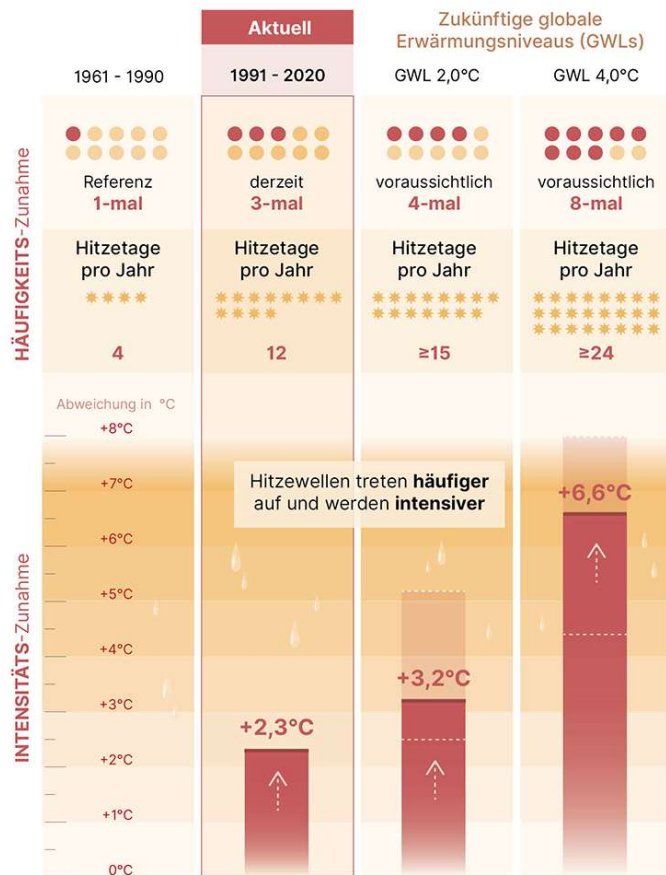
Die Temperatur ist in Österreich deutlich über dem globalen Mittel gestiegen



Historische Lufttemperatur
basierend auf Abbildung SPM.2
Daten von Geosphere Austria
Visualisierung von APA on Demand

Ausgangslage und Dringlichkeit (II)

Hitzewellen, Dürre und Starkregen werden weiter zunehmen



- Bereits heute starke Betroffenheit durch Auswirkungen der Erderhitzung in Österreich
⇒ Heutige Kosten/Schäden: 2 Milliarden Euro pro Jahr
- Negative Auswirkungen auf Gesundheit, Infrastruktur, Ökosysteme und Wasserverfügbarkeit.
⇒ Ohne zusätzliche Maßnahmen steigen Kosten/Schäden auf bis zu 10,8 Milliarden Euro pro Jahr bis zum Jahr 2050

Zunahme Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen basierend auf Abbildung SPM.3

Daten von Geosphere Austria
Visualisierung von APA on Demand

Schlüsselrisiken für Österreich – “Burning Embers”

Bei 3°C globaler Erhitzung werden in Österreich Anpassungsgrenzen erreicht

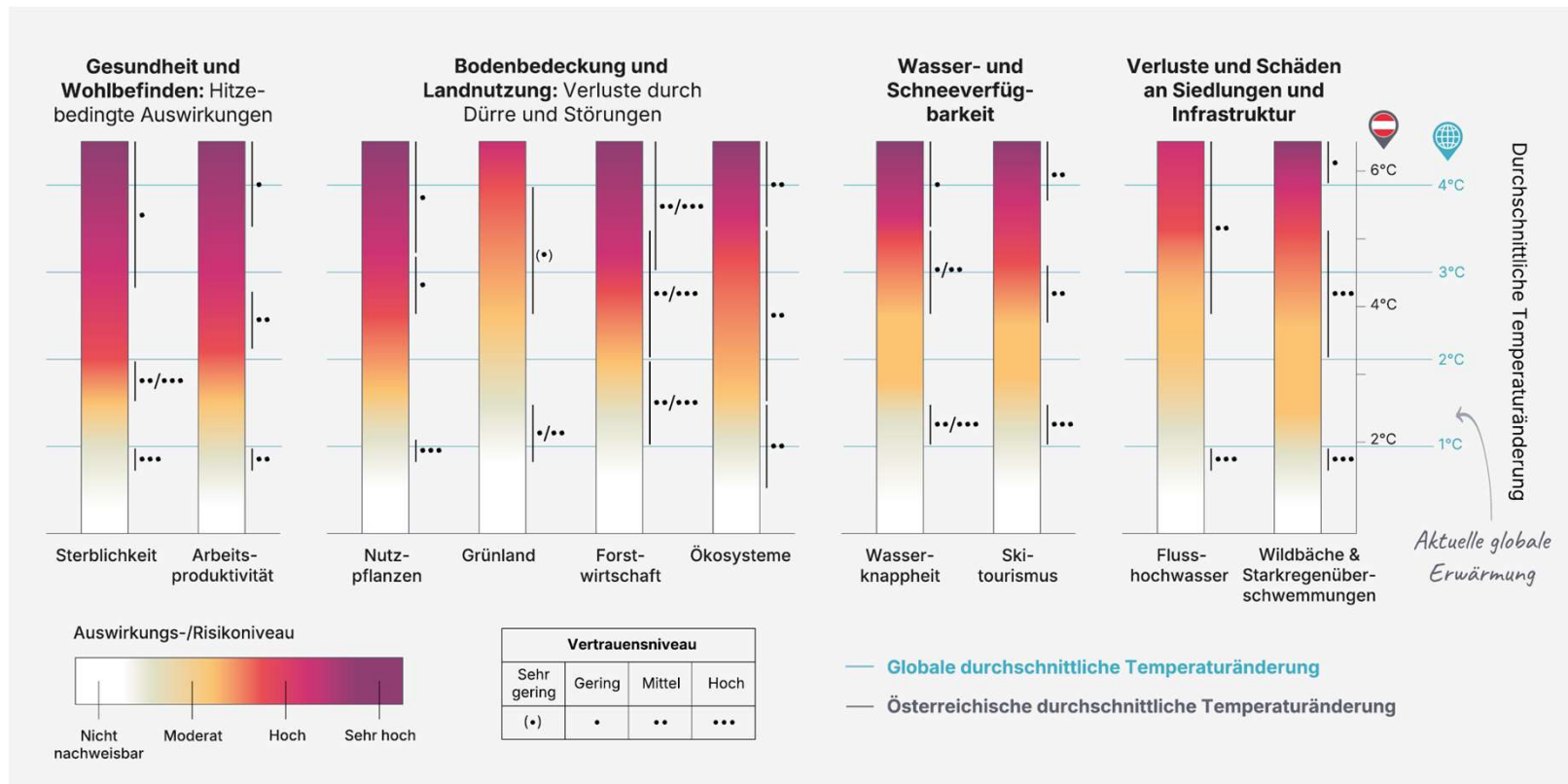


Abbildung SPM.5 | Burning-Embers-Diagramm zu ausgewählten Schlüsselrisiken für Österreich, nach gefährdeten Sektoren bzw. Systemen gruppiert

Hemmnisse und strukturelle Herausforderungen

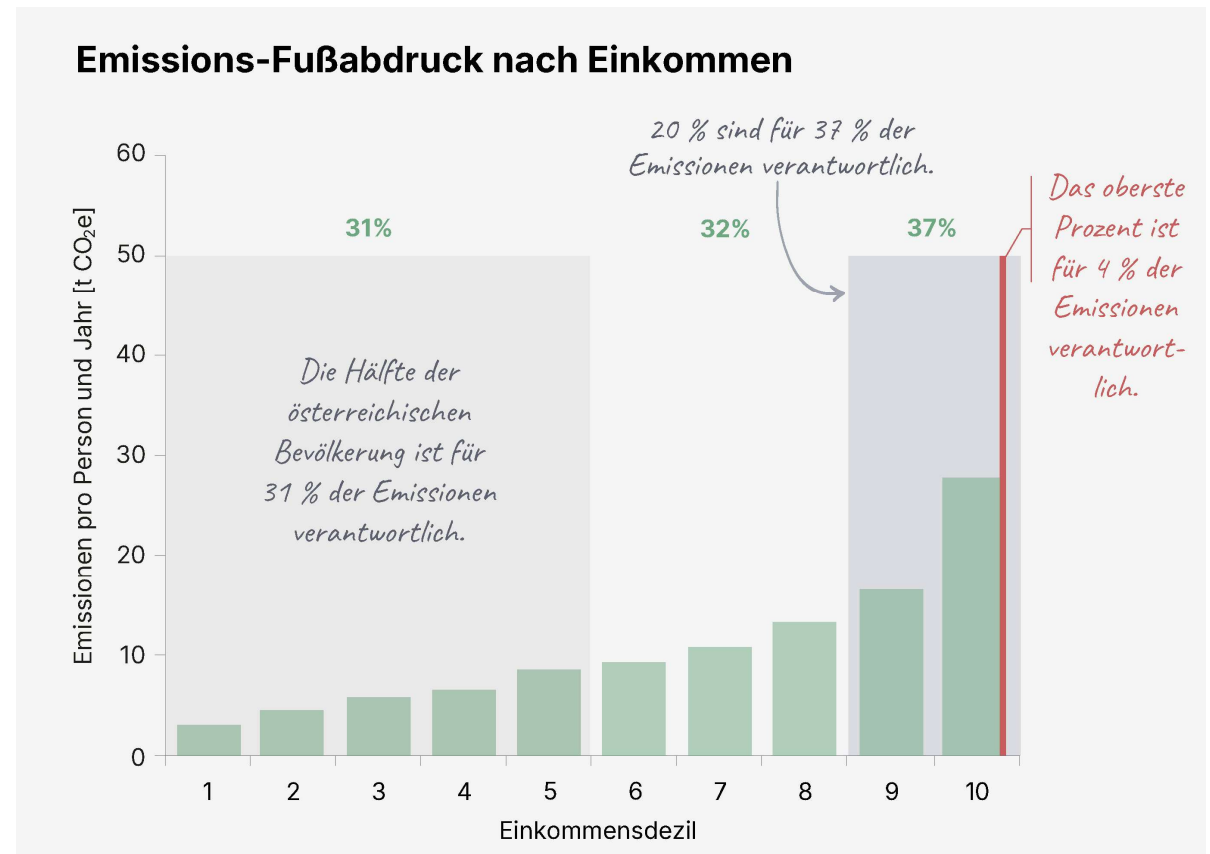
Klimawandel und gesellschaftliche Ungleichheit sind miteinander verknüpft

Haushalte mit niedrigem Einkommen sind stärker betroffen trotz geringerem Emissions-Fußabdruck.

Gleichzeitig haben diese Haushalte wesentliche geringere Möglichkeiten zur Anpassung an die Auswirkungen der Erderhitzung.

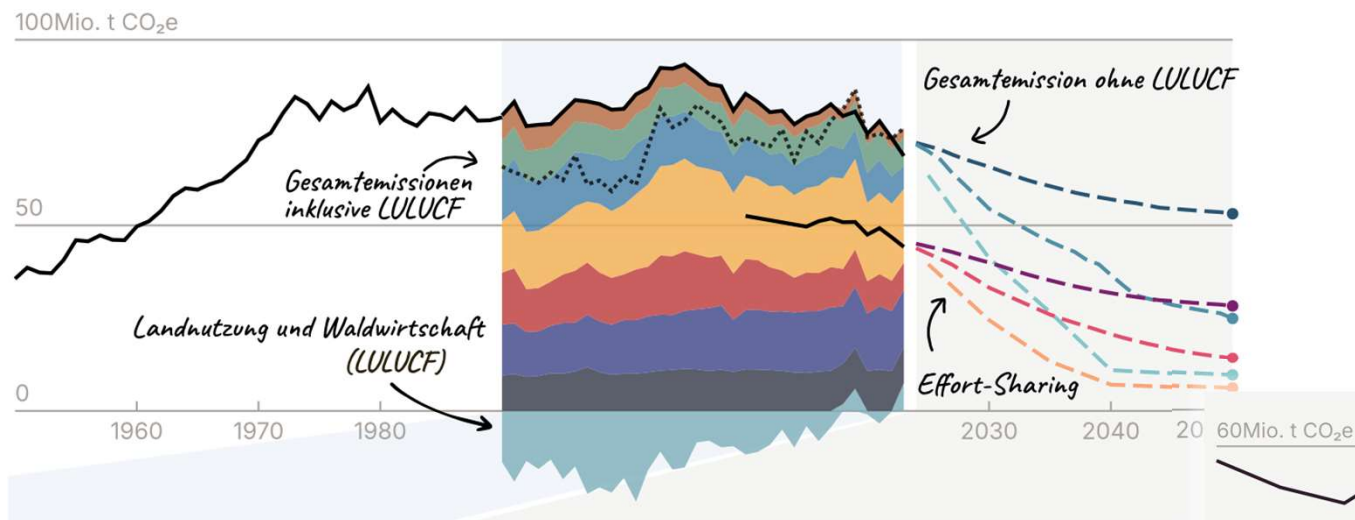
Fehlende Ausgleichsmechanismen führen zur Ablehnung von klimapolitischen Maßnahmen.

Emissions-Fußabdruck nach
Haushaltseinkommen | Abbildung SPM.10



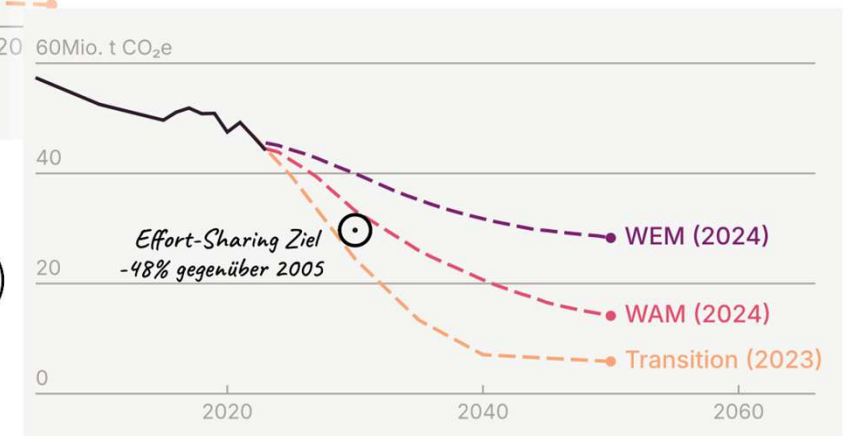
Historische Emissionen und Szenarien

Die UBA-Szenarien zeigen die Lücke auf dem Weg zu den EU-Zielen



Treibhausgas-Emissionen, die nicht im EU-Emissionshandelssystem berücksichtigt sind („Effort-Sharing“)

Das Szenario „With Existing Measures“ (WEM, UBA 2024) zeigt eine Reduktionslücke von 10,4 Mio. t CO₂e im Jahr 2030 im Vergleich zur EU-Lastenteilungsverordnung.



Abbildungen SPM.1a und SPM 1.e

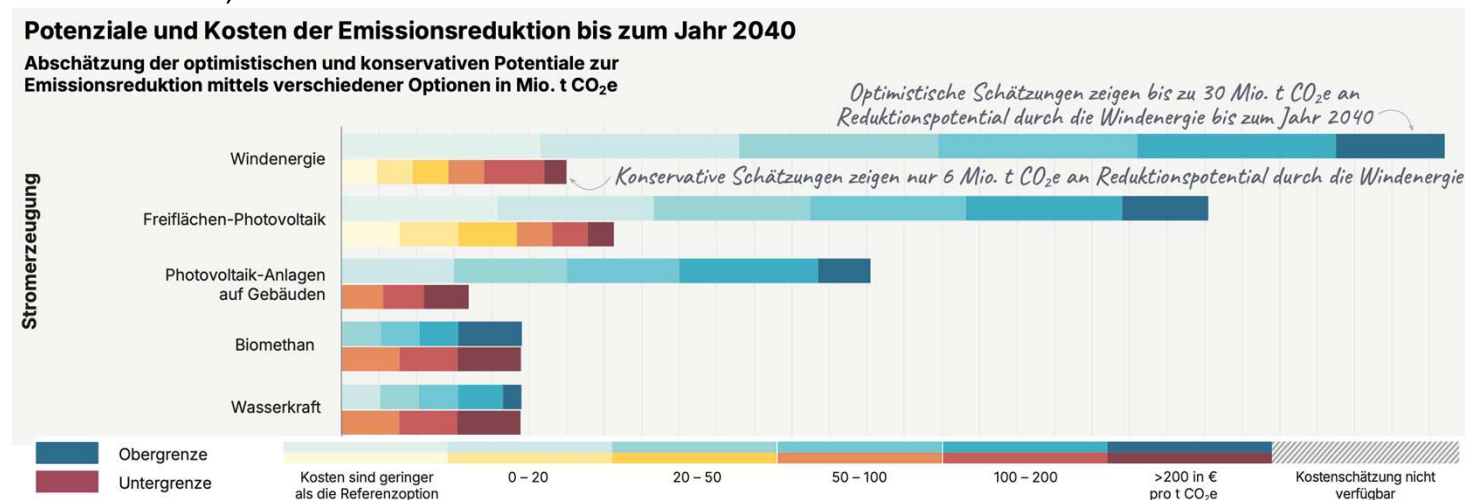
Potentiale zur Emissionsreduktion in einzelnen Sektoren

In allen Sektoren gibt es Technologien & Maßnahmen zur Emissionsreduktion

Netto-Null-Emissionen erfordern...

- ⇒ Verdreifachung von Windenergie & Photovoltaik und Ausbau der Netze
- ⇒ Elektrifizierung von Industrie, Mobilität und Wärmebereitstellung
- ⇒ Stärkung von Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Nutzung von Ressourcen

Die Reduktion der fossilen Energieträger erfordert zusätzliche klimaneutrale Kraftstoffe in Industrie, Schwerlastverkehr und Luftfahrt.



Potentiale und Kosten der Emissionsreduktion
Ausschnitt aus SPM.7

Investitionen zur Erreichung der Klimaziele

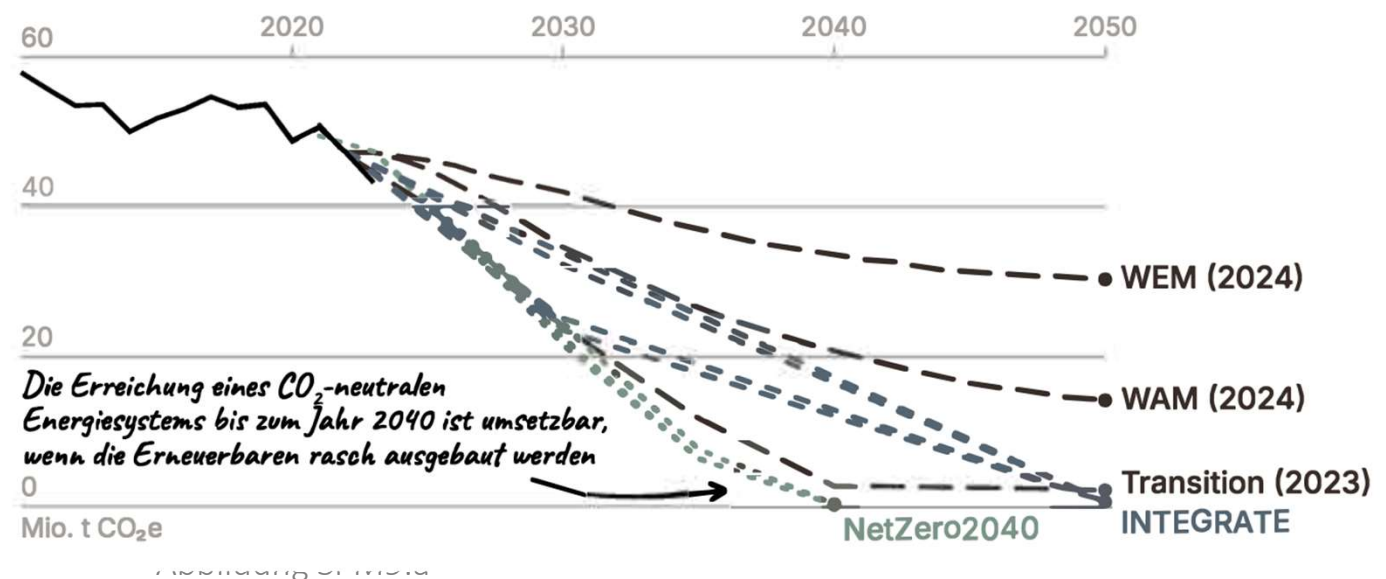
Zur Erreichung der Klimaziele bedarf es rascher, zielgerichteter Maßnahmen

Klimaziele für 2030 & 2040 sind nur realisierbar, wenn rasch zusätzliche Maßnahmen zur Emissionsreduktion gesetzt werden.

Zusätzliche jährliche Investitionen zwischen 6,4 und 11,2 Milliarden Euro sind erforderlich, um bis 2040 Netto-Null-Emissionen aus Energienutzung im Verkehr, in der Industrie und in den Gebäuden zu erreichen.

Szenarien der CO₂-Emissionen
aus Energienutzung
(Industrie, Verkehr, Haushalte)

Abbildung SPM.9a



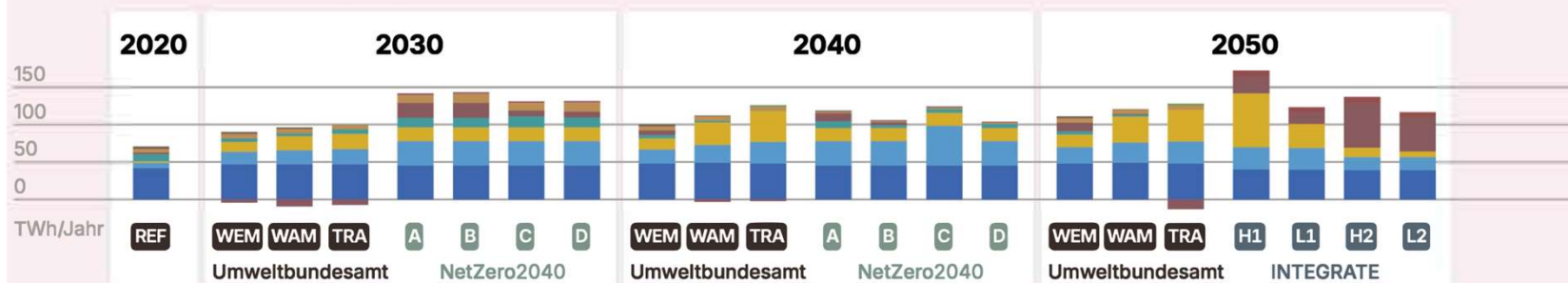
Entwicklung der Stromerzeugung in den Szenarien

Wind & Photovoltaik steigen bis 2050 auf das Niveau der Wasserkraft

Stromerzeugung

Elektrifizierung führt zu einem starken Anstieg der Stromnachfrage und wird in den Szenarien durch Windenergie und Photovoltaik gedeckt.

(d) Entwicklung des Erzeugungsmixes



(e) Entwicklung der Stromerzeugung nach Energieträger

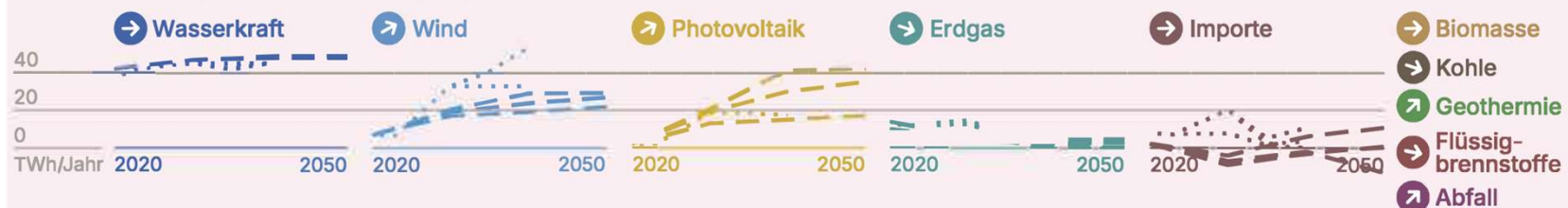


Abbildung SPM.9 d-e

Investitionen für die Transformation als Chance

Zusätzliche Investitionen 6–11 Mrd. €/Jahr zur Klimaneutralität bis 2040

Sektor	Gesamt-Investitionen	Zusätzliche Investitionen pro Jahr (niedrige Schätzung)	Zusätzliche Investitionen pro Jahr (hohe Schätzung)
Industrie	21,4	0,5	1,0
Energie	160,5	2,3	5,1
Mobilität	323,0	2,7	4,0
Gebäude	360,6	0,7	0,9
Gesamt	865,6	6,2	10,9

Einordnung der Investitionshöhe

- Fossile Netto-Importe betragen jährlich 8-12 Mrd €, 2022: 18 Mrd € (!)
- Derzeit Klima-kontraproduktive Subventionen in Höhe von 4,1-5,7 Mrd €
- Zertifikatskäufe bei Nicht-Erreichung der EU-Klimaziele bis 2030 ca. 4,5-9,2 Mrd €

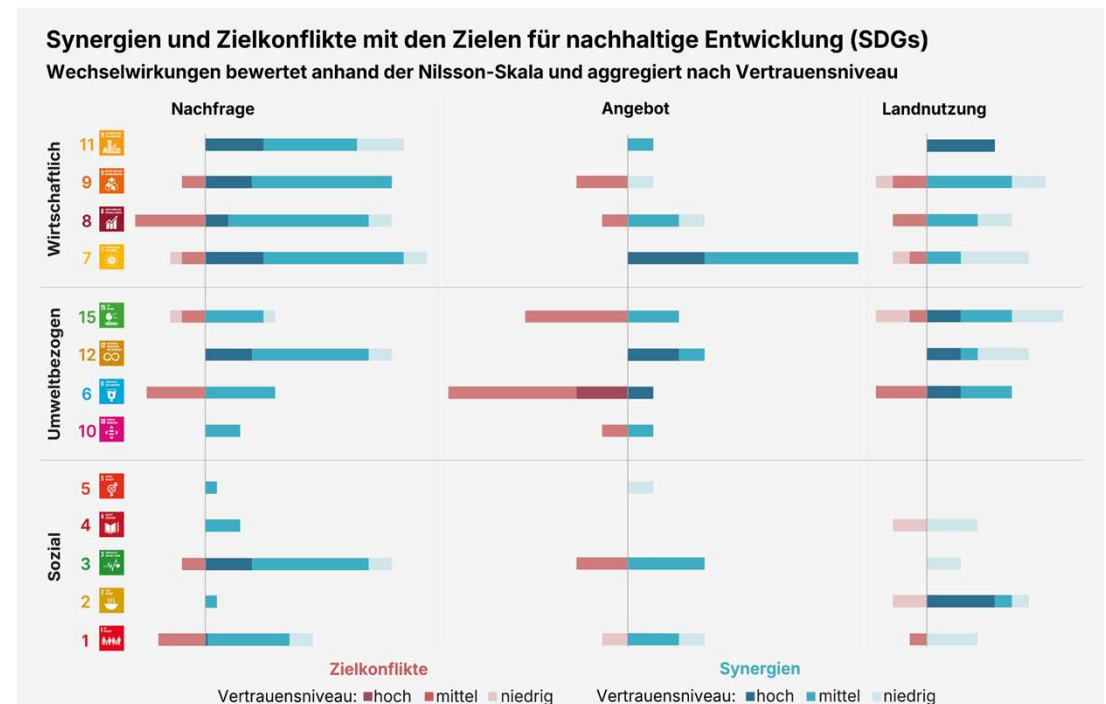
Tabelle 8.2 | Gesamte und zusätzliche Investitionen pro Jahr zur Erreichung von Klimaneutralität in Österreich, basierend auf dem Szenario „Transition“, Zeitraum 2024-2040/2050, in Mrd. EUR₂₀₂₃ (Weyerstraß et al., 2024)

Synergien und Zielkonflikte

Hohes Synergiepotential zwischen Klimaschutzmaßnahmen und den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen (SDGs)

Positive Effekte überwiegen vor allem bei Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und im Bereich Land- und Forstwirtschaft.

Ob Synergien gestärkt und Zielkonflikte vermindert werden ist abhängig von der Gestaltung und Umsetzung einzelner Maßnahmen zur Emissionsreduktion und Anpassung.



Indikative Verknüpfungen zwischen Klimaschutzmaßnahmen und SDGs
Abbildung SPM.8

Überblick zu klimapolitischen Maßnahmen

Potential möglicher Maßnahmen & Instrumente wird derzeit nicht genutzt

Akzeptanz von Maßnahmen hängt stark von Verteilungseffekten und deren Wahrnehmung ab.

Ermöglichung von klimafreundlichen Lebensweisen durch Auf- und Ausbau von (Infra-)Strukturen & nachhaltigen Versorgungssystemen.

Es existierte eine Vielzahl von klimapolitischen Instrumenten, aber Umsetzung oft unzureichend

⇒ *implementation gap*

Bisher Fokus auf **Subventionen** im Instrumentenmix sowie eher *improve- & shift-Maßnahmen*, aber wenig *avoid-Maßnahmen* in der Ausrichtung.

	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzung	Verkehr (ohne Luftfahrt)	Gebäude	Nicht-EHS-Sektoren	EHS-Sektoren	Energieversorgung	Luftfahrt
Wirtschaftsinstrumente: Steuern und EHS	Nationales Emissionshandelssystem (NEHG)				EU-Emissionshandelssystem (EHS)		
	CO ₂ -Grenzausgleichsteuer				CO ₂ -Grenzausgleichsteuer		
	Grenzausgleichsteuer für Fleisch auf EU-Ebene				Mehrwertsteuerbefreiung für PV-Anlagen		
	Abschaffung des ermäßigten Umsatzsteuersatzes auf Fleisch- und Milchprodukte				Umsatzsteuer auf internationale Flüge		
	Höhere Steuern für emissionsintensive Produkte				Flugabgabe		
	Düngemittelsteuer						
Regulierungsinstrumente: Subventionen	Abgaben für Bodenversiegelung						
	Parkgebühren						
	Investitionssubventionen				Subventionen für den Austausch von Heizungsanlagen		
	Subventionen für öffentl. Verkehr & aktive Mobilität				Subventionen für den Umweltschutz		
	(Umstrukturierung von) Subventionen				Investitionszuschüsse		
	Zahlungen für Ökosystemleistungen				Einsparprämien		
Planungsinstrumente	Prämien für reduzierte Viehhaltung						
	Bodenentsiegelungsprämien						
	Zweckgebundene Ausgleichszahlungen für Renaturierung						
	Zuschüsse für Pendler						
	Zuschüsse für Dienstwagen						
Andere Instrumente	Verordnung über entwicklungsfreie Produkte						
	Verpflichtung zur Aufforstung						
	Vorschriften für Düngemittel						
	Einschränkungen bei Menüs in öffentlichen Kantinen						
	Erhaltung der Biodiversität, Renaturierungsgesetz						
	Verordnung über die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln						
Instrumente für gerechten Wandel / Kompensationsinstrumente	Reduktion des max. Viehbestands/Fläche						
	Renaturierung von Wäldern durch reduzierte Holzentnahme						
	Leitlinien für den Bodenschutz						
	Werbeverbot für Fleisch						
	Änderung des Fortsetzungsgesetzes						

Übersicht zur Umsetzung der politischen Instrumente in Österreich | Tabelle SPM.2

Status Quo: Änderungen der klimapolitischen Maßnahmen

Seit Finalisierung des Berichts eher Rückschritte in der Klimapolitik

	Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzung	Verkehr (ohne Luftfahrt)	Gebäude	Nicht-EHS Sektoren	EHS Sektoren	Energieversorgung	Luftfahrt
Wirtschafts-instrumente: Steuern und EHS	Nationales Emissionshandelssystem (NEHG)				EU-Emissionshandelssystem (EHS)		
	Energiesteuern						Mineralölsteuer
	CO ₂ -Grenzausgleichssteuer				CO ₂ -Grenzausgleichssteuer		
	Grenzausgleichssteuer für Fleisch auf EU-Ebene				Mehrwertsteuerbefreiung für PV-Anlagen		Umsatzsteuer auf internationale Flüge
	Abschaffung des ermäßigten Umsatzsteuersatzes auf Fleisch- und Milchprodukte	LKW-Maut ↓	Leerstandsabgabe	Besteuerung von Ressourcen			Flugabgabe
	Höhere Steuern für emissionsintensive Produkte	Straßenbenutzungsgebühren für PKW (City-Maut)	Zweitwohnsitzsteuer				
	Düngemittelsteuer	Kfz-Steuern ↓	Grundsteuer				
	Abgaben für Bodenversiegelung	Parkgebühren					
Regulierungs-instrumente: Subventionen	Subventionen für Forschung und Entwicklung						
	Investitionssubventionen	Subventionen für öffentl. Verkehr & aktive Mobilität ↓	Subventionen für den Austausch von Heizungsanlagen ↓	Subventionen für den Umweltschutz ?	Investitionszuschüsse		
	(Umstrukturierung von) Subventionen		Subventionen für die thermische Sanierung ↓		Einspeiseprämien		
	Zahlungen für Ökosystemleistungen						
	Prämien für reduzierte Viehhaltung						
	Bodenentsiegelungsprämien						
	Zweckgebundene Ausgleichszahlungen für Renaturierung						
Planungs-instrumente	Weniger Umwidmungen von Grünflächen	Raumplanung	Raumplanung				
			Energie(raum)planung		Energie(raum)planung		
		Entsiegelung/Begrünung	Nachverdichtung	Renaturierung von Industriestandorten			
		Ausbau und Elektrifizierung des öffentlichen Verkehrs	Anpassung der Infrastruktur		Netzausbau		
		Infrastruktur für E-Mobilität					
				Kennzeichnung			

Übersicht zur Umsetzung der politischen Instrumente in Österreich | Tabelle SPM.2

Wissenschaftliche Grundlagen für effektive Klimapolitik

Konkrete Umsetzung der Maßnahmen bestimmt die Erreichbarkeit der Ziele

- Wirksamkeit von Klimapolitik kann durch vertikale und horizontale Integration stark erhöht werden.
- Tiefe klimapolitische Eingriffe provozieren Konflikte und Widerstände - effektive Umsetzung kann durch strategische Allianzen, Maßnahmen-Mixes sowie nationale Klimabeiräte gewährleistet werden.
- Zusammenspiel von **Innovation und Exnovation** ermöglicht nachhaltige Transformation und langfristige Planungssicherheit.
- Alleiniger Fokus auf neue Technologien kann als Rechtfertigung dienen, notwendige Veränderungen aufzuschieben.
- Verbindung von technischen und sozialen Innovationen mit Ausstieg aus fossilen Brennstoffen ermöglicht nachhaltige Transformation.

Handlungsoptionen und Chancen

Transformationspfade zur Klimaneutralität basieren auf dem Ausbau von Erneuerbaren sowie der Stärkung von klimafreundlichen Lebensweisen

- Bedarfsseitige Maßnahmen zur Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs bringen viele Vorteile sowie Synergien mit anderen gesellschaftlichen Zielen (SDGs)
- Vorsorgender Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen sind deutlich kostengünstiger als die Bewältigung der Schäden
- Maßnahmen zur Emissionsreduktion und Anpassung haben viele positive Effekte:
 - ⇒ Halbierung der Abhängigkeit von Energieimporten bis 2040
 - ⇒ Stärkung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit,
 - ⇒ Senkung der volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Risiken
 - ⇒ Erhöhung der Lebensqualität in Österreich

Stakeholder-Prozess

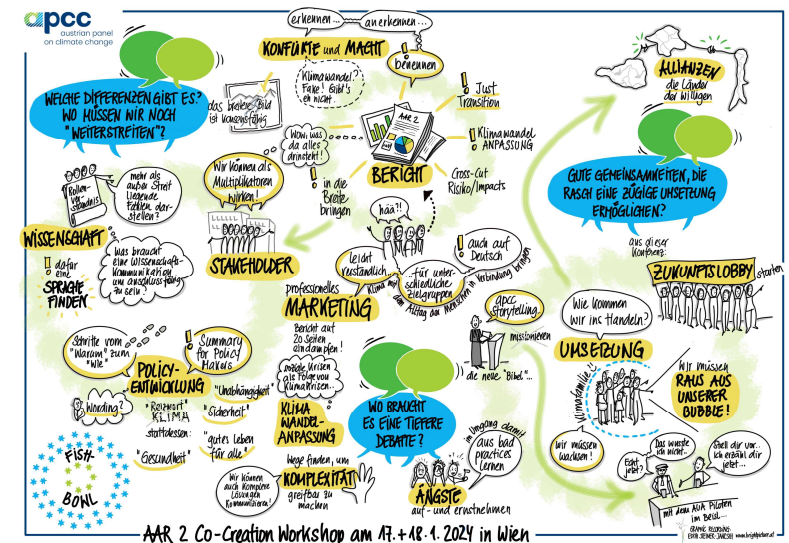
Der Bericht wurde von einem mehrstufigen Stakeholder-Prozess begleitet

Zur Sicherstellung der Relevanz und Verständlichkeit des AAR2 wurde ein mehrstufiger Stakeholder-Prozess organisiert...

- ⇒ „Steering Board“ aus Verwaltung, Sozialpartner, Zivilgesellschaft & Industrie
- ⇒ Themen-spezifische „Roundtables“ mit Expert:innen & Autor:innen des AAR2
- ⇒ „Co-Creation“ Workshop mit ~60 Personen (Jänner 2024)
- ⇒ Regionale Stakeholder-Workshops
z.B. Workshop beim 18. Klima-
Netzwerktreffen Tirol (November 2024)
- ⇒ Abschluss-Workshop mit ~50 Personen (Juni 2025)

Weitere regionale Veranstaltungen in Planung...

Graphic Recording vom Stakeholder Co-Creation Workshop,
Februar 2024 von **brightpicture** Prozessbegleitung



Öffentlichkeitsarbeit und Wissenschaftskommunikation

Verschiedene Zielgruppen-fokussierte Kommunikation

Übersicht

- Kurz-Videos von Verena Mischitz: Teaser + 1 Video pro Kapitel
- Podcast „Das Klima“ mit Florian Freistetter & Claudia Frick: 1 Folge pro Kapitel
- Live-Podcast-Aufnahme der „Science Busters“ am 18. Juni
- Zusammenarbeit mit Wikimedia (“Wikipedian in Residence“)

⇒ Weitere Aktivitäten in Vorbereitung: <https://aar2.ccca.ac.at/kommunikation>



Klimakrise, Österreich Edition
Preview der Kurz-Videos
von und mit Verena Mischitz



Logo des Podcasts „Das Klima“ von
Florian Freistetter und Claudia Frick

Ankündigung der Live-Aufnahme
für den Science Busters Podcast



Zweiter Österreichischer Sachstandsbericht zum Klimawandel | AAR2



Koordination



Unterstützung



Weitere Informationen unter <https://aar2.ccca.ac.at/de>.

Der AAR2 ist ein Bericht des Austrian Panel on Climate Change (APCC).

Das Projekt wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des 14. „Austrian Climate Research Programme“ (ACRP) durchgeführt.



Diese Präsentation ist unter [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) lizenziert.

Dr. Daniel Huppmann

Energy, Climate, and Environment Program
International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)
Schlossplatz 1, A-2361 Laxenburg, Austria

huppmann@iiasa.ac.at



[@danielhuppmann.bsky.social](https://bsky.app/profile/danielhuppmann.bsky.social)



[@daniel_huppmann@mastodon.social](https://mstdn.social/@daniel_huppmann)

www.iiasa.ac.at/staff/daniel-huppmann

