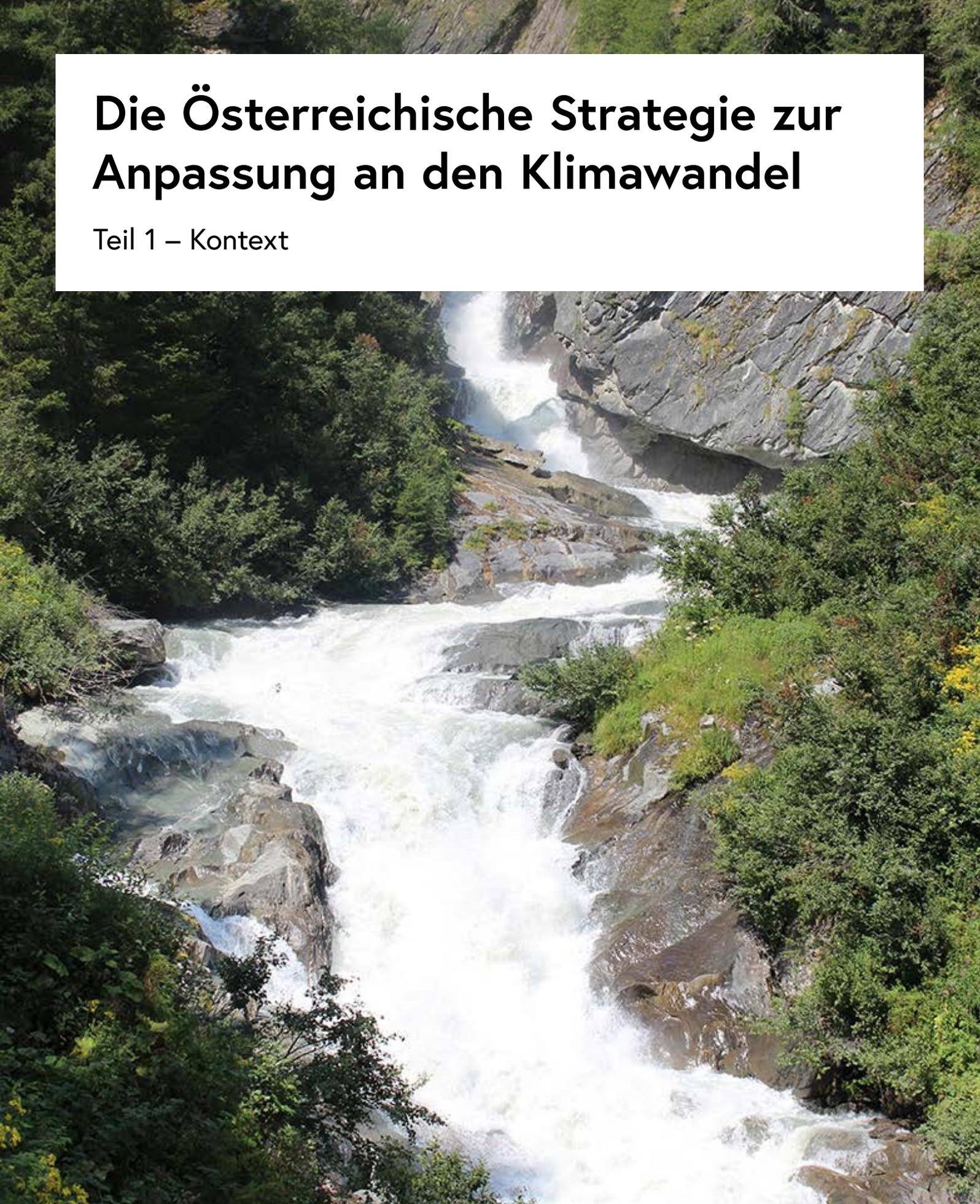


Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

Teil 1 – Kontext



Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

Teil 1 – Kontext

Wien, 2024

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,

Innovation und Technologie (BMK)

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

bmk.gv.at

Autorinnen und Autoren: Maria Balas, Daniel Buschmann, Judith Neumann, Martina Offenzeller, Sonja Völler, Doris Vollgruber (alle Umweltbundesamt GmbH), Elisabeth Bergler (BMK Abt. VI/1 Allgemeine Klimapolitik)

Fachliche Mitarbeit und Lektorat: Elisabeth Bergler, Marie-Christine Hopfgartner (beide BMK, Abt. VI/1 Allgemeine Klimapolitik)

Gesamtumsetzung: Barbara Kronberger-Kießwetter (BMK, Abt. VI/1 Allgemeine Klimapolitik)

Fotonachweis Umschlag: BMK (Barbara Kronberger-Kießwetter)

Vom Ministerrat beschlossen am 3. April 2024

Wien, 2024

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1 Einleitung | 7 |
| 2 Politisches Umfeld | 10 |
| 2.1 Internationaler und europäischer Rahmen..... | 10 |
| 2.2 Nationaler Rahmen..... | 13 |
| 3 Zielsetzung | 15 |
| 3.1 Was wir unter Anpassung verstehen..... | 17 |
| 3.2 Schnittstellen zu relevanten nationalen Strategien..... | 18 |
| 3.3 Anknüpfungspunkte zum nationalen Energie- und Klimaplan..... | 19 |
| 4 Aktivitäten zur Umsetzung der Anpassungsstrategie | 21 |
| 4.1 Aktivitäten zur Umsetzung auf Bundesebene..... | 22 |
| 4.2 Aktivitäten zur Umsetzung auf Länderebene..... | 24 |
| 4.3 Gemeinsame Aktivitäten zur Umsetzung durch Bund und Länder..... | 25 |
| 5 Der Klimawandel – global und in Österreich | 27 |
| 5.1 Globale Klimaentwicklung..... | 27 |
| 5.1.1 Zukünftige globale Entwicklung..... | 28 |
| 5.1.2 Kippelemente im Klimasystem..... | 31 |
| 5.2 Klimaentwicklung in Europa..... | 33 |
| 5.3 Klimaentwicklung in Österreich..... | 35 |
| 5.4 Zu erwartende Auswirkungen des Klimawandels..... | 41 |
| 5.4.1 Aktivitätsfelder Land- und Forstwirtschaft..... | 42 |
| 5.4.2 Aktivitätsfeld Wasserwirtschaft..... | 43 |
| 5.4.3 Aktivitätsfeld Tourismus..... | 44 |
| 5.4.4 Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft..... | 45 |
| 5.4.5 Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen..... | 46 |
| 5.4.6 Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren..... | 47 |
| 5.4.7 Aktivitätsfeld Krisen- und Katastrophenmanagement..... | 47 |
| 5.4.8 Aktivitätsfeld Gesundheit..... | 48 |

| | |
|--|-----------|
| 5.4.9 Aktivitätsfeld Ökosysteme und Biodiversität..... | 49 |
| 5.4.10 Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität..... | 50 |
| 5.4.11 Aktivitätsfeld Raumordnung..... | 51 |
| 5.4.12 Aktivitätsfeld Wirtschaft..... | 52 |
| 5.4.13 Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume..... | 53 |
| 6 Herausforderungen in der Anpassung..... | 54 |
| 6.1 Anpassung als Querschnittsthema..... | 54 |
| 6.2 Verknüpfung Klimaschutz und Anpassung..... | 54 |
| 6.3 Grenzen der Anpassung..... | 55 |
| 6.4 Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft..... | 55 |
| 6.5 Sicherheitspolitische Dimension des Klimawandels..... | 56 |
| 6.6 Ökonomische Schäden..... | 57 |
| 6.7 Governance in der Anpassung..... | 58 |
| 7 Vermeidung von Fehlanpassung..... | 59 |
| 7.1 Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung..... | 61 |
| 7.2 Herausforderung bei der Anwendung der Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung..... | 62 |
| 7.3 Ansätze zur qualitativen Einschätzung von Fehlanpassung..... | 62 |
| 8 Soziale Aspekte des Klimawandels..... | 66 |
| 8.1 Sustainable Development Goals (SDGs)..... | 68 |
| 8.2 Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Bevölkerung und besonders betroffene Personengruppen..... | 69 |
| 8.2.1 Hitze..... | 69 |
| 8.2.2 Niederschläge und Massenbewegungen..... | 69 |
| 8.2.3 Allergien..... | 70 |
| 8.2.4 Infektionskrankheiten..... | 70 |
| 8.2.5 Ozon..... | 70 |

| | |
|--|-----------|
| 8.3 Verwundbarkeitsmerkmale..... | 71 |
| 8.3.1 Personen mit niedrigem Einkommen und armuts- oder ausgrenzungsgefährdete Personen..... | 71 |
| 8.3.2 Von Energiearmut betroffene Personen..... | 71 |
| 8.3.3 Ältere Menschen..... | 72 |
| 8.3.4 Kinder..... | 72 |
| 8.3.5 Chronisch kranke Personen und Menschen mit Behinderung..... | 72 |
| 8.3.6 Menschen mit Migrationshintergrund..... | 72 |
| 8.3.7 Alleinerziehende..... | 73 |
| 8.3.8 Frauen..... | 73 |
| 8.3.9 Personen mit niedrigem Bildungsstand..... | 73 |
| 8.3.10 Stadt-Land-Unterschiede..... | 73 |
| 8.3.11 Weitere verwundbare Personengruppen..... | 73 |
| 8.4 Grundsätzliche Empfehlungen für eine sozialverträgliche Klimapolitik sowie eine klimawandel-verträgliche Sozialpolitik..... | 74 |
| 8.5 Ein zukunftsfähiger Lebensstil – Entfaltungsmöglichkeiten für alle Generationen und soziale Inklusion..... | 77 |
| 8.6 Integration von Genderaspekten in die Klimapolitik..... | 81 |
| 8.7 Bildung und Forschung schaffen Lösungen..... | 83 |
| 9 Kommunikation, Bildung und Good-Practice..... | 86 |
| 9.1 Lösungsansätze und Good-Practice..... | 87 |
| 9.2 Klimakommunikation in Österreich..... | 88 |
| 9.3 Bildung für Klimawandelanpassung..... | 89 |
| 10 Forschung..... | 90 |
| 11 Globaler Kontext..... | 93 |
| 11.1 Armutsbekämpfung..... | 95 |
| 11.2 Nachhaltige Gestaltung des globalen Wirtschaftssystems..... | 96 |
| 11.3 Sicherung des Friedens und der menschlichen Sicherheit..... | 96 |
| 11.4 Kampf gegen die Folgen des Klimawandels und Schutz der natürlichen Ressourcen..... | 97 |

| | |
|---|------------|
| 12 Handlungsempfehlungen | 99 |
| 12.1 Grundlegende Handlungsprinzipien..... | 99 |
| 12.1.1 Rechtliche Aspekte..... | 99 |
| 12.1.2 Soziale und ökologische Aspekte im Umgang mit dem Klimawandel..... | 99 |
| 12.1.3 Information und Bildung..... | 100 |
| 12.1.4 Eigenverantwortung..... | 100 |
| 12.1.5 Externe Bedingungen..... | 100 |
| 12.1.6 Gesamtbetrachtung..... | 100 |
| 12.1.7 Für mehrere Aktivitätsfelder von Bedeutung..... | 101 |
| 12.2 Handlungsempfehlungen der 14 Aktivitätsfelder..... | 101 |
| 12.2.1 Aktivitätsfeld Landwirtschaft..... | 101 |
| 12.2.2 Aktivitätsfeld Forstwirtschaft..... | 104 |
| 12.2.3 Aktivitätsfeld Wasserwirtschaft..... | 106 |
| 12.2.4 Aktivitätsfeld Tourismus..... | 108 |
| 12.2.5 Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft..... | 109 |
| 12.2.6 Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen..... | 110 |
| 12.2.7 Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren..... | 112 |
| 12.2.8 Aktivitätsfeld Krisen- und Katastrophenmanagement..... | 113 |
| 12.2.9 Aktivitätsfeld Gesundheit..... | 114 |
| 12.2.10 Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität..... | 116 |
| 12.2.11 Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität..... | 118 |
| 12.2.12 Aktivitätsfeld Raumordnung..... | 120 |
| 12.2.13 Aktivitätsfeld Wirtschaft..... | 122 |
| 12.2.14 Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume..... | 123 |
| 13 Ressourcenbedarf im Zuge der Anpassung | 124 |
| 14 Ausblick und weitere Vorgangsweise | 127 |
| Literaturverzeichnis | 130 |
| Abkürzungen | 150 |

1 Einleitung

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Deutlich wie nie zuvor bestätigt der sechste Sachstandsbericht des IPCC, dass menschliche Aktivitäten für die globale Erwärmung verantwortlich sind. Bereits heute sind weitreichende Klimaänderungen zu beobachten. Um die Folgen des Klimawandels zu verringern bzw. zu vermeiden, ist neben aktivem Klimaschutz eine rechtzeitige, effektive Planung und Umsetzung von flexiblen, wirkungsstarken Maßnahmen zur Anpassung an den Temperaturanstieg auf Basis des aktuellsten Wissens unabdingbar. Gelingt dies nicht, ist mit beträchtlichen Schäden und Kosten zu rechnen (UNEP 2022a).

Die globalen Treibhausgasemissionen aus fossiler Energienutzung, Landnutzungsänderungen und nicht-nachhaltigen Lebensstilen, Konsum- und Produktionsmustern haben weiter zugenommen. Die Folgen sind größer als in den vorhergegangenen Berichten angenommen wurde (IPCC 2023b). Wegen der Trägheit des Klimasystems und der Langlebigkeit der Treibhausgase ist bis Mitte des Jahrhunderts ein weiterer Temperaturanstieg unausweichlich. Die Klimaänderung ab 2050 wird von den Treibhausgas-Emissionen der nächsten Jahre bestimmt (APCC 2014). Die Veränderung des Klimas gefährdet Menschen und Ökosysteme (IPCC, 2022b). Für Europa – insbesondere den Alpenraum – werden Beeinträchtigungen erwartet, die für viele sozioökonomische und natürliche Systeme erhebliche Probleme mit sich bringen werden.

Mit dem Übereinkommen von Paris (UNFCCC 2015) wurde erstmals ein weltweit rechtlich bindendes Klimaschutzabkommen mit Verpflichtungen für alle Vertragsstaaten verabschiedet. Die Erderwärmung soll im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter zwei Grad Celsius, idealerweise auf 1,5 Grad begrenzt werden. Die Vereinbarung erklärt auch erstmals eindeutig die Stärkung von Anpassungskapazitäten bzw. der Widerstandskraft sowie die Verringerung der Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu einem globalen Ziel. Der Anpassung an den Klimawandel wird seitdem der gleiche Stellenwert wie dem Klimaschutz eingeräumt. Mit einer zügigen Umsetzung des Abkommens kann die Erderwärmung begrenzt und damit der zukünftige Anpassungsbedarf – speziell für die 2. Hälfte des Jahrhunderts – sowie durch die Erwärmung verursachte Schäden und Verluste eingeschränkt werden. Das 2021 verabschiedete Europäische Klimagesetz (VO (EU) 2021/1119) (EK 2021d) bildet einen weiteren verbindlichen Rahmen für EU-weite Klimaneutralität bis 2050 und die Anpassung an den Klimawandel.

Die ursächliche Bekämpfung des Klimawandels, d. h. die weitere Reduktion der Treibhausgase, hat zweifellos weiterhin oberste Priorität. Ein wesentliches Element der Vorsorge für kommende Jahre ist daher das Erreichen der Klimaschutzziele. Die Anpassung als zweite Säule der Klimapolitik stellt jedoch eine notwendige und unerlässliche Ergänzung zum Klimaschutz dar. Denn auch bei Erreichen des 1,5 Grad Zieles bedarf es erheblicher Anstrengungen, um mit den damit einhergehenden Klimaänderungen umzugehen. Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels müssen heute getroffen werden, um in Zukunft greifen und ihre Wirkung entfalten zu können.

Eine vorausschauende, gute Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist auf verschiedenen Entscheidungsebenen, in unterschiedlichen Sektoren und vielen Lebensbereichen erforderlich. So werden Anpassungsmaßnahmen sowohl von Bund, als auch von Ländern und Gemeinden, sowie Bürger:innen und Unternehmen umgesetzt. Daher muss die Umsetzung von Anpassungsstrategien und -maßnahmen von der gesamten Gesellschaft getragen werden.

Österreich ist durch seine Lage im Alpenraum vom Klimawandel besonders betroffen. Die Temperatur in Österreich ist seit 1880 um ca. 2 °C gestiegen und liegt damit beträchtlich über der weltweiten Erhöhung der globalen Mitteltemperatur von 1,15 °C im Vergleich zum Mittel der Jahre 1850–1900 (World Meteorological Organization 2023). Die Auswirkungen zeigen sich bereits deutlich, unter anderem durch den Rückgang der Gletscher, längere Vegetationsperioden sowie die Zunahme von Wetter- und Temperaturextremen.

Österreich hat bereits 2012 als einer der ersten EU-Staaten seine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel verabschiedet. Sie bildet den umfassenden Rahmen, um sukzessive die notwendigen Anpassungsschritte in insgesamt 14 Aktivitätsfeldern umzusetzen. 2017 erschien die zweite, aktualisierte Fassung der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (BMLFUW 2012b, 2012a). Konkrete Anknüpfungspunkte unterstützen alle in der Umsetzung geforderten Akteur:innen.

Mit dem ersten und zweiten Fortschrittsbericht (siehe auch Kapitel 4) wurde der Umsetzungsstand bewertet (BMK 2021c; BMLFUW 2015). Sie zeigten, dass bereits eine Reihe von Maßnahmen in Angriff genommen und umgesetzt wurden. Die Erfolge sind positiv zu bewerten, dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass weiterer Anpassungsbedarf gegeben ist. Die begonnenen Aktivitäten gilt es beizubehalten und weiter auszubauen.

Die Anpassung an den Klimawandel ist eine langfristige und kontinuierliche Aufgabe. Wie auch vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen hervorgehoben (UNEP 2022a), darf die dringliche Priorität der Anpassung nicht durch andere weitreichende, nicht klimabedingte Faktoren in den Hintergrund gedrängt werden. Ziel ist es, anpassungsrelevante Aspekte in alle politische Entscheidungsprozesse zu integrieren.

Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel gliedert sich in zwei Teile:

1. den „Kontext“ mit strategischen Überlegungen und Basisinformationen sowie
2. den „Aktionsplan“ mit detaillierten Handlungsempfehlungen für 14 Aktivitätsfelder.

Die Anpassungsstrategie bezieht in ihre Überlegungen sämtliche Sektoren ein, die von Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind und stellt für jeden dieser Sektoren Handlungsempfehlungen vor, um mögliche Schäden zu vermeiden bzw. gering zu halten sowie allfällige Chancen bestmöglich zu nützen. Somit ist eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in ihren Dimensionen noch vielschichtiger und komplexer als eine Strategie zur Eindämmung des Klimawandels.

Sämtliche angeführten Handlungsempfehlungen wurden im Vorfeld durch Expert:innen einer Qualitätssicherung unterzogen und haben dieser Überprüfung standgehalten.

Herzlichen Dank!

An dieser Stelle möchten wir ein großes Dankeschön an alle beteiligten Institutionen und Expert:innen aussprechen, die uns im Rahmen der Arbeitsgruppentreffen als auch durch bilateralen Austausch aktiv unterstützt sowie ihr Wissen und Know-How eingebracht haben.

Ein ebenso großes Dankeschön an die GeoSphere Austria für ihre fachliche Unterstützung und Bereitstellung aktueller Daten. Dies leistete einen fundamentalen Beitrag zur Aktualisierung der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.

2 Politisches Umfeld

2.1 Internationaler und europäischer Rahmen

Sowohl auf internationaler als auch auf europäischer Ebene steht das Thema Klimawandelanpassung seit einigen Jahren verstärkt im Fokus. Die Verpflichtung, eine nationale Klimawandelanpassungsstrategie zu erstellen, fand sich bereits in dem von Österreich ratifizierten Klimarahmenübereinkommen der Vereinten Nationen (UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change 2007) sowie in dem im Jahr 2005 in Kraft getretenen Kyoto-Protokoll in Art. 10 (b).

Das Übereinkommen von Paris (UNFCCC 2015) hebt in Artikel 7 die Anpassung an den Klimawandel als wichtige zweite Säule der Klimapolitik hervor. Es umfasst ein globales Anpassungsziel zur Verbesserung der Anpassungsfähigkeit, Stärkung der Widerstandskraft und Verringerung der Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel. Des Weiteren legt der Artikel klar fest, dass die Vertragsparteien nationale und gegebenenfalls regionale Programme erarbeiten, umsetzen und aktualisieren sollen. Zusätzlich wurde 2018 ein Regelbuch verabschiedet, mit dem eine einheitliche, freiwillige Berichterstattung zu Anpassungsbedürfnissen, Prioritäten, Zielen und Wirkungen beschlossen wurde.

Das "Sendai Framework zur Reduzierung von Katastrophenrisiken 2015–2030" (UNISDR 2015) zielt darauf ab, die durch Naturkatastrophen hervorgerufene Gefahren zu reduzieren, die Entstehung neuer Risiken zu vermeiden und die Widerstandsfähigkeit von Bevölkerung und Institutionen gegenüber Katastrophen zu stärken. Der Klimawandel ist explizit verankert und bildet so den internationalen Link zur Klimarahmenkonvention.

In Verfolgung der von den Vereinten Nationen beschlossenen Nachhaltigkeitsziele „SDGs“ (United Nations 2015) soll bis 2030 weltweit eine nachhaltige Entwicklung in wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Hinsicht realisiert werden. Von den 17 zentralen Zielen bezieht sich konkret das Nachhaltigkeitsziel 13 auf den Klimawandel und seine Folgen. Neben der Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimarisiken sollen auch konkrete Maßnahmen in Planungs- und Politikprozesse integriert werden. Alle Mitgliedstaaten haben sich verpflichtet, die Umsetzung der SDGs auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene bis zum Jahr 2030 voranzutreiben. In Österreich wurden per Ministerratsbeschluss vom 12. Jänner 2016 alle Bundesministerien mit der kohärenten Umsetzung der Agenda 2030 beauftragt.

Im Juni 2021 wurde mit der Verabschiedung des Europäischen Klimagesetzes (VO (EU) 2021/1119 (EK 2021d)) ein verbindlicher Rahmen für EU-weite Klimaneutralität bis 2050 und Anpassung an den Klimawandel beschlossen. Gemäß Artikel 5 sind alle Mitgliedsstaaten verpflichtet, nationale Anpassungsstrategien und -pläne zu beschließen und umzusetzen. Darüber hinaus sind Maßnahmen so zu konzipieren, dass sie mit der

EU-Anpassungsstrategie sowie mit Anpassungsaktivitäten anderer Mitgliedsstaaten stimmig sind. Im Februar 2021 legte die EU-Kommission eine neue, ambitionierte „EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ vor. Sie ist die Grundlage für die Vision, bis 2050 in Europa eine klimaresiliente Gesellschaft realisiert zu haben, die vollständig an die nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels angepasst ist. Im Mittelpunkt stehen die Entwicklung von Lösungen sowie die Umsetzung von gut geplanten Anpassungsmaßnahmen. Die EU-Anpassungsstrategie fokussiert sich daher im Wesentlichen auf folgende Ziele (EK 2021c):

3. Intelligenter Anpassung: Wissensausbau zur Schließung von Wissenslücken und Umgang mit Unsicherheiten
4. Schnellere Anpassung: Anpassung in allen Bereichen zügiger voranbringen sowie das Schließen von Anpassungslücken
5. Systemische Anpassung: Mainstreaming und Unterstützung für die Politikgestaltung auf allen Ebenen und in allen Sektoren, darunter auch Förderung lokaler und naturbasierter Anpassungsmaßnahmen (Nature based Solutions, NbS)
6. Verstärkung internationaler Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

Darüber hinaus schlägt die EU-Anpassungsstrategie Brücken zu einer Reihe weiterer Initiativen des Europäischen Green Deals, beispielsweise der EU-Biodiversitätsstrategie, den EU-Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, der EU-Strategie „Vom Hof auf den Tisch“, der EU-Bodenstrategie, der EU-Waldstrategie, der EU-Renovierungswelle, der EU-Strategie für nachhaltige und intelligente (smarte) Mobilität und der EU-Strategie für ein nachhaltiges Finanzwesen. Die Finanzierung der in der neuen EU-Anpassungsstrategie vorgesehenen Initiativen soll etwa über den Europäischen Struktur- und Investmentfonds, die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP), das LIFE-Programm und den Corona-Wiederaufbau Fonds ermöglicht werden.

Die Europäische Internet-Plattform für Klimawandelanpassung – [Climate-ADAPT](#) ist ein wesentliches Instrument zur Umsetzung der EU-Anpassungsstrategie. Mit der Plattform stehen den Nutzer:innen Informationen u. a. zu folgenden Bereichen zur Verfügung:

- EU-Anpassungspolitik und EU-Sektorpolitiken
- Länderprofile, Städte und Gemeinden, transnationale Regionen
- Basiswissen zu Klimawandelanpassung
- Daten und Indikatoren
- Informationen für die praktische Umsetzung, u. a. Werkzeuge und Fallstudien
- Handlungsanleitungen zur Anpassung
- Anpassungsoptionen

Weiters hat die Europäische Kommission zur Umsetzung der EU-Anpassungsstrategie unter dem sogenannten „Climate Change Committee“ die „Working Group on Adaptation“ etabliert. Österreich ist durch das BMK vertreten. Zusätzlich wurde eine Europäische Beobachtungsstelle für Klima und Gesundheit eingerichtet (European Climate and Health Observatory). Diese stellt Zugang zu einem breiten Spektrum an Veröffentlichungen, Instrumenten, Websites und anderen Ressourcen zum Thema Klimawandel und menschliche Gesundheit bereit.

Entsprechend der Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz (VO (EU) 2018/1999) sind gemäß Artikel 17(2)(d) und Artikel 19 erstmalig zum 15. März 2021 bzw. 15. März 2023 und danach alle zwei Jahre Informationen über die nationalen Anpassungspläne und -strategien zu übermitteln. In den Berichten werden die durchgeführten oder geplanten Maßnahmen zur Förderung der Anpassung an den Klimawandel umrissen (Durchführungsverordnung (EU) 2022/2299 (EK 2022)).

Mit der EU-Taxonomie-Verordnung (VO (EU) 2020/852) wurde ein neuer Rahmen für private Kapitalströme im Sinne der Klima- und Energieziele geschaffen. Gemäß der Verordnung ist eine Wirtschaftstätigkeit als nachhaltig einzustufen, wenn sie einen substantziellen Beitrag zur Verwirklichung eines oder mehrerer Umweltziele leistet, nicht zu einer bestimmten erheblichen Beeinträchtigung eines oder mehrerer Umweltziele führt, unter Einhaltung des Mindestschutzes (also soziale Mindestkriterien) ausgeübt wird und technischen Bewertungskriterien, die die Kommission festgelegt hat, entspricht. Den Bewertungsmaßstab bilden sechs Umweltziele. Neben fünf weiteren Umweltzielen wie beispielsweise dem Klimaschutz, betrifft ein Ziel die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Art. 11) (EK 2020b). Im April 2021 veröffentlichte die Europäische Kommission eine detaillierte Liste technischer Bewertungskriterien und Anforderungen für Wirtschaftstätigkeiten, welche zum Klimaschutz bzw. zur Anpassung an den Klimawandel beitragen (Delegierte VO (EU) 2021/2139) (EK 2021b).

Zur Unterstützung eines gerechten und inklusiven Übergangs zur Klimaneutralität hat die EU im Dezember 2021 Empfehlungen vorgelegt (COM(2021) 801 final) (EK 2021a), die Orientierungshilfen für den Umgang mit den beschäftigungs- und sozialpolitischen Aspekten des ökologischen Wandels bieten und insbesondere auf die Bedürfnisse der Menschen und Haushalte eingehen, die im hohen Maße von fossilen Brennstoffen abhängig und am stärksten vom Klimawandel betroffen sind.

Neben der Europäischen Kommission widmet sich auch die Europäische Umweltagentur (EEA) stark dem Thema Klimawandel und Klimawandelanpassung. So veröffentlicht die EEA laufend Berichte zu relevanten Themen, wie z. B. zum Monitoring und zur Evaluierung von Anpassung in Europa (European Environment Agency 2020). In einem Report aus 2022 untersuchte die EEA nationale Anpassungspolitikprozesse in 28 Ländern Europas. Aus dieser Studie geht hervor, dass aktuell alle EU-Mitgliedsstaaten sowie die Türkei über eine Klimarisikoanalyse und eine nationale Strategie (NAS) bzw. einen Aktionsplan (NAP) zur Anpassung an den Klimawandel verfügen und sich dem Thema Anpassung an den Klimawandel annehmen (European Environment Agency 2022).

Im Alpenraum wurden die Vertragsparteien der Alpenkonvention aktiv und nahmen im Jahr 2009 den ersten Aktionsplan zum Klimawandel in den Alpen an. Dieser zielte darauf ab, die Alpen zu einer Vorbildregion für die Prävention und die Anpassung an den Klimawandel zu machen. Die Alpenstaaten verpflichteten sich, die Umsetzung des Klimaaktionsplans durch konkrete Maßnahmen zum Kampf gegen den Klimawandel zu verfolgen und die erforderlichen Mittel hierfür bereitzustellen. 2019 entwickelte der eingerichtete Alpine Klimabeirat das Alpine Klimazielsystem 2050 (Alpenkonvention 2019), mit Hilfe dessen der Alpenraum in eine klimaneutrale und klimaresiliente Region transformiert werden soll. Das Alpine Klimazielsystem 2050 umfasst Grundsätze sowie sektorale und sektorübergreifende Handlungsfelder. Im Jahr 2021 erschien eine Aktualisierung des Aktionsplans zum Klimawandel in den Alpen mit 30 Umsetzungspfaden für die folgenden fünf bis zehn Jahre (Alpenkonvention 2023).

2.2 Nationaler Rahmen

Der Prozess zur Entwicklung einer österreichischen Anpassungsstrategie wurde im Jahr 2007 gestartet. Die Ausarbeitung der strategischen Elemente und des Aktionsplans erfolgte parallel. Erste Empfehlungen aus der Sicht der Wissenschaft (Haas 2008; Haas 2010a, 2010b; Schweiger 2011; Meinhardter 2011; Bachner et al. 2011; Balas et al. 2011) wurden im Rahmen eines breiten Beteiligungsprozesses unter Einbindung von rund 100 Organisationen (Ministerien, Bundesländer, Interessenvertretungen, Umwelt- und andere Organisationen) zu konkreten Handlungsempfehlungen für 14 Aktivitätsfelder formuliert.

Die erste Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wurde im Jahr 2012 (BMLFUW 2012a, 2012b) vom Ministerrat beschlossen und 2013 von der Landeshauptleutekonferenz zur Kenntnis genommen. Die aktualisierte, zweite Fassung wurde im Jahr 2017 (BMNT 2017a, 2017b) vom Ministerrat beschlossen und von der Landeshauptleutekonferenz zur Kenntnis genommen.

Die Strategie bildet einen umfassenden Rahmen für die sukzessive Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und beinhaltet konkrete Anknüpfungspunkte für alle, die dabei gefordert sind. Sie berücksichtigt neueste wissenschaftliche Erkenntnisse, gesammelte Erfahrungswerte aus den vorangehenden Fortschrittsberichten (siehe Kapitel 4) sowie politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen. Die österreichische Anpassungsstrategie war europaweit die erste Strategie, die umfassend soziale Aspekte des Klimawandels behandelt hat.

Mit der systematischen Erfassung der Umsetzung wird die Wirksamkeit der Strategie geprüft und der bestehende, aber auch der weitere Anpassungsbedarf sichtbar gemacht. Der zweite Fortschrittsbericht (BMK 2021c) hält fest, dass die Anpassung seit Vorlage des ersten Berichts (BMLFUW 2015) stark an Bedeutung gewonnen hat. Die erforderliche Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Sektoren und Politikebenen erfolgt jedoch erst ansatzweise. In relevanten Planungs- und

Entscheidungsprozessen werden die Folgen des Klimawandels noch immer unzureichend berücksichtigt.

Im aktuellen Regierungsprogramm 2020–2024 sind neben dem Ziel der Klimaneutralität bis 2040 auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel beispielsweise im Gebäudesektor, der Land- und Forstwirtschaft, der Wasserwirtschaft und dem Naturschutz sowie im Forschungsbereich (FTI-Strategie 2030 (Bundesregierung der Republik Österreich 2020)) vorgesehen (Republik Österreich 2020).

3 Zielsetzung

Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel verfolgt das Ziel, nachteilige Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu vermeiden und sich ergebende Chancen zu nutzen. Als österreichweiter Orientierungsrahmen wird sie von Bund und Ländern gemeinsam getragen.

Mit der Strategie soll die natürliche, gesellschaftliche und technische Anpassungskapazität gestärkt werden. Die Anpassungsmaßnahmen sollen dabei keine sozialen Nachteile mit sich bringen, sondern die Risiken für Demokratie, Gesundheit, Sicherheit und soziale Gerechtigkeit minimieren. Von der Notwendigkeit zur Anpassung sind unterschiedlichste Handlungsebenen betroffen: von öffentlichen Verwaltungseinheiten mit ihren diversen Verantwortungsbereichen über verschiedene Wirtschaftszweige bis hin zu Einzelpersonen. Anpassung ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und bedarf einer gut aufeinander abgestimmten Vorgehensweise – sowohl zwischen den betroffenen Bereichen als auch zwischen den Handelnden.

Als österreichisches Leitdokument trägt die Strategie dazu bei, die Vernetzung der Akteur:innen und ein partnerschaftliches Vorgehen zu unterstützen und Synergien durch mögliche Kooperationen zu nutzen. Sie richtet sich an sämtliche Gebietskörperschaften, stellt Handlungsempfehlungen für die unterschiedlichen Bereiche bereit und präsentiert Anknüpfungspunkte für alle in der Umsetzung geforderten Akteur:innen. Im Sinne des Vorsorgeprinzips bietet sie Entscheidungsgrundlagen für ein vorausschauendes Handeln im Hinblick auf bestehende und künftige Klimaauswirkungen und fördert eine erfolgreiche Umsetzung wirksamer Maßnahmen.

Ein wesentliches Ziel liegt auch darin, das Bewusstsein für die Notwendigkeit und Dringlichkeit des Anpassungsbedarfs auf allen Ebenen zu erweitern, die Akteur:innen zu sensibilisieren und das komplexe Thema Anpassung an den Klimawandel greifbarer zu machen.

Trotz umfangreicher wissenschaftlicher Erkenntnisse sind die Auswirkungen des Klimawandels in vielen Bereichen noch mit Unsicherheiten behaftet. Es stand daher bei der Gestaltung der Strategie im Vordergrund, wirkungsstarke Handlungsempfehlungen zu entwickeln, die sich mit geringem Aufwand an unterschiedliche Anforderungen anpassen lassen und einen sekundären Nutzen bringen. Flexible, robuste no-regret- und win-win-Maßnahmen lohnen sich in jedem Fall und bringen zusätzlich gesellschaftliche, ökologische oder ökonomische Vorteile mit sich, unabhängig davon in welchem Ausmaß die Klimaänderung ausfällt.

Eine wichtige Zielsetzung besteht auch darin, Schnittstellen zwischen den Aktivitätsfeldern und Handlungsempfehlungen aufzuzeigen. Dadurch sollen Synergien sichtbar und nutzbar, sowie negative Auswirkungen auf andere Bereiche und mögliche Konflikte bei der Umsetzung vermieden werden.

Eine große Bedeutung nimmt die Vermeidung von Fehlanpassung ein. Darunter sind Maßnahmen zu verstehen, die vorwiegend reaktiv gesetzt werden und als reine Symptombekämpfung höchstens kurzfristig erfolgversprechend sind, sich jedoch langfristig als kontraproduktiv erweisen. Fehlanpassung kann die Verwundbarkeit anderer Menschen, Regionen oder Sektoren gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels erhöhen, negative (Neben-)Wirkungen für andere Bereiche nach sich ziehen, dem Klima- oder Biodiversitätsschutz entgegenwirken, schwer korrigierbar bzw. nachsteuerbar, oder unwirksam sein (IPCC 2022a). Dies ist bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen im Sinne der Qualitätssicherung zu beachten. Wesentlich für erfolgreiche Anpassung und gestärkte Resilienz ist, den durch Kriterien unterlegten Standard „guter Anpassung“ sicherzustellen (siehe auch Kapitel 7).

Im Sinne der Qualitätssicherung und Ressourceneffizienz gilt es, auch Finanzströme zugunsten gestärkter Anpassungskapazität und Klimaresilienz umzuleiten. Dies steht im Einklang mit Artikel 2 des Übereinkommens von Paris (UNFCCC 2015) und der EU-Taxonomie (VO (EU) 2020/852 (EK 2020b) sowie Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 (EK 2021b). Das ökonomische Eigeninteresse der Akteur:innen im Sinne der guten Anpassungspraxis ist zu stärken, um effektive vorausschauende Maßnahmen zu forcieren und Risiken für Nicht- oder Fehlanpassung und Folgeschäden zu reduzieren.

Die Vermeidung von Fehlanpassung und damit einer auch für den Staatshaushalt kostenintensiven Anpassung unterstreicht letztlich auch die Notwendigkeit einer stärkeren Verknüpfung budgetärer und klimapolitischer Überlegungen. Im Sinne des Artikels 2.1.(c) des Übereinkommens von Paris erfolgt bei der Implementierung der vorliegenden Strategie schrittweise eine Berücksichtigung der Green Budgeting Methode des Bundes. Somit sollen in Zukunft Kriterien für eine verstärkt wirkungsorientierte Ausrichtung der Handlungsempfehlungen berücksichtigt werden. Die budgetäre Bedeckung sämtlicher aufgelisteter Aktivitäten des Bundes erfolgt innerhalb der Obergrenzen des jeweils gültigen Bundesfinanzrahmens.

3.1 Was wir unter Anpassung verstehen

Unter Anpassung an den Klimawandel werden Initiativen und Maßnahmen verstanden, die die Verwundbarkeit gegenüber der Klimaänderung reduzieren bzw. die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) erhöhen sowie mögliche Chancen durch veränderte klimatische Bedingungen nutzen (IPCC 2022a).

Anpassung kann auf vielerlei Art und auf unterschiedlichsten Handlungsebenen erfolgen: vorrausschauend (proaktiv) oder auf bestimmte Klimafolgen reagierend (reaktiv), auf privater oder öffentlicher Ebene sowie autonom (ohne bewusste Berücksichtigung von Klimawandel und Anpassung) oder bewusst geplant. Ein proaktives, gut geplantes Vorgehen ist zu empfehlen, da mit zunehmender Klimaänderung die Möglichkeiten für eine erfolgreiche Anpassung abnehmen bzw. unmöglich werden und damit verbundene Kosten steigen (Steininger et al. 2020). Maßnahmen müssen bereits heute systematisch und konsequent konzipiert und umgesetzt werden, um auf klimatische Bedingungen in 30, 50 oder mehr Jahren vorbereitet zu sein und um Fehlanpassungen zu vermeiden.

Anpassungsmaßnahmen lassen sich grob in drei Kategorien gliedern (angelehnt an (EK 2009):

- „graue“, rein technische Maßnahmen (etwa technische Anlagen zum Hochwasserschutz oder zur Hangstabilisierung);
- „grüne“ oder „blaue“ Maßnahmen, die darauf abzielen, die natürlichen Funktionen von Ökosystemen zu erhalten oder zu verbessern und somit Resilienzen zu schaffen, um die Klimafolgen zu puffern (z. B. Anlage von Landschaftselementen oder Wasserflächen) und
- „softe oder smarte“ Maßnahmen, die sich auf Bewusstseinssteigerung und auf Wissenszuwachs fokussieren, ökonomische Anreize schaffen und institutionelle Rahmenbedingungen für die Anpassung ermöglichen (z. B. Informationsbroschüren zu Hitze oder Naturgefahren).

Auch wenn die Definition von Anpassung eindeutig erscheint, gibt es in der Praxis oft Abgrenzungsschwierigkeiten. Beispielsweise sind Maßnahmen, die auf einen nachhaltigen Umgang mit Boden und Wasser abzielen, auch ohne Folgen des Klimawandels sinnvoll und notwendig. Allerdings wird der Klimawandel den Druck auf die natürlichen Ressourcen erhöhen, sodass derartige Maßnahmen auch zur Anpassung an den Klimawandel beitragen. Es ist daher nicht immer möglich und auch nicht zweckdienlich, die Anpassung an den Klimawandel von Maßnahmen zu unterscheiden, die z. B. dem Klima-, Umwelt- oder Biodiversitätsschutz oder der nachhaltigen Entwicklung dienen.

3.2 Schnittstellen zu relevanten nationalen Strategien

Klimawandelanpassung ist ein Querschnittsthema, das eine große Bandbreite an Politikfeldern betrifft: vom Hochwasserschutz über die Sicherung der landwirtschaftlichen Produktion bis zur Gesundheitsvorsorge und vieles mehr.

Es bestehen zahlreiche Schnittstellen zwischen der Anpassungsstrategie und anderen relevanten nationalen Strategien, Prozessen und Programmen. Nachhaltige Entwicklung zielt darauf ab, eine zukunftsfähige, d.h. ökologisch tragfähige, sozial gerechte und wirtschaftlich leistungsfähige Entwicklung sicherzustellen. Daher stehen insbesondere nachhaltige Entwicklung, Erhaltung der Artenvielfalt, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel in engem Zusammenhang und ergänzen einander.

Es existieren in den einzelnen Aktivitätsfeldern eigene Strategien, die wichtige Anknüpfungspunkte darstellen und wo eine enge Kooperation und Abstimmung für die Nutzung von Synergien zweckmäßig ist. Folgende Auflistung zeigt die wichtigsten bestehende Strategien und Programme mit Schnittstellen zur Anpassung:

- [Bio-Aktionsprogramm 2023+](#)
- [Auenstrategie für Österreich 2030+](#)
- [Baukulturelle Leitlinien des Bundes](#)
- [Besser Gehen in Österreich! Masterplan Gehen 2030](#)
- [Biodiversitätsstrategie Österreich 2030+](#)
- [Bioökonomie – Eine Strategie für Österreich](#)
- [Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie](#)
- [FTI-Strategie 2030](#)
- [FTI-Strategie Mobilität](#)
- [GAP Strategieplan Österreich 2023–2027](#)
- [Gesundheitsziele Österreich](#)
- [Hochwasserrisikomanagementplan RMP2021](#)
- [Integrierter österreichischer Netzinfrastrukturplan \(NIP\)](#)
- [Langfriststrategie 2050](#)
- [Masterplan Radfahren](#)
- [Masterplan Rohstoffe 2030](#)
- [Moorstrategie Österreich 2030+](#)
- [Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich](#)
- [Nationaler Aktionsplan Behinderung 2022–2030](#)
- [Nationaler Energie- und Klimaplan \(NEKP\)](#)
- [Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2021](#)
- [Österreichische Feuchtgebietsstrategie](#)
- [Österreichischer Forschungsinfrastruktur-Aktionsplan 2030](#)
- [Österreichs Handlungsoptionen zur Umsetzung der UN-Agenda 2030 für eine lebenswerte Zukunft \(UniNEtZ-Optionenbericht\)](#)
- [Österreichisches Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen \(APCIP\)](#)

- [Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK 2030](#)
- [Österreichische Sicherheitsstrategie \(ÖSS\)](#)
- [Österreichische Waldstrategie 2020+](#)
- [Österreichische Wärmestrategie](#)
- [Österreichs Weg in die Energiezukunft – Mission Innovation \(MI\)](#)
- [ÖSTRAT – Österreichische Strategie Nachhaltige Entwicklung](#)
- [Plan T – Masterplan für Tourismus](#)
- [SDG-Aktionsplan 2019+](#)
- [Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz](#)
- [Strategie Klimaneutrales Gesundheitswesen \(Lichtenecker et al. 2023\)](#)
- [Teilstrategie Innere Sicherheit](#)
- [Themenpolicy Klimawandel und Verteidigung \(BMLV\)](#)
- [Trinkwassersicherungsplan](#)
- [Wald schützt uns! Aktionsprogramm Schutzwald: Neue Herausforderungen – starke Antworten](#)
- [Brennpunkt Wald Aktionsprogramm Waldbrand: Wahrnehmen - Vermeiden - Bekämpfen](#)

3.3 Anknüpfungspunkte zum nationalen Energie- und Klimaplan

2018 wurde die in Kooperation der damaligen Ministerien BMNT und BMVIT erarbeitete österreichische Klima- und Energiestrategie #mission2030 präsentiert (BMNT und BMVIT 2018). Darin wurden klima- und energiepolitische Grundsätze für die kommenden Jahre gemeinsam betrachtet und miteinander verknüpft. Im Folgejahr veröffentlichte das BMNT den integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) für Österreich gemäß Verordnung (EU) 2018/1999 über das Governance-System für die Energieunion und den Klimaschutz (BMNT 2019). Darin wird als Langfristziel die Dekarbonisierung der Volkswirtschaft im Sinne des Klimaschutzübereinkommens von Paris angestrebt. Eine aktualisierte Version ist bis Juni 2024 der EU-Kommission zu übermitteln.

Die natürliche Ressourcenbasis und in weiterer Folge wesentliche Sektoren der österreichischen Wirtschaft sind erheblichen Risiken infolge der Auswirkungen des Klimawandels ausgesetzt. Langfristige Trends etwa in Bezug auf die Temperaturentwicklung und die Niederschlagsverteilung sowie extreme Wetterereignisse haben bereits heute einen wesentlichen Einfluss auf die Land- und Forstwirtschaft. Auch die Erzeugung von Energie aus Wasserkraft kann potenziell durch Veränderungen in der Wasserführung erheblich beeinträchtigt werden. Es bestehen somit unmittelbare Zusammenhänge zwischen dem Klimawandel und den Zieldimensionen der Energieunion, insbesondere in Bezug auf Dekarbonisierung und Versorgungssicherheit. Der nationale Energie- und Klimaplan wird daher in enger Abstimmung mit der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet und umgesetzt.

Die enge Verzahnung im Energiebereich macht es erforderlich, bei strategischen Ausrichtungen zum Klimaschutz und zur Anpassung wechselseitig aufeinander Bedacht zu nehmen. Synergien sind zu nutzen und einander widersprechende, konterkarierende Maßnahmen zu unterlassen. Die Überschneidungen zwischen Klimawandelanpassung und Klimaschutz sind in den Aktivitätsfeldern Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft sowie Bauen und Wohnen besonders ausgeprägt und in ihrer Wirkung eng miteinander verbunden. Hier finden sich eine Reihe von Handlungsempfehlungen, die sowohl emissionsmindernd als auch förderlich für die Klimawandelanpassung sind. Beispielsweise verringert sowohl die thermische als auch die energetische Sanierung von Gebäuden den Energiebedarf für die Raumwärme im Winter (Klimaschutz) und trägt im Sommer zur Vermeidung von Überhitzung bei (Klimawandelanpassung).

4 Aktivitäten zur Umsetzung der Anpassungsstrategie

Im Rahmen eines breiten Beteiligungsprozesses (siehe Kapitel 2.2 Nationaler Rahmen) und unter Einbindung der Wissenschaft wurden für die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel konkrete Handlungsempfehlungen für folgende 14 Aktivitätsfelder formuliert:

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Wasserwirtschaft
- Tourismus
- Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft
- Bauen und Wohnen
- Schutz vor Naturgefahren
- Krisen- und Katastrophenmanagement
- Gesundheit
- Ökosysteme und Biodiversität
- Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität
- Raumordnung
- Wirtschaft
- Stadt – urbane Frei- und Grünräume

Die Verabschiedung der Strategie 2012 bzw. in aktualisierter Form 2017 bildete den Ausgangspunkt für umfangreiche Aktivitäten zur Umsetzung durch verschiedene Akteur:innen.

4.1 Aktivitäten zur Umsetzung auf Bundesebene

Die Umsetzung von Klimawandelanpassung erfolgt kontinuierlich und wird mit einer Vielzahl von Aktivitäten seitens des Bundes begleitet, unterstützt und gelenkt.

In den Berichten zur Darstellung des Fortschritts in der Anpassung werden in regelmäßigen Abständen wesentliche Aktivitäten und Umsetzungsschritte auf unterschiedlichen Ebenen und je Aktivitätsfeld erfasst.

- Die systematische Überprüfung der Umsetzung der Strategie ist ein zentraler Bestandteil einer erfolgreichen Anpassungspolitik. Um das sicherzustellen, wurde schon sehr früh unter Einbindung fachlicher externer Expertise sowie von Personen aus der Verwaltung ein Konzept für die Darstellung des Fortschritts (Monitoring und Evaluierung) erstellt. Das flexibel gestaltete Konzept wurde im Jahr 2014 veröffentlicht (BMLFUW 2014) und war methodische Grundlage für den ersten Fortschrittsbericht (BMLFUW 2015). Unter Einbindung von Bundesressorts, Ländern und anderen betroffenen Institutionen wurde es in den nachfolgenden Jahren weiterentwickelt. Grundlegende Ansätze (Kriterien und Einschätzung von Expert:innen) wurden jedoch beibehalten (BMK 2021c). Der methodische Ansatz besteht aus zwei Strängen:
 - der Bewertung systematisch gesammelter, quantitativer und qualitativer Daten zu anpassungsrelevanten Entwicklungen (Kriterienkatalog) sowie
 - einer Beurteilung des Umsetzungserfolgs entsprechend der Einschätzung von Fachleuten.
- Auf Basis des Auftrags aus der 2017 verabschiedeten Strategie wurde mit dem zweiten Fortschrittsbericht der Status-quo der Anpassung in Österreich untersucht (BMK 2021c). Die fachliche Einschätzung zum Stand der Umsetzung in den 14 Aktivitätsfeldern sowie zu den sozialen Aspekten des Klimawandels erfolgte zum einen im Rahmen von zehn interaktiven Themenworkshops mit Expert:innen. Zum anderen wurden 47 quantitative und qualitative Kriterien erhoben, wobei einige davon mehreren Aktivitätsfeldern zugeordnet sind. Die Kriterien wurden systematisch ausgewertet und aus dem Blickwinkel der Anpassung interpretiert. Zusätzlich wurden im zweiten Fortschrittsbericht verstärkt Good-Practice Beispiele vorgestellt.

Die besondere Herausforderung bei der Fortschrittsdarstellung liegt u. a. darin, dass die Ziele in der Anpassung im Gegensatz etwa zum Klimaschutz nicht quantifiziert vorliegen bzw. zum Teil gar nicht quantifizierbar sind. In vielen Fällen sind daher qualitative Beschreibungen notwendig. Die regelmäßige Fortschrittsdarstellung ist eine wesentliche Basis für die Ableitung des weiteren Handlungsbedarfs und die Weiterentwicklung der Anpassungsstrategie. Es ist ein 5-Jahres-Rhythmus verankert.

- Mit den Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR!) wurde 2016 vom Klima- und Energiefonds in Kooperation mit dem BMK sowie unter Einbindung der Länder ein Förderprogramm für Regionen und Gemeinden eingerichtet. Das Programm dient dazu, die Folgen des Klimawandels auf regionaler und lokaler Ebene möglichst frühzeitig zu erkennen, diesen entgegenzuwirken und Chancen entsprechend zu nutzen. Mit Stand Juni 2023 werden 89 KLAR! Regionen unterstützt, sich auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten, und Anpassungsmaßnahmen umzusetzen. Mit KLAR! Invest wurde eine Investitionsunterstützung für KLAR! Regionen in der Umsetzungs- oder Weiterführungsphase geschaffen, um die Wirkung der Maßnahmen in ihrer Region zu steigern.
- Der im Aktionsplan identifizierte Forschungsbedarf wurde und wird laufend in Ausschreibungen von Forschungsprogrammen z. B. im ACRP, ACRP-Implementation oder in StartClim berücksichtigt (siehe Kapitel 10). Für effektiven Klimaschutz und wirkungsvolle Anpassungsaktivitäten, unter den Kriterien der guten Anpassungspraxis, spielen eine wirksame Multi-Level-Governance und das Zusammenspiel der verschiedenen föderalen Verwaltungsebenen eine entscheidende Rolle. Zur Finanzierung gemeinsamer Bund-Länder-Projekte, und um eine hohe inhaltliche Qualität sicherzustellen, soll mit dem Programm „Austrian Joint Climate Projects“ (AJCP) ein institutioneller Rahmen geschaffen werden, um gemeinsame Bund-Bundesländer-Projekte künftig einfacher und strukturierter abzuwickeln sowie rascher auf den Weg bringen zu können.
- Um das komplexe Thema Klimawandelanpassung greifbarer zu machen und der breiten Öffentlichkeit vorzustellen, wurde eine Reihe an Publikationen, Broschüren, Websites und Videos mit Tipps und Ratschlägen für Bevölkerung, Gemeinden, Organisationen und Entscheidungstragende unterschiedlicher Sektoren veröffentlicht. Zusätzlich wurden Inhalte der Anpassungsstrategie in das Portal für Anpassung in Österreich klimawandelanpassung.at integriert.
 - Die Website klimawandelanpassung.at (Kooperation BMK, Klima- und Energiefonds, Umweltbundesamt GmbH) als zentrales und thematisch fokussiertes Portal ermöglicht einen Überblick zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich sowie einen Einblick in Aktivitäten und Maßnahmen. Auf der Website stehen Informationen zu aktuellen Themen aus Politik, Forschung, Praxis und Veranstaltungen zur Verfügung.
 - Der Newsletter Klimawandelanpassung (Kooperation BMK, Klima- und Energiefonds, Umweltbundesamt GmbH) knüpft eng an das Portal Klimawandelanpassung an, verweist auf wesentliche politische Entscheidungen zum Themenbereich, informiert über aktuelle Forschungsergebnisse, über Neuigkeiten aus KLAR! Regionen und stellt Beispiele aus der Anpassungspraxis vor.

- Das Thema Klimawandelanpassung ist auf regionaler und lokaler Ebene zunehmend, jedoch noch nicht in ausreichendem Maße positioniert. Derzeit finden auf lokaler Ebene nur vereinzelt Aktivitäten statt, um sich an die Herausforderungen durch den Klimawandel anzupassen. Ende 2022 startete die Gemeindeoffensive als gemeinsame Aktion des BMK, Klima- und Energiefonds und Österreichischen Gemeindebunds zur Förderung bzw. Unterstützung von Klimaschutz und Anpassung in Gemeinden. Hierbei werden Vorlagen für Gemeinderatsbeschlüsse als Leitinspiration sowie Hintergrundinformationen und Hilfestellungen (z. B. zu Fördermöglichkeiten) zur Verfügung gestellt.
- Österreich knüpft direkt an die EU-Mission an: das BMBWF und das BMK koordinieren in Zusammenarbeit mit weiteren Ressorts (BKA, BMF, BMAW, BML, BMSGPK) und den zentralen Forschungseinrichtungen des Bundes die Umsetzung der fünf EU-Missionen auf nationaler Ebene. Österreich hat im März 2023 einen „Umsetzungsrahmen für die EU-Missionen von Horizon Europe in Österreich“ vorgelegt, der von der FTI-Task Force der Bundesregierung beschlossen wurde. In diesem Umsetzungsrahmen finden sich konkrete Empfehlungen, die im Rahmen der nationalen „Mission Action Group CLIMATE“ (Adaptation to Climate Change) von Ende 2021 bis Mai 2022 mit relevanten Stakeholdern erarbeitet wurden. Anhand dieser Basis soll ab Herbst 2023, mit Unterstützung der FFG, ein maßgeschneiderter Aktionsplan entstehen.

4.2 Aktivitäten zur Umsetzung auf Länderebene

Die Bundesländer setzen bereits vielfältige Aktivitäten in der Anpassung um, vom Bereich der Forschung bis hin zu konkreten Maßnahmen in einzelnen Sektoren. Umsetzungsaktivitäten der Länder sind unter anderem in den zweiten Fortschrittsbericht eingeflossen (BMK 2021c). Alle neun Bundesländer nehmen Klimawandelanpassung als Teil einer integrierten Klimaschutzpolitik wahr. In einzelnen Bundesländern liegen länderspezifische Strategien zur Anpassung vor. Das Portal [klimawandelanpassung.at](https://www.klimawandelanpassung.at) bietet in der Rubrik Politik einen Überblick über die Aktivitäten zur Anpassung in den Bundesländern.

Um das Thema Anpassung verstärkt auf Gemeindeebene zu positionieren, haben die Bundesländer die Ausbildung von Klimawandelanpassungsberater:innen finanziert. Insgesamt wurden in zwei Durchgängen der „Lernwerkstatt Klimawandel“ ca. 40 Personen mit umfassendem Basiswissen, Hintergrundmaterialien und methodischem Wissen für die Arbeit in Gemeinden ausgestattet. Ausbildungen fanden im Jahr 2017/2018 und 2020 statt.

4.3 Gemeinsame Aktivitäten zur Umsetzung durch Bund und Länder

Seit dem Beschluss der Landesumweltreferent:innenkonferenz (LURK) im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) vom Mai 2015 kooperieren das BMK und die Länder unter dem Schirm der Österreichischen Anpassungsstrategie verstärkt in der Anpassung. Insbesondere sektorübergreifende Maßnahmenbereiche, deren erfolgreiche Umsetzung aufgrund ihrer Komplexität nur in enger Kooperation zwischen Bund und Ländern erfolgen kann, stehen im Fokus.

- Auf Basis eines LURK-Beschlusses wurde eine Bund-Länder Arbeitsgruppe zum Thema Eigenvorsorge gegründet und die Entwicklung eines neuen Instruments zur Stärkung der Eigenvorsorge auf Gemeindeebene initiiert. Der Vorsorgecheck Naturgefahren im Klimawandel zielt darauf ab, kommunale Entscheidungstragende für die lokal relevanten Naturgefahren zu sensibilisieren sowie das Risikobewusstsein und die Vorsorgekapazität im Wirkungsbereich von Gemeinden zu erhöhen.
- Mit dem KLAR! Programm besteht bereits seit 2016 eine enge Kooperation zwischen Bund und Ländern, um die Folgen des Klimawandels auf regionaler und lokaler Ebene möglichst frühzeitig zu erkennen, diesen entgegenzuwirken und Chancen entsprechend zu nutzen.
- Um Akteur:innen auf regionaler Ebene für die Folgen des Klimawandels zu sensibilisieren, werden seit dem Jahr 2013 regelmäßig Dialogveranstaltungen im Auftrag des BMK und des Klima- und Energiefonds in enger Zusammenarbeit mit den Ländern und dem Umweltbundesamt durchgeführt. Die in den letzten Jahren verstärkt sektoral angelegten Dialogveranstaltungen dienen insbesondere dem Wissenstransfer und sollen den Entscheidungstragenden die vielfältigen Handlungsmöglichkeiten sowie Synergieeffekte aufzeigen. Die Veranstaltungen sind u. a. darauf ausgerichtet, bestehende Initiativen vorzustellen und relevante Anpassungsakteur:innen stärker zu vernetzen.
- Seit 2021 besteht das Österreichische Netzwerk innovativer Klimawandelanpassung für Praktiker:innen auf regionaler Ebene, kurz Anpassungsnetzwerk (KWAN). Es bietet Praktiker:innen regionaler, urbaner und kommunaler Anpassungsaktivitäten sowie allen Interessierten eine Plattform für Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch. Darüber hinaus befassen sich organisationsübergreifend zusammengestellte Arbeitsgruppen mit konkreten Fragen zu wechselnden anpassungsrelevanten Themenbereichen. BMK, Bundesländer und Klima- und Energiefonds begleiten die Netzwerkaktivitäten in Form einer Kernsteuerungsgruppe.

- Seit 2017 erscheinen jährlich im Auftrag der neun Bundesländer und des Klima- und Energiefonds Klimastatusberichte. Sie werden vom Climate Change Centre Austria (CCCA) in Zusammenarbeit mit der GeoSphere Austria und der Universität für Bodenkultur unter Mitwirkung zahlreicher weiterer Forschungseinrichtungen erstellt. Die Berichte analysieren Wetterereignisse, Witterungsverläufe und ihre räumliche Verteilung. Sie zeigen, wie extreme Wetterereignisse im Zusammenhang mit dem Klimawandel einzuordnen sind und welche Auswirkungen diese in großen Teilen Österreichs auf Gesellschaft und Umwelt nach sich ziehen. Darüber hinaus umfassen die Berichte Anpassungsmöglichkeiten und Handlungsoptionen, um negative Folgen in den am stärksten betroffenen Bereichen zu verhindern oder abzumildern.
- Regionale Klimaprojektionen bilden eine wichtige Grundlage, um besonders verwundbare Gebiete zu identifizieren, und sind die Basis für regionale Anpassungsstrategien und Maßnahmenplanungen. Im Auftrag des BMK und der Länder wurden von einem Konsortium aus GeoSphere Austria (ehem. ZAMG), Wegener Center für Klima und globalen Wandel (WEGC) und dem Interfakultären Fachbereich Geoinformatik der Universität Salzburg (Z_GIS) Klima-Projektionen für Österreich erstellt (ÖKS15). Bis 2026 werden auf Initiative der Klimaforschungsgemeinschaft unter dem Dach des CCCA und unter der Leitung der Geosphere Austria sowie unter Einbindung aller relevanten Forschungsinstitutionen neue, möglichst anwendungsorientierte, aber gleichzeitig wissenschaftlich fundierte Klimaszenarien erarbeitet (ÖKS26).
- Die EU-Mission zur Anpassung an den Klimawandel soll Regionen und lokale Behörden bei ihren Anstrengungen zum Ausbau ihrer Resilienz und Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels unterstützen. Sie steht in thematischer Verbindung und im Austausch mit den EU-Missionen „Bodengesundheit“, „klimaneutrale Städte“ und „Ozeane“ und soll dazu beitragen, die EU-Anpassungsstrategie in die Praxis umzusetzen. Mit Stand Juni 2023 zählte sie 15 österreichische Unterzeichnungen der Missionscharta.

5 Der Klimawandel – global und in Österreich

Der Klimawandel ist eindeutig vom Menschen verursacht und schreitet schneller und stärker voran als erwartet. Er wirkt sich bereits auf viele Wetter- und Klimaextreme in allen Regionen der Welt aus (IPCC 2023b). Die Folgen sind global und auch in Österreich immer stärker spürbar (IPCC 2023b; APCC 2014).

Rasanten Abschmelzen der Gletscher, Auftauen von Permafrostböden, zunehmende Anzahl an Hitzetagen, längere Vegetationsperioden, erhöhte Waldbrandgefahr etc. sind weltweit und auch in Österreich belegt. Bereits heute verursachen diese Folgen wetter- und klimawandelbedingte Schäden in Milliardenhöhe pro Jahr. Eine weitere Zunahme der Folgen und Schäden ist zu erwarten (Steininger et al. 2020).

5.1 Globale Klimaentwicklung

Im Vergleich mit dem vorindustriellen Zeitraum (1850–1900) hat sich die globale Oberflächentemperatur in den Jahren 2011–2020 um durchschnittlich 1,1 °C erhöht (IPCC 2023b). Seit der Industrialisierung wurden verstärkt Treibhausgase freigesetzt, wobei die Verursachung von Treibhausgasemissionen global und historisch ungleich verteilt war und ist. Eine zentrale Rolle spielen diesbezüglich Energie- und Landverbrauch, Landnutzungsänderungen sowie nichtnachhaltige Lebensweisen und die damit verbundenen Produktions- und Konsummuster. Ein massiver Eingriff in das weltweite Klimasystem wurde damit eingeleitet. Beobachtungsdaten zeigen unbestreitbar eine nahezu lineare Beziehung zwischen anthropogenen Treibhausgasemissionen und dem dadurch verursachten Temperaturanstieg (CCCA 2022).

Diese menschenverursachte Erderhitzung hat bereits zu drastischen Änderungen in der Atmosphäre, Biosphäre, Kryosphäre und in den Ozeanen geführt. Als Folge dessen kommt es vermehrt zu Extremereignissen, unter deren Schäden Mensch und Natur leiden (IPCC 2023b). Ihre Zahl hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen, insbesondere Hitzewellen, Starkniederschläge, Dürren, tropische Zyklone sowie kombinierte Gefahren (z. B. Hitze und Dürre, Dürre und Starkregen). Dabei sind jene Gesellschaften am stärksten belastet, die historisch am wenigsten zur Verursachung des Klimawandels beigetragen haben. Weltweit sind geschätzt 3,6 Milliarden Menschen besonders von Klimawandelfolgen bedroht, unter anderem durch akute Nahrungsmittelknappheit und Trinkwassermangel bzw. -verunreinigung. Überdies ist es zu einer Zunahme von Krankheiten und der Sterblichkeit gekommen sowie zu klimawandelbedingter Migration, insbesondere aus Asien, Afrika und Nordamerika. Wirtschaftlich sind die Sektoren Land-

und Forstwirtschaft, Fischerei, Energie und Tourismus am stärksten vom Klimawandel betroffen (IPCC 2023b).

5.1.1 Zukünftige globale Entwicklung

Um die Komplexität des Klimasystems erfassen und zukünftige Entwicklungen abschätzen zu können, werden komplexe Klimamodelle erstellt. Diese bilden die wichtigsten klimarelevanten physikalischen Vorgänge in der Atmosphäre, den Ozeanen und auf der Erdoberfläche sowie deren gegenseitige Wechselwirkungen ab. Zur Erstellung von Klimaprojektionen werden die Klimamodelle mit unterschiedlichen Szenarien der zukünftigen Entwicklung der Gesellschaft und der Treibhausgasemissionen gekoppelt. Projektionen liefern Informationen darüber, wie heutige und zukünftige menschliche Tätigkeiten das globale und regionale Klima beeinflussen könnten.

2013 wurden (vom IPCC) fünf repräsentative Konzentrationspfade (engl. Representative Concentration Pathways, RCPs) eingeführt, die die zukünftige Klimaentwicklung beschreiben. Ihr Schwerpunkt liegt auf der Konzentration der Treibhausgase und dem Strahlungsantrieb (zusätzlicher Energiegehalt der Atmosphäre). Die RCP-Szenarien definieren zunächst einen Konzentrationsverlauf bis 2100. Um diesen Verlauf einzuhalten, gibt es verschiedene Pfade durch unterschiedliche Klimaschutzmaßnahmen (z. B. Steigerung der Energieeffizienz, Reduktion der fossilen Energieerzeugung, Verlangsamung der Entwaldung). Die RCP-Szenarien beziehen klimapolitische Ziele mit ein und stellen „wenn-dann“ Optionen der künftigen Entwicklung dar.

Die gemeinsam genutzten sozioökonomischen Pfade (Shared Socio-economic Pathways, SSPs, siehe Abbildung 1) ergänzen die RCP-Szenarien, indem sie gesellschaftliche Faktoren wie mögliche Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklungen miteinbeziehen (IPCC 2022b). Jedes der fünf SSP-Szenarien stellt eine Erzählung über mögliche sozioökonomische Entwicklungen bis zum Jahr 2100 dar, zum Beispiel in den Bereichen Demografie, Technologie, Politik, Institutionen und Lebensstile. Damit bilden die SSPs die gesellschaftliche Grundlage, auf der die RCPs erreicht werden können oder nicht. Aus der Kombination der gesellschaftlichen Entwicklung (SSP) mit der Klimaentwicklung (RCP) ergeben sich die Klimaszenarien mit denen der aktuelle 6. IPCC Bericht arbeitet.

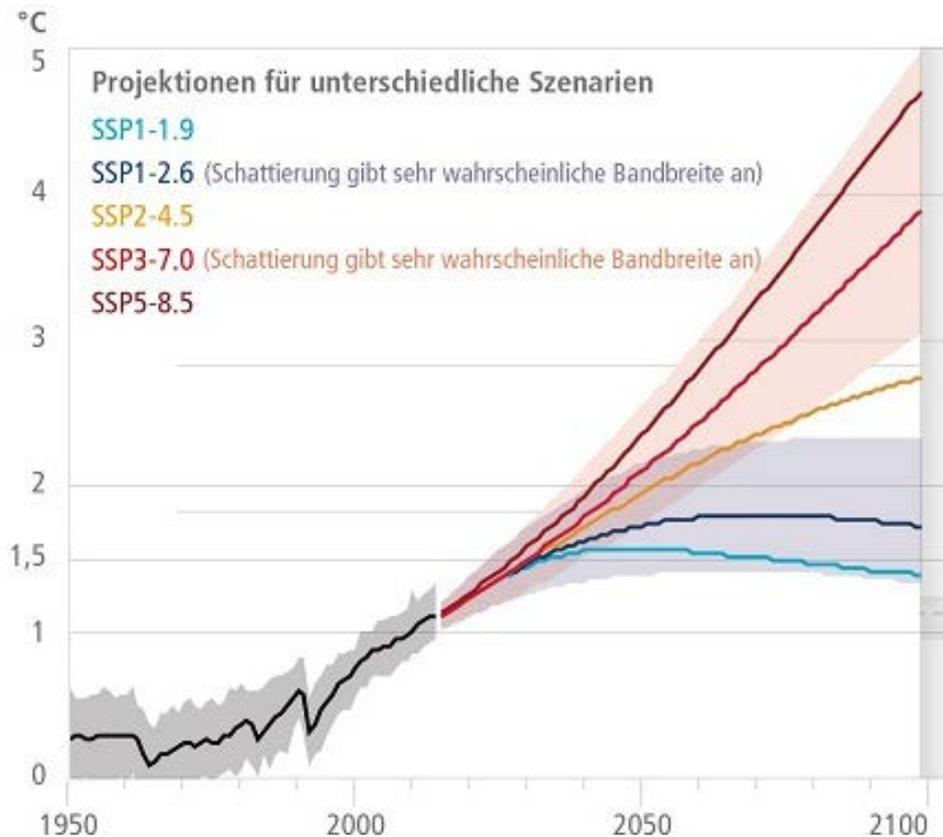


Abbildung 1
 Änderung der globalen Oberflächentemperatur seit 1950 im Vergleich zum Zeitraum 1850-1900 für verschiedene sozioökonomische Pfade. Quelle: IPCC, Klimawandel 2022. Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit, Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung.

Die fünf SSPs können wie folgt zusammengefasst werden (Kreienkamp et al. 2022):

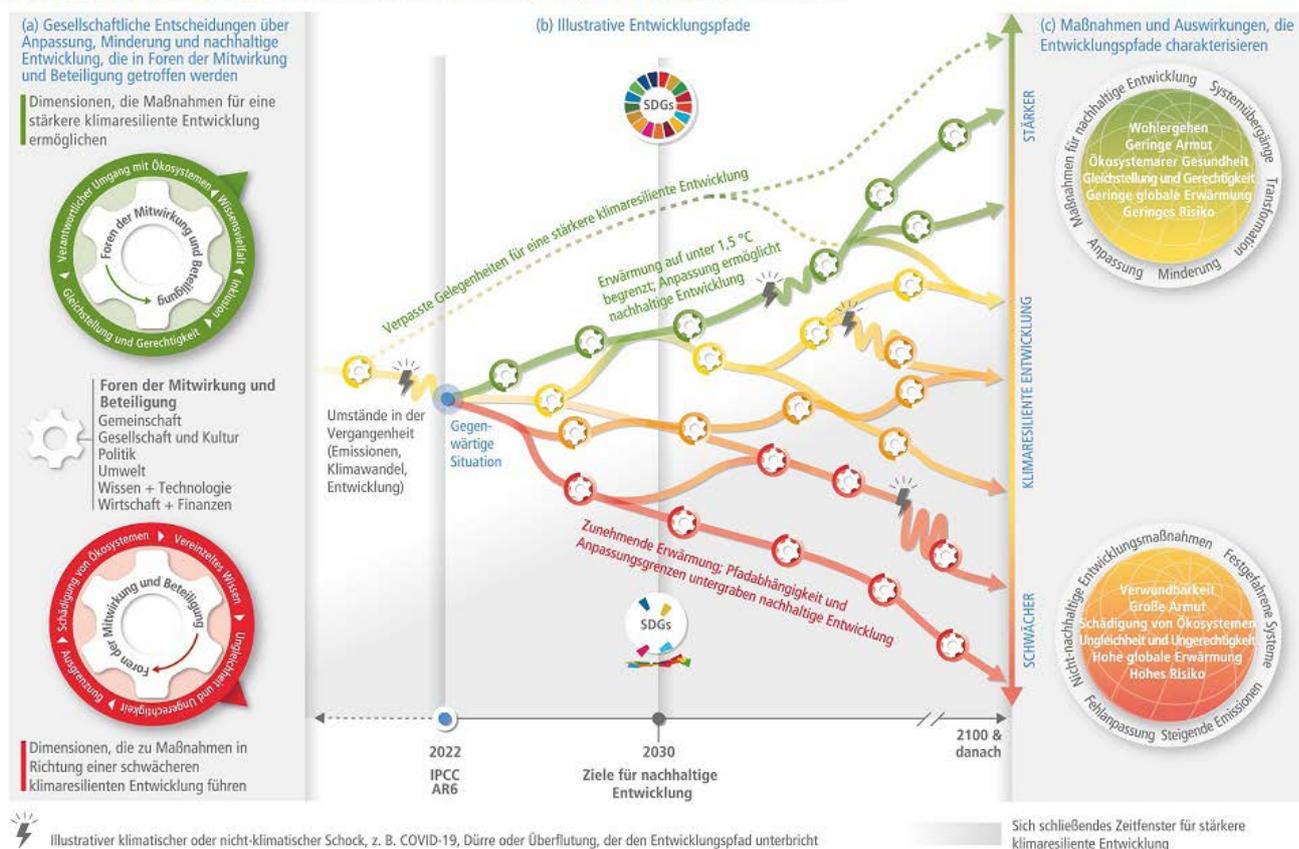
1. SSP1-1.9 ist der globale +1,5 °C Weg bis 2100. Er kennzeichnet sich durch einen international gut koordinierten und ambitionierten Klimaschutz in Übereinstimmung mit dem Pariser Klimaabkommen von 2015. Anpassungsgrenzen (siehe Kapitel 6) werden nur selten und nur regional erreicht. In diesem Fall existieren global abgestimmte Anpassungsmechanismen.
2. SSP1-2.6 ist der globale +2 °C Weg und ähnelt in vielerlei Hinsicht dem ersten SSP. Obwohl einige natürliche und sozioökonomische Anpassungsgrenzen überschritten werden, gibt es globale Anpassungsmechanismen zur Bewältigung von Schäden und Verlusten im globalen Süden.
3. SSP2-4.5 ist der Mittelweg. Hier setzen sich die bis 2022 geschehenen Entwicklungen ohne größere Veränderungen bis 2100 fort. Die internationale Kooperation entwickelt sich nur geringfügig fort und fossile Ressourcen werden weiterhin genutzt, auch wenn die globalen Emissionen bis Ende des Jahrhunderts halbiert werden. Das stellt erhebliche Herausforderungen für die Anpassung dar (d.h. Schäden, Verluste), die durch geringe internationale Zusammenarbeit kaum abgemildert werden und in vulnerablen Regionen zu existenziellen Risiken führen.

4. SSP3-7.0 ist der konfliktreiche Weg bis 2100. Zunehmender Nationalismus und regionale Konflikte führen zur Abschwächung der globalen Kooperation. Nationale und regionale Sicherheit stehen im Zentrum der Politik, wodurch soziale Ungleichheiten und Umweltzerstörung zunehmen ebenso wie die CO₂-Emissionen. Die sich daraus ergebenden Maßnahmen zur Anpassung können aufgrund fehlender internationaler Zusammenarbeit nur bedingt umgesetzt werden und hinterlassen viele verwundbare Bevölkerungsgruppen.
5. SSP5-8.5 ist der fossile Weg bis 2100. Die globale Entwicklung ist hier durch verstärkte Rohstoffausbeutung und energieintensive Lebensstile gekennzeichnet, wodurch deutlich mehr Treibhausgase ausgestoßen werden. Eine internationale, vorrangig wirtschaftliche Kooperation unterstützt die am stärksten von Klimarisiken betroffenen Länder. Da die Grenzen der Anpassung durchwegs überschritten werden, existieren effektive Mechanismen zum Umgang mit den entsprechenden Risiken. Schäden und Verluste durch die Klimaänderung werden im Rahmen internationaler Kooperation kompensiert.

Solche Modelle können immer nur Annäherungen an die Wirklichkeit sein und niemals sämtliche Faktoren berücksichtigen. Die Modellrechnungen zum globalen Klima – und vor allem zum regionalen Klima – weisen daher auch Unsicherheiten auf; Kippelemente und Rückkoppelungseffekte werden dabei noch nicht berücksichtigt. Dennoch zeigen verschiedene Modelle eine mögliche Bandbreite an Veränderungen, die auf uns zukommen werden, sowie deren globale Dimensionen. Innerhalb dieser Bandbreite sind geeignete Anpassungsmaßnahmen zu setzen, die eine flexible Nachsteuerung ermöglichen und bestehende Unsicherheiten berücksichtigen. Daher bilden Klimamodelle und -szenarien eine wesentliche Grundlage für das Verstehen des Klimawandels und dessen möglicher Auswirkungen in Österreich. Z. B. über Finanzmärkte, globale Lieferketten, oder die Rohstoff- und Energieversorgung ist Österreich auch von Klimafolgen betroffen, die nicht direkt hier stattfinden oder sich in Österreich nicht so drastisch ausprägen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn Weltmarktpreise sich aufgrund kurzfristiger lokaler Ausfälle plötzlich global verändern oder wichtige Güter (z.B. Industrieprodukte, Medikamente, Lebensmittel) nur mit großer Verzögerung lieferbar sind. Die globalen Klimarisiken und Anpassungsgrenzen sind daher auch für Österreich von großer Bedeutung.

In seinem sechsten Sachstandsbericht 2022 hat der IPCC das Dachkonzept der klimaresilienten Entwicklungspfade (climate resilient development pathways, CRD) vorgeschlagen. Ziel ist es, die Bedürfnisse des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung miteinander zu vereinbaren und nachhaltige Entwicklung für alle zu fördern (IPCC 2022a). Bestandteil dieser klimaresilienten Entwicklungspfade sind Maßnahmen wie erneuerbare Energieerzeugung, gesunde Ernährung auf Grundlage nachhaltiger Nahrungsmittelsysteme, angepasste Stadtplanung und Mobilität, allgemeine Gesundheits- und Sozialversorgung sowie ein für alle offener Zugang zu Trinkwasser und Energie. Die gewählten Entwicklungspfade berücksichtigen lokale, regionale und globale Klimafolgen, Risiken, Hürden und Chancen (siehe Abbildung 2).

Das Zeitfenster, in dem eine klimaresiliente Entwicklung möglich ist, schließt sich rapide



In diesem Sinne müssen wir in Österreich jetzt richtungsweisende Entwicklungsentscheidungen treffen und dringend Maßnahmen umsetzen, um unsere Verantwortung wahrzunehmen und eine weiter zunehmende Störung menschlicher und natürlicher Systeme durch den fortschreitenden Klimawandel zu verhindern. Wie die IPCC-Grafik (Abbildung 2) verdeutlicht, entscheiden die heutigen politischen Anstrengungen im Bereich Klimaschutz und Klimawandelanpassung darüber, welches Entwicklungsszenario (SSP, siehe oben) Realität wird.

5.1.2 Kippelemente im Klimasystem

Bestandteile des Erdsystems, wie z.B. die Eismassen, Meeresströmungssysteme oder bestimmte Ökosysteme (wie der Amazonas Regenwald), die ein so genanntes Schwellenverhalten aufweisen, gehören zu den Klima-Kippelementen. Das heißt, bei zunehmender globaler Erwärmung bleiben sie zunächst weitgehend stabil. Ab einem bestimmten Schwellenwert können sie sich jedoch bereits durch kleine zusätzliche Störungen ganz grundsätzlich und teilweise unwiederbringlich verändern, also "kippen" (PIK 2023). Dabei werden unumkehrbare Prozesse in Gang gesetzt, die weder gestoppt noch gemildert werden können. Hinzu kommt, dass viele dieser Prozesse selbstverstärkend sind, den Treibhauseffekt weiter antreiben und/oder auch andere Kippunkte auslösen. Die Auswirkungen sind daher noch schwieriger abzuschätzen (IPCC 2023a).

Abbildung 2
Klimaresiliente Entwicklung als Prozess der Umsetzung von Treibhausgasminde- und Anpassungsmaßnahmen zur Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung. Quelle: IPCC 2022, Zusammenfassung für politische Entscheidungsfindung. In: Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Sechsten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen.

Die Wissenschaft geht davon aus, dass viele dieser Kippelemente ausgelöst werden, wenn die globale Durchschnittstemperatur um mehr als 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau steigt (Armstrong McKay et al. 2022). Einen Überblick zum aktuellen Stand der Forschung zu Kippelementen, ihrem auslösenden Temperaturschwellenwert und ihren globalen bzw. regionalen Auswirkungen bietet die [Website des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung \(PIK\)](#).

Bisher wurden 16 potenzielle Kippelemente identifiziert. Neun davon sind für das Funktionieren des Erdsystems relevant (in Abbildung 3 als „Kern-Kippelemente“ bezeichnet).

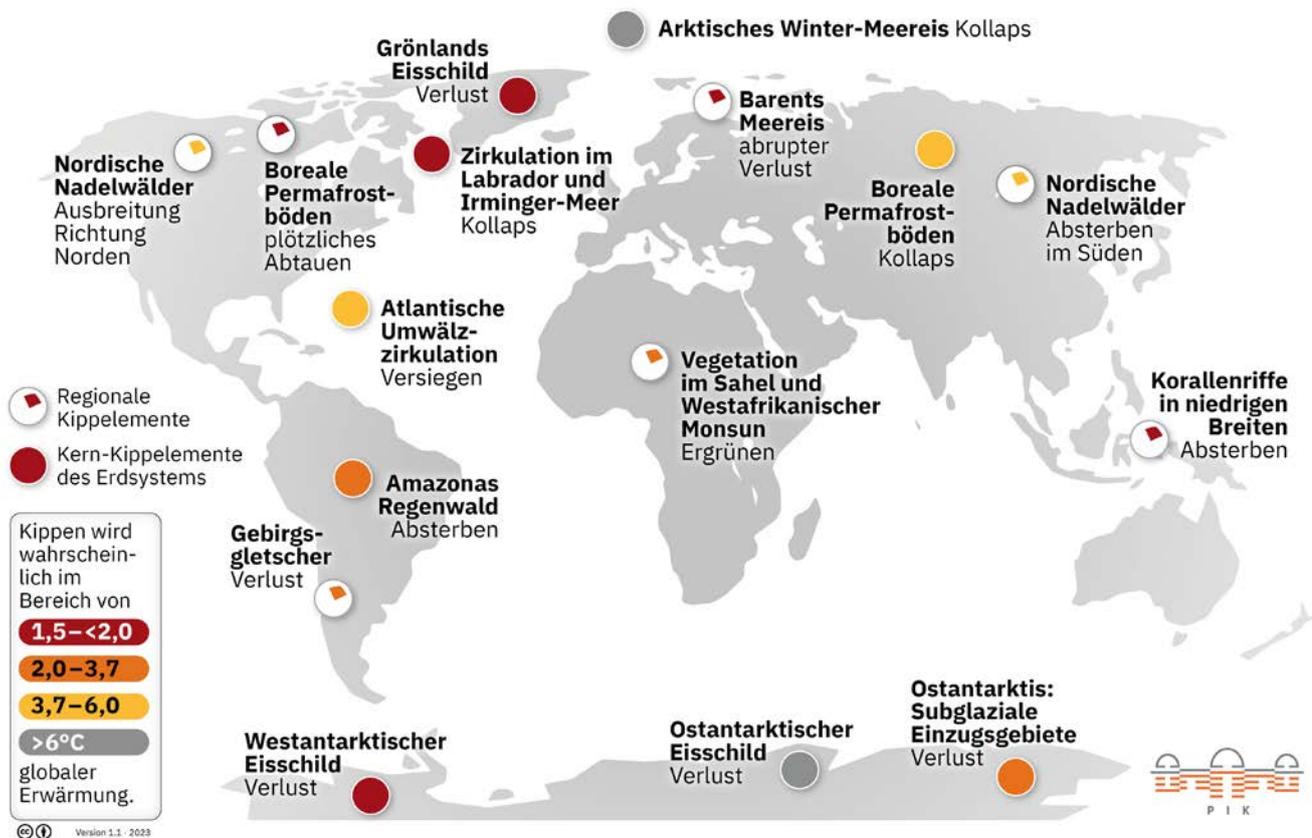


Abbildung 3 Geographische Verteilung der Kippelemente und des Erderwärmungsausmaßes, in dem ihr Auslösen wahrscheinlich wird. Quelle: PIK. Abbildung designed am PIK (unter CC-BY Lizenz), wissenschaftliche Grundlage ist Armstrong McKay et al., Science (2022)

Das Wissen zu regionalen Kippeffekten (z. B. nichtlineare Effekte der Schneefallgrenze, Veränderung von aquatischen Systemen durch Temperaturanstieg, Austrocknung von Feuchtgebieten etc.) und damit zusammenhängenden sozioökonomischen Auswirkungen ist erst in Ansätzen vorhanden. Seit kurzem befasst sich z. B. das Klimaforschungsprogramm StartClim2023 mit dieser Fragestellung. Die Europäische Kommission arbeitet gemeinsam mit der EEA seit Mai 2022 an der ersten Europäischen Klima-Risiko-Analyse (European Climate Risk Assessment, kurz EUCRA). Ergebnisse werden voraussichtlich im Frühjahr 2024 vorgestellt werden.

5.2 Klimaentwicklung in Europa

Die Klimarisiken in Europa haben in den vergangenen fünf Jahren erheblich zugenommen, insbesondere durch die Häufigkeit von Extremereignissen und die Gefahren von Erwärmung und Niederschlägen (EEA 2021b). Das führte zu messbaren Verlusten und Schäden für Menschen, Ökosysteme, Nahrungsmittelproduktion, Infrastruktur, Energie- und Wasserverfügbarkeit, öffentliche Gesundheit und für die Wirtschaft. Die Auswirkungen für Europa sind sehr unterschiedlich, aber im Allgemeinen in den südlichen Regionen, für arme Haushalte und für traditionelle Lebensstile gravierender (IPCC 2022a). Aufgrund der Trägheit des Klimasystems sind diese Auswirkungen für die nächsten zwei Jahrzehnte festgeschrieben, so dass Anpassungsmaßnahmen unabdingbar sind (COACC 2021). Der „Spielraum“ für Anpassung hat sich in den vergangenen Jahren zwar weltweit durch verbesserte rechtliche und politische Rahmenbedingungen sowie durch die Sensibilisierung von Öffentlichkeit und Unternehmen vergrößert. Dennoch blieben die entsprechenden Maßnahmen weitgehend inkrementell mit nur wenigen Beispielen von lokalen oder transformativen Maßnahmen (IPCC 2022a).

Künftige Klimarisiken verstärken die Intensität und das Ausmaß der Verwundbarkeit, da die Erwärmung in Europa schneller voranschreitet als im globalen Durchschnitt. Das wird bestehende regionale, soziale und wirtschaftliche Ungleichheiten in Zukunft steigern. Darüber hinaus entstehen grenzüberschreitende Klimarisiken durch globale Lieferketten, Finanzmärkte und gemeinsam genutzte Ressourcen (EC 2021). Man unterscheidet grob vier Hauptrisiken:

1. Hitze, die zu Krankheit und erhöhter Sterblichkeit von Menschen und zu Störungen der Ökosysteme führt.
2. Landwirtschaftliche Produktion, die durch die Kombination von Hitze und Dürre erhebliche Verluste erleidet.
3. Zunehmende Wasserknappheit in allen Sektoren, insbesondere in Südeuropa.
4. Küsten-, Fluss- und Starkregenüberschwemmungen, die Menschen, Volkswirtschaften und Infrastrukturen schädigen (IPCC 2022a).

Insgesamt bleibt eine tiefgreifende und umfassende Bewertung der Klimarisiken auf europäischer Ebene eine zentrale Herausforderung (EEA 2021a). Bisher stammen die zuverlässigsten Bewertungen aus dem PESETA IV-Projekt, dem Bericht des IPCC WG II AR6 Kapitel 13 über Europa und ausgewählten technischen Berichten der EEA. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, eine übergreifende europäische Klimarisikobewertung (EUCRA) zu entwickeln.

Die europäischen Klimarisiken sind für Österreich deshalb so relevant, weil die Versorgungssicherheit mit Nahrungsmitteln, Rohstoffen, Energie und Medikamenten, aber auch mit Dienstleistungen (z. B. Pflege) und Arbeitskräften (z. B. Ernte) aufs Engste mit unseren europäischen Nachbarländern verflochten ist. Klimarisiken für Südeuropa, z. B. Hitze und Dürre in Spanien, Italien oder Griechenland, können die Versorgung mit

Abbildung 4
 Klimarisiko-Typologie der NUTS-3-Regionen in Europa.
 Quelle: EEA 2020: Urban adaptation in Europe. EEA Report No 12/2020. Erläuterung: C, city type; KH, key hazard; E, exposure; S, sensitivity; AC, adaptive capacity, GDP, gross domestic product. Eine vollständige Beschreibung der Gruppen Risikotypologie ist unter european-crt.org/map.html zu finden.

Lebensmitteln in Österreich empfindlich beeinträchtigen. So führte beispielsweise ein einziges Starkregenereignis in der norditalienischen Region Emilia-Romagna – dem „Obstkorb Europas“ – im Mai 2023 zu einem 20-prozentigen Einbruch bei der Verfügbarkeit von Obst und zu einem Anstieg der Obstpreise. Hitzewellen in Nord- und Westeuropa können (z. B. durch aufweichende Straßen, Gleisschäden und die resultierenden Gewichtsbeschränkungen auf Straße und Schiene) wichtige Gütertransportwege nach Österreich behindern, wie bereits 2015 und 2018 geschehen. Auch der Betrieb wichtiger europäischer Häfen kann durch den Meeresspiegelanstieg empfindlich beeinträchtigt werden (IPCC 2022a). Die Risiken der NUTS-3 Regionen sind in Abbildung 4 zusammenfassend dargestellt.

North west coasts

C: coastal
 KH: coastal flooding
 E: high (high exposure of population and infrastructure to coastal hazards)
 S: average
 AC: average

Lowlands and estuaries

C: coastal
 KH: coastal and river flooding, heavy precipitation
 E: very high exposure of population and infrastructure to coastal hazards and river flooding
 S: average (relatively low proportion of population at risk of poverty)
 AC: relatively high (relatively high GDP, good infrastructure provision, higher than average innovation levels)

North west urban

C: mainly inland cities
 KH: heavy precipitation
 E: lower than average exposure of population and infrastructure to fluvial flooding and landslides
 S: average
 AC: relatively high (high transport infrastructure density, higher than average GDP, relatively high innovation levels)

Inland and urbanised

C: inland, large cities, including capital cities
 KH: river flooding, heavy precipitation
 E: relatively high exposure of population and transport infrastructure to river flooding
 S: low (projected increase of young people)
 AC: high (affluent cities, high provision of critical infrastructure, high innovation levels)

Northern lands

C: low density, green cities and small rural settlements
 KH: coastal hazards; heavy precipitation; low and high temperatures
 E: higher than average exposure of population and infrastructure to coastal flooding
 S: low (projected increase of young people and immigrants)
 AC: high (high provision of critical infrastructure, high innovation levels)

Inland hinterlands

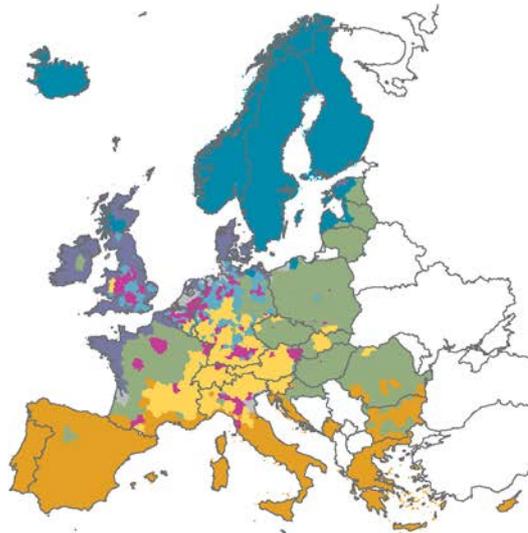
C: peri-urban and rural settings, relatively low population densities
 KH: multiple climate hazards
 E: relatively high exposure of population and transport infrastructure to river flooding
 S: average, with projected decrease in young people
 AC: lower than average (lower than average GDP and employment opportunities; high priority allocation funding; low innovation levels)

Landlocked and elevated

C: mountainous and upland areas, relatively low population densities
 KH: landslides, river flooding, heavy precipitation
 E: high exposure of population and infrastructure to landslides
 S: lower than average (lower than average proportion of people at risk of poverty)
 AC: higher than average (relatively affluent areas, dense road infrastructure; relatively high innovation levels)

Southern lands

C: Mediterranean, high density
 KH: high temperatures, droughts, wildfires, landslides, coastal hazards
 E: higher than average exposure of transport infrastructure and population to landslides
 S: relatively high (higher than average population at risk of poverty)
 AC: relatively low (lower than average GDP, relatively low critical infrastructure provision, lower than average innovation levels)



5.3 Klimaentwicklung in Österreich

In Österreich wurde seit 1880 ein Anstieg der durchschnittlichen Jahresoberflächentemperatur von nahezu 2 °C (APCC 2014; CCCA 2021b) verzeichnet. Dieser Anstieg liegt beträchtlich über jenem der globalen Oberflächentemperatur, welche im Zeitraum 2011–2020 um 1,1 °C höher als der Wert von 1850–1900 war (IPCC 2023b). Allein in den letzten drei Jahrzehnten hat die Lufttemperatur in Österreich um 1 °C zugenommen (ZAMG 2016).

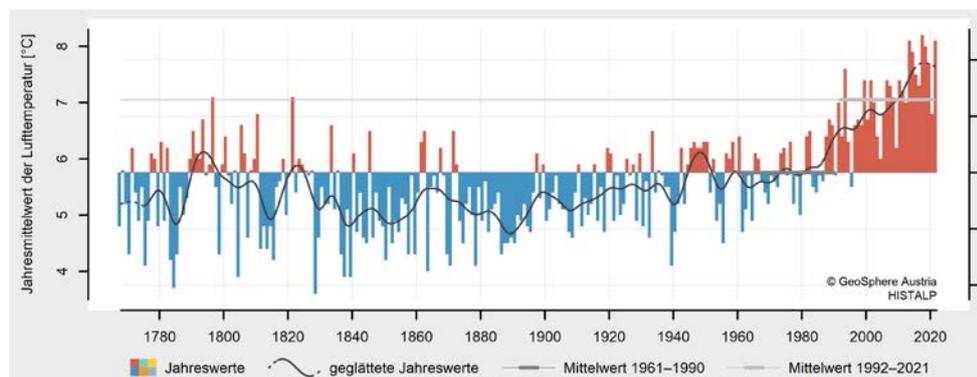


Abbildung 5
Veränderung der Jahresmittelwerte der Lufttemperatur [°C] (Abweichung von 1961–1990) in Österreich (Stangl et al. 2022). Quelle: GeoSphere Austria, Österreichisches Klimabulletin 2022 (GeoSphere Austria 2022b)

Die Klimastatusberichte zeigten, dass in über 250 Jahren Messgeschichte 15 der 16 wärmsten Jahre nach 2000 eintraten (Stangl et al. 2022). Eine Analyse der GeoSphere Austria der temperaturbezogenen gemessenen Veränderung für Österreich ergab: Die Jahresmitteltemperatur lag in der Referenzperiode 1961–1990 bei 6,1 °C und in 1991–2020 bei 7,4 °C. Die Dauer der Vegetationsperiode hat sich im Mittel von 173 Tage auf 187,8 Tage verlängert (GeoSphere Austria 2023b).

Außerdem haben die Hitzetage (Tage mit Temperaturen von > 30 °C) im österreichweiten Mittel stark zugenommen. Während es 1961–1990 noch im Mittel 2,4 Hitzetage waren, gab es 1991–2010 im Mittel 7,1 Hitzetage. Die Zahl der Kühlgradtage¹ hat sich vor allem im Sommer stark erhöht. Hingegen hat sich die Anzahl an Heizgradtagen² österreichweit stark verringert. Ebenfalls haben Frosttage³ im österreichweiten Mittel von 147,6 auf 129,8 Tage abgenommen (GeoSphere Austria 2023b).

- 1 Kühlgradtagzahl (°C, Kd) Summe der täglich ermittelten Differenzen zwischen der Raumlufttemperatur (20 °C) und der Tagesmitteltemperatur der Außenluft an jenen Tagen, an denen die Tagesmitteltemperatur 18,3 °C überschreitet (Kühlbedarf wird angenommen) (ÖKS15 2016).
- 2 Heizgradtagzahl (°C, Kd) Summe der täglich ermittelten Differenzen zwischen der Raumlufttemperatur (20 °C) und der Tagesmitteltemperatur der Außenluft an jenen Tagen, an denen die Tagesmitteltemperatur der Außenluft 12,0 °C unterschreitet (Heizbedarf wird angenommen) (ÖKS15 2016).
- 3 Frosttage / Frostgefährdungstage (Tage): Als Frosttage werden Tage bezeichnet, an denen die Tagesminimumtemperatur unter 0,0 °C fällt (ÖKS15 2016).

In städtischen Räumen wirkt sich eine starke Erwärmung tagsüber mit einer gleichzeitig eingeschränkten Abkühlung nachts, insbesondere bei Tropennächten⁴, besonders deutlich aus. Die hohe Absorption der Sonnenstrahlung durch versiegelte Flächen, Wärmespeicherung durch bebaute Strukturen, fehlende Vegetation, reduzierte Zirkulation und die Freisetzung anthropogener Wärme sind zentrale Ursachen für die erhöhte Hitzebelastung. Das Stadtklima unterscheidet sich grundlegend von dem des Umlands. Die Lufttemperaturdifferenz zwischen der wärmeren Stadt und ihrem kühleren Umland werden als urbaner Hitzeinseleffekt bezeichnet. Dieser beträgt im Durchschnitt zwischen 1 °C und 5 °C, in Extremsituationen sogar bis zu 9 °C (Foldal et al. 2022). Häufigere und längere Hitzewellen treten auf Grund des Klimawandels bereits heute öfter auf. Gerade in Österreichs Städten ist die Zunahme der Hitzetage und von Tropennächten im Vergleich seit 1961 deutlich beobachtbar (siehe Abbildung 6 und 7).

Abbildung 6
Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl der Hitzetage für die neun Landeshauptstädte und Linz in Osttirol. Quelle: Daten GeoSphere Austria, 2023

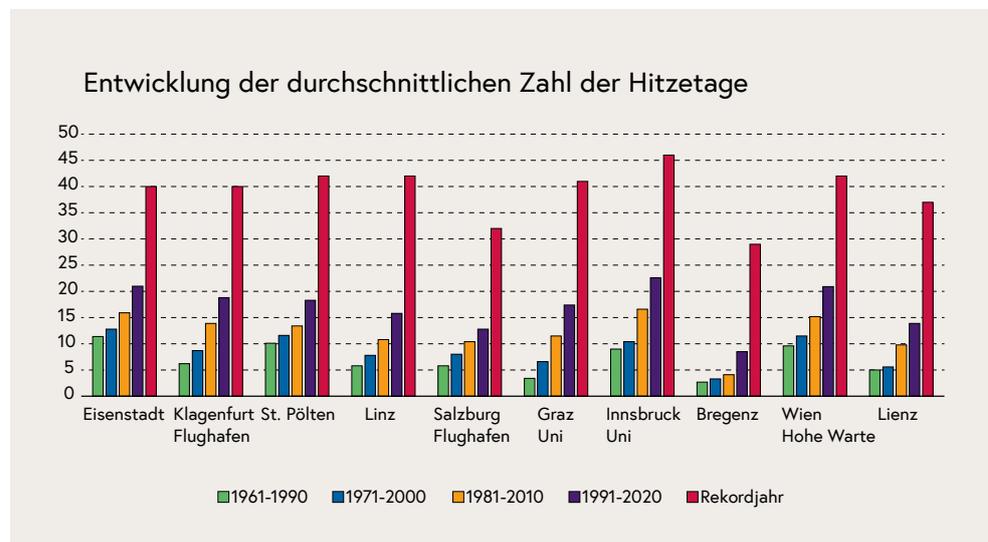
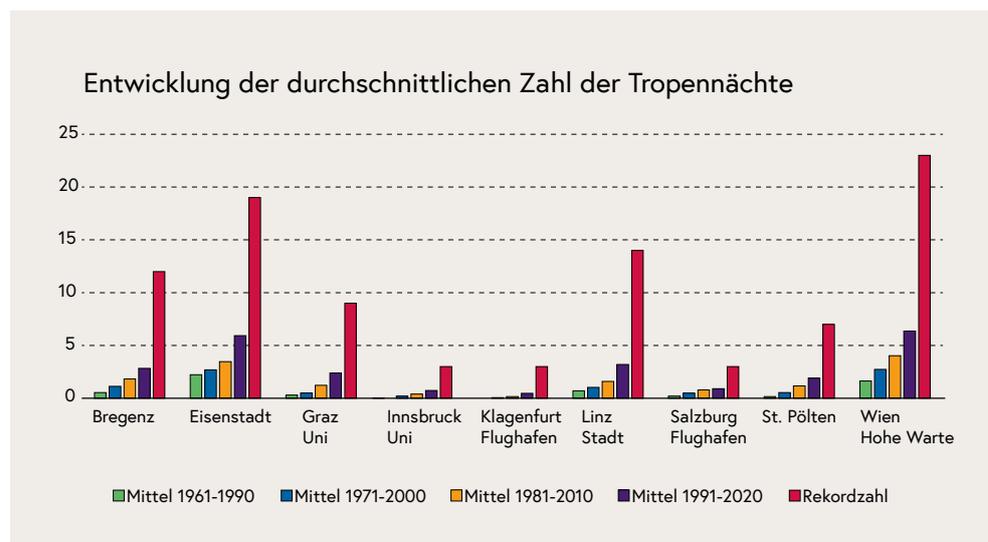


Abbildung 7
Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl der Tropennächte (Tmin >= 20 °C) in österreichischen Städten. Quelle: GeoSphere Austria, 2023



4 Als Tropennächte werden Tage bezeichnet, an denen die Tagesminimumtemperatur nicht unter 20,0 °C fällt (ÖKS15 2016).

Im Hinblick auf niederschlagsbezogene gemessene Veränderungen hat sich die mittlere Jahresniederschlagssumme im Österreichmittel von etwa 1070 mm im Zeitraum 1961–1990 um 4 % auf etwa 1110 mm im Zeitraum 1991–2020 leicht erhöht. Die Niederschlagsentwicklung zeigt deutliche regionale Unterschiede. Zwar erlauben Inhomogenitäten in den Niederschlagsmessreihen keine abschließende Auswertung der räumlichen Änderungsmuster, ein besonders starker Niederschlagsanstieg um rund 20 % ist jedoch für den östlichen Alpennordrand wahrscheinlich. Bei den Starkniederschlagstagen gab es eine annähernd österreichweite Zunahme, die in den östlichen Nordalpen etwas stärker ausgeprägt war. Insgesamt blieb in der Jahressumme die Menge an Niederschlag zwar annähernd konstant, die Häufigkeit von schwachen oder moderaten Niederschlagstagen hat im Österreichmittel jedoch abgenommen und die Anzahl der Tage mit starker bis extremer Niederschlagsintensität ist gestiegen (siehe Abbildung 8).

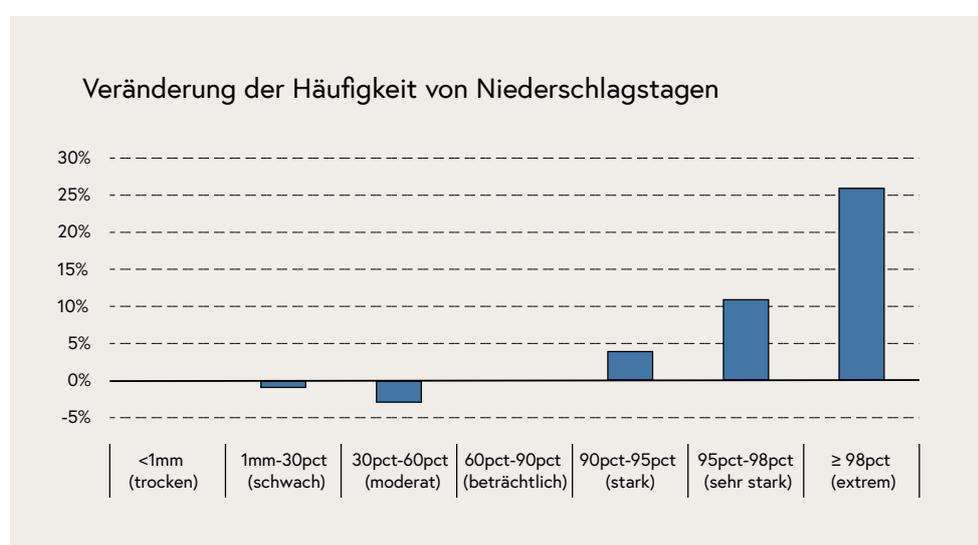


Abbildung 8
 Änderung der Häufigkeit von Niederschlagstagen unterschiedlicher Intensität, wobei eine deutliche Zunahme der Niederschlagstage mit extremer Intensität zu beobachten ist (Zeitraum 1961–2020: Gesamtjahr). Quelle: GeoSphere Austria 2023, verwendeter Datensatz SPARTACUS_2.0-RRct

Für eine vorausschauende Anpassung an den Klimawandel sind Informationen zur zukünftigen Entwicklung wesentlich. Für Österreich lagen mit den ÖKS15 Daten erstmals flächendeckende, hochaufgelöste und fehlerkorrigierte Informationen zum Klimawandel vor. Das BMK und alle Bundesländer beauftragten für diese Arbeiten ein Konsortium aus GeoSphere Austria (ehemals ZAMG), Wegener Center für Klima und globalen Wandel (WEGC) und dem Interfakultären Fachbereich Geoinformatik der Universität Salzburg (Z_GIS). Bis 2026 werden die österreichischen Klimaszenarien (ÖKS26) aktualisiert. Parallel dazu laufen aktuell die Arbeiten zur Erstellung des zweiten Österreichischen Sachstandsberichts zum Klimawandel (AAR2), dessen Veröffentlichung für 2025 geplant ist. Sowohl ÖKS26 als auch AAR2 werden wesentliche Informationsgrundlagen für wirksame Anpassungsmaßnahmen liefern (siehe dazu auch Kapitel 12).

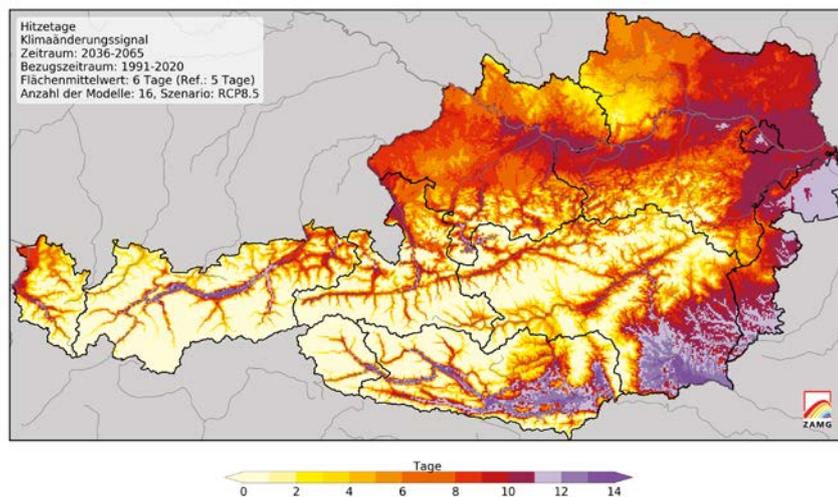
Die aktuellen Klimaprojektionen gemäß ÖKS15 bieten Informationen für die nahe (2021–2050) und die ferne Zukunft (2071–2100) im Vergleich zur Periode 1971–2000. Die Daten wurden im Rahmen des Projekts CLIMA-MAP, das im Frühjahr 2018 abgeschlossen

wurde, grafisch als Klimafolgen-Karten aufbereitet, die unterschiedliche, bereits beobachtete und zukünftige Folgen des Klimawandels in übersichtlicher Weise darstellen. Diese Karten unterstützen österreichische Gemeinden und Regionen dabei, sich auf die zu erwartenden Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten. Außerdem wurden die ÖKS15 Daten für regionale Klima-Infoblätter der Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR!) verwendet, welche evidenzbasierte Entscheidungen in den Regionen bezüglich Klimawandelanpassung unterstützen.

Mit den derzeitigen Klimaszenarien für Österreich können folgende Kernaussagen zu temperatur- und niederschlagsbezogenen Veränderungen getroffen werden:

Ohne ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen weltweit wird mit einem weiteren massiven Anstieg an Hitzetagen bis 2100 gerechnet. Rekordzahlen würden in einem Bereich von 60 bis 80 Hitzetagen pro Jahr liegen (GeoSphere Austria 2022a).

Abbildung 9
Zunahme der Hitzetage
in Österreich im Zeitraum
2036–2065 (Szenario RCP8.5
ohne Klimaschutz) Quelle:
GeoSphere Austria (vormals
ZAMG)



Hitzetage in Kombination mit Tropennächten führen vor allem in Städten zu einer massiv zunehmenden Hitzebelastung für die Bevölkerung. Bei Hitze arbeitet das Kühlsystem des menschlichen Körpers auf Hochtouren; das Herz-Kreislaufsystem wird dadurch stark beansprucht. Die gesundheitliche Belastung durch Hitze darf keinesfalls unterschätzt werden. Abbildung 10 zeigt, dass ohne Klimaschutzmaßnahmen ein massiver Anstieg an Tropennächten in österreichischen Städten erwartet wird.

Zukünftige Entwicklung der durchschnittlichen Zahl der Tropennächte

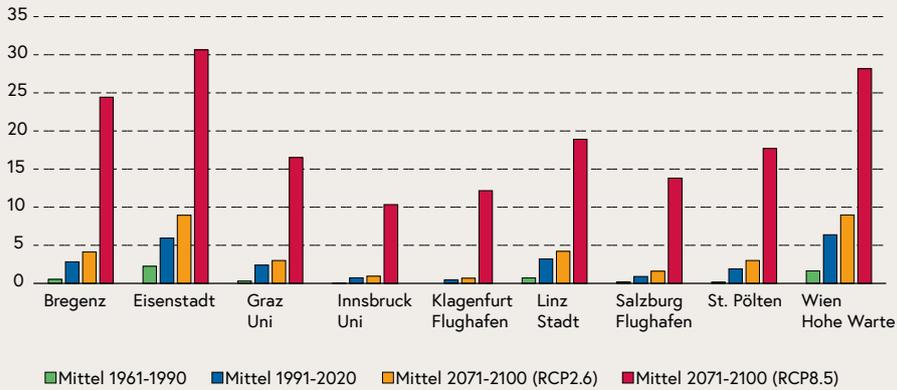
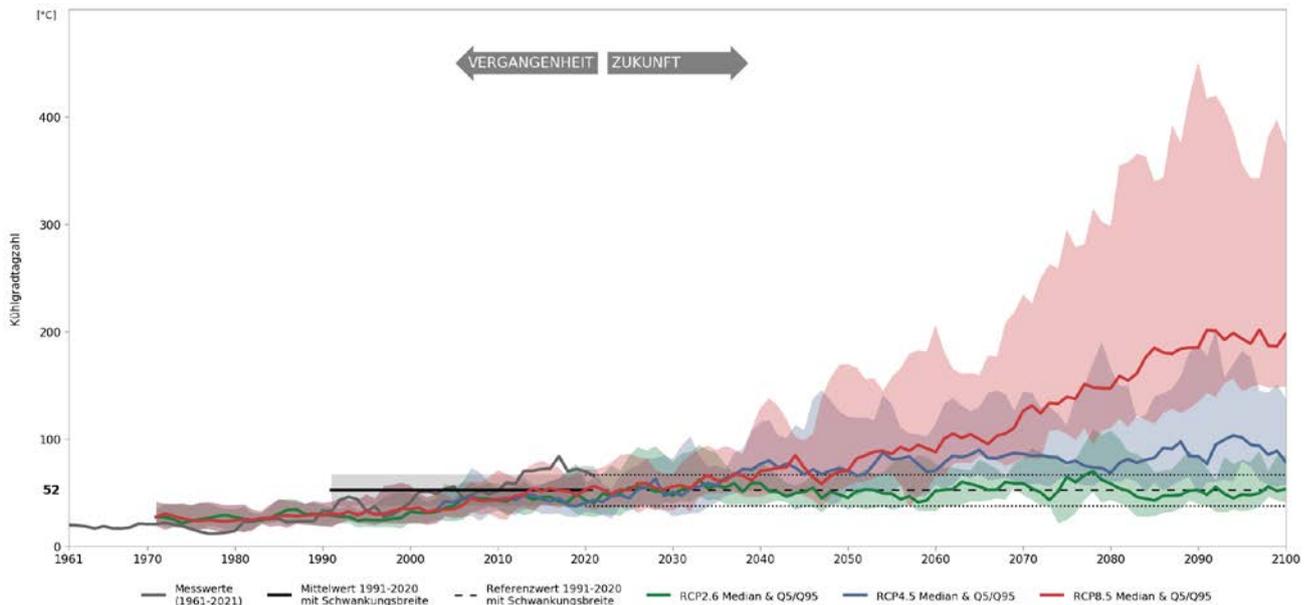


Abbildung 10
Zukünftige Entwicklung der Anzahl an Tropennächten pro Jahr ($T_{min} \geq 20 \text{ °C}$) in österreichischen Städten (Szenario RCP2.6 bedeutet mit Klimaschutz, und RCP8.5 ist der fossile Weg). Quelle: GeoSphere Austria, 2023

Durch die Zunahme der mittleren Temperatur und der Hitzeperioden nimmt auch der Kühlenergiebedarf zu. Ohne Klimaschutzmaßnahmen (RCP8.5) wird ein massiver Anstieg der Kühlgradtage mit Kühlenergiebedarf bis 2100 erwartet (siehe Abbildung 11 und ÖKS15). Gleichzeitig nimmt die Zahl der Frosttage im Gesamtjahr bis 2050 ohne Klimaschutzmaßnahmen weiter deutlich ab. Analog zu den Frosttagen wird auch die Zahl der Eistage deutlich abnehmen. Eine Änderung der Frost-Tau-Wechseltage von Oktober bis November tritt ebenso bis 2100 deutlich hervor.

Abbildung 11
Entwicklung der Kühlgradtagzahl in Österreich: mit ambitioniertem Klimaschutz (grüne Linie RCP2.6) bis zum fossilen Weg (rote Linie RCP8.5) (Referenzperiode: 1991–2020). Quelle: GeoSphere Austria 2023, SPARTACUS – ÖKS Diagramm



Der Klimawandel hat unvermeidliche Auswirkungen auf die Biodiversität und wird diesbezüglich immer mehr zu einem zusätzlichen Gefährdungsfaktor (BMK 2022). Bereits heute führt der Klimawandel zu Veränderungen in der Artenzusammensetzung, der Phänologie sowie im Verhalten und Zusammenspiel von Arten. Standortbedingungen verändern sich ungewöhnlich schnell und die Vegetationsperiode verlängert sich in Österreich insbesondere im Pfad ohne Klimaschutzmaßnahmen (RCP8.5) (siehe Abbildung 12).

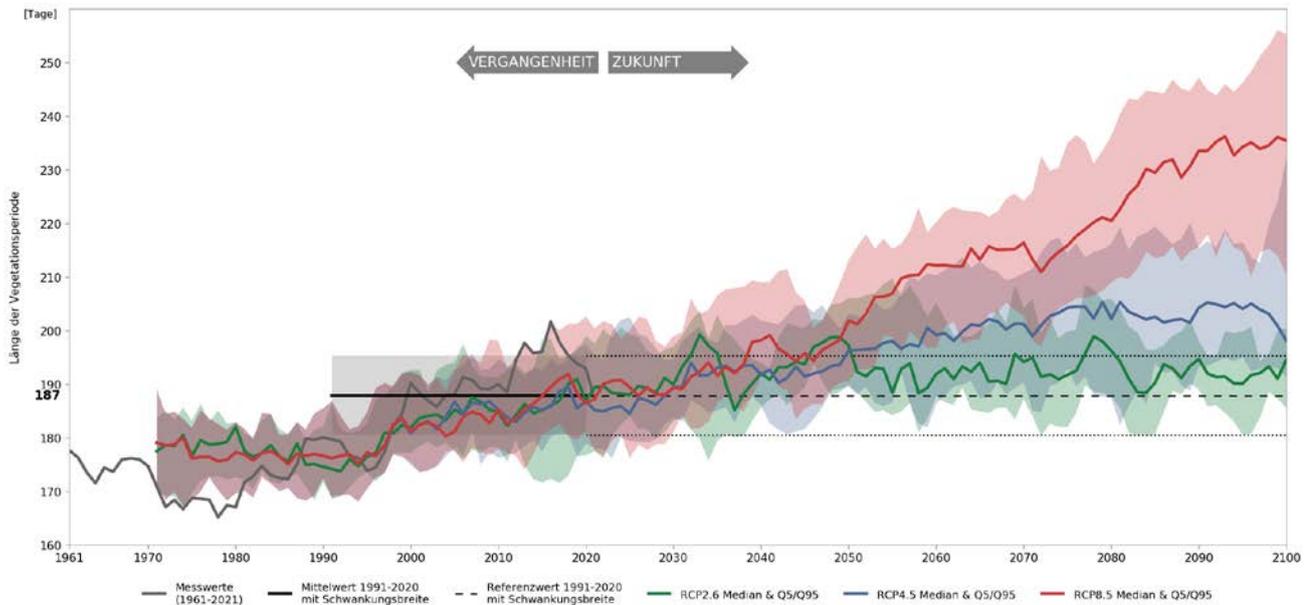


Abbildung 12
Entwicklung der Länge der Vegetationsperiode: mit entschlossenen Klimaschutz (grüne Linie RCP2.6) bis zum fossilen Weg (rote Linie RCP8.5) (Referenzperiode: 1991–2020). Quelle: GeoSphere Austria 2023, SPARTACUS – ÖKS Diagramm

Szenarien über den Niederschlag sind aufgrund der hohen räumlichen und zeitlichen Variabilität mit größeren Unsicherheiten verbunden. Österreichweit zeigt sich eine deutliche Änderung der Jahresniederschlagssumme erst für die ferne Zukunft. Für RCP8.5 wird bis 2100 eine Zunahme der durchschnittlichen Niederschlagsmenge um + 8,7% erwartet. Besonders deutliche Änderungen zeigen die ÖKS15 Daten entlang des Alpenhauptkamms sowie im Hochland nördlich der Donau (Böhmische Masse, NÖ und OÖ).

Obwohl die Jahresniederschlagssumme in Österreich zukünftig nicht abnehmen wird, steigt das Risiko für Dürren. Denn durch die steigende Erwärmung erhöhen sich die Verdunstung von Boden- und Oberflächenwasser sowie die Transpiration der Pflanzen (Evapotranspiration⁵). Mit der verlängerten Vegetationsperiode entziehen die Pflanzen dem Boden in einem längeren Zeitraum Wasser. Zusätzlich erhöhen die

5 Die Verdunstung von der unbewachsenen, mehr oder weniger feuchten Erdoberfläche oder von freien Wasserflächen wird als Evaporation bezeichnet. Die Verdunstung von Pflanzen über die Spaltöffnungen (Stromata) nennt man Transpiration. Da die Effekte beider Prozesse zusammen auftreten und eine Trennung der Vorgänge nur schwer möglich ist, wird üblicherweise ihre Summe, die Evapotranspiration betrachtet (GERICS Climate Service Center Germany 2023).

Verschiebung der Niederschlagsintensitäten und die zunehmenden Schwankungen der Niederschlagsmengen das Risiko für Dürren (GeoSphere Austria 2021).

Der Rückgang des Schneeanteils am Gesamtniederschlag in Österreich kann bereits eindeutig mit Messdaten belegt werden. Die größten Veränderungen der winterlichen Schneebedeckung wurden in den 1980er Jahren registriert. Zukünftig werden, wie bisher, Veränderungen eng mit der jeweiligen Seehöhe verknüpft sein. In Regionen unterhalb von 2000 m Seehöhe entwickeln sich die klimatologischen Rahmenbedingungen für eine natürliche winterliche Schneedecke bereits bis 2050 ungünstig, egal welches Zukunftsszenario man betrachtet (CCCA 2021a). Bis zum Jahrhundertende sind im schlimmsten Fall, mit ungebremselter Nutzung fossiler Brennstoffe (RCP8.5), Abnahmen der Schneedeckendauer von rund minus 50 % im Flächenmittel möglich, unterhalb von 500 m Seehöhe gar bis zu minus 70 %. Im Szenario mit begrenztem Klimaschutz gehen die Forscher:innen von einer Abnahme um etwa ein Viertel aus (GeoSphere Austria 2023a; CCCA 2021a).

5.4 Zu erwartende Auswirkungen des Klimawandels

Neben den bereits erwähnten regionalen und saisonalen Veränderungen des Temperatur- und Niederschlagsverlaufs sind auch deren direkte und indirekte Auswirkungen wesentlich. Im Folgenden werden die in Zukunft zu erwartenden temperatur- und niederschlagsinduzierten Effekte hinsichtlich ihrer Bedeutung für die betrachteten Aktivitätsfelder schlagwortartig dargestellt. Innerhalb Österreichs sind unterschiedliche regionale Betroffenheiten zu erwarten. Die in den nachstehenden Kapiteln angeführten Punkte, sind als Orientierungshilfe zu verstehen und geben einen ersten Einblick in die vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels. Im Aktionsplan finden sich für jedes der 14 Aktivitätsfelder in den einleitenden Kapiteln (insbesondere im Kapitel zur Verwundbarkeit) vertiefende, sektorspezifische Ausführungen.

5.4.1 Aktivitätsfelder Land- und Forstwirtschaft

- Verlängerung der Vegetationsperiode;
- Tendenziell feuchtere Winter und trockenere Sommer;
- Rückgang der Regentage im Sommer bei gleichzeitiger Intensitätszunahme (Starkniederschlag); stärkere Starkniederschläge (ggf. mit Hagel) und vermehrte Trockenheit; damit einhergehendes erhöhtes Risiko für Bodenerosion durch Niederschlagswasser;
- Erhöhung der Evapotranspiration durch höhere Temperaturen und längere Vegetationsperioden;
- Steigendes Risiko für Dürren und somit Trockenstress für Pflanzen;
- Erhöhte Hitzebelastung von Pflanzen speziell in Kombination mit Trockenheit;
- Höhere Bodentemperaturen können zu einem verstärkten Humusabbau beitragen;
- Zunahme der Wald- und Flurbrandgefahr;
- Intensivere und häufigere pluviale und fluviale Sturzfluten;
- Vermehrte Bodenerosion durch Starkniederschläge (Erdeinschwemmung in Gewässer)
- Leichte Zunahme hoher Windgeschwindigkeiten im Winter und niedrigere Windgeschwindigkeiten im Sommer wahrscheinlich; damit einhergehendes erhöhtes Risiko für Bodenerosion durch Wind;
- Stressfaktoren können dazu führen, dass einzelne Kulturen und Arten gänzlich bzw. regional aus der Nutzung verschwinden; erhöhtes Risiko zur Verringerung der (Kultur)Artenvielfalt;
- Veränderung der Artenzusammensetzung inklusive Etablierung neuer invasiver Arten;
- Auftreten veränderter und neuer invasiver Schaderreger an Pflanzen und pflanzlichen Produkten;
- Zunahme von Störungen in Waldökosystemen;
- Auftreten neuer Krankheitserreger in der Tierhaltung;
- Verringerung der Leistung von Nutztieren in Hitzeperioden, sowie erhöhtes Krankheitsrisiko;
- Veränderung physiologischer Leistungs- und Qualitätsparameter von Nutz- und Kulturpflanzen als Folge veränderter Niederschlagsverteilung und Temperaturverhältnisse;
- Verschlechterung der Qualität und Quantität von Erträgen und ein damit einhergehendes Risiko für die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit;
- Klimawandelbedingte Minderungen der Ertragsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden der aktuell schon relativ trockenen landwirtschaftlichen Produktionsgebiete im Osten, sowie im Nord- und Südosten Österreichs.

5.4.2 Aktivitätsfeld Wasserwirtschaft

- Zunahme der Verdunstung;
- Zunahme der Häufigkeit von Trockenperioden;
- Zunahme der Winterniederschläge (besonders im Norden), Abnahme der Sommerniederschläge;
- Zunahme von Starkniederschlägen;
- Rückgang des Schneeanteils am Gesamtniederschlag und der Schneedeckendauer; früherer Beginn der Schneeschmelze; Anstieg der Schneefallgrenzen und Abnahme der Schneehöhen v. a. in niedrigen bis mittleren Lagen;
- Rückgang der Gletscher setzt sich fort; Abflüsse aus Gletscherschmelze dürften um 2040–2050 ihr Maximum erreichen;
- Trockenheitsbedingte Grundwasserabsenkung;
- Erhöhung der Abflüsse im Winter (mit Ausnahme des Südens), Reduktion im Sommer (regional unterschiedlich);
- Leichte Verlagerung zu Hochwasserereignissen im Winter (insbesondere in kleinen Einzugsgebieten nördlich des Alpenhauptkammes) sowie in etwa 20 % der Einzugsgebiete in Österreich leichte Zunahme des fluvialen Hochwasserrisikos in den letzten 30 Jahren;
- Abnahme der Stromerzeugung in Laufkraftwerken durch trockenheitsbedingt niedrige Wasserstände;
- Anstieg der Wassertemperaturen v. a. im Sommer (Oberflächen- und Grundwasser);
- Lokal kann das Geschiebepotenzial im Bereich der Permafrostgrenze zunehmen, regional betrachtet dürfte die Zunahme bei größeren Vorflutern eher klein sein;
- Im Osten Österreichs Abnahme der Grundwasserneubildung wahrscheinlich, im Norden, Westen und Süden Österreichs könnte sie zunehmen;
- Mögliche Abnahme der Grundwasserressourcen österreichweit bis Mitte des Jahrhunderts um rund ein Viertel;
- Durch die Zunahme der Verdunstung und Abnahme der Niederschläge im Sommer ist eine Reduktion der Quellschüttungen von oberflächennahen Quellen nicht auszuschließen;
- Mögliches geringeres Verdünnungspotenzial in Oberflächengewässern im Südosten Österreichs kann zu erhöhten Stoffkonzentrationen führen;
- Temperaturerhöhung wird zu Veränderungen der aquatischen Biozönosen führen, die Zuordnung zu Gewässertypen kann sich dadurch ändern;
- Anstieg des Wasserbedarfs u. a. in der Landwirtschaft und im Tourismus;
- Kleinräumig könnten sich Engpässe in der Wasserversorgung in Gebieten mit ungünstigem Wasserangebot verstärken;
- Zunahme von Ziel- und Nutzungskonflikten (durch Ausbau Erneuerbarer mit Biodiversität und Gewässerschutz).

5.4.3 Aktivitätsfeld Tourismus

- Anstieg der Jahresmitteltemperatur und Möglichkeit der Ausweitung auf einen Ganzjahrestourismus;
- Abnahme der Eis- und Frosttage;
- Abnahme des Schneeanteils in tiefen und mittleren Lagen, Rückgang der Schneesicherheit;
- Zunahme der Tage ohne durchgehende Schneedecke im Gebirge;
- Verschlechterte Bedingungen für künstliche Beschneigung lässt Wirkungsgrad der Beschneiungsanlagen sinken;
- Auftauen der Permafrostböden führt zu Instabilität von Infrastruktureinrichtungen und erhöht die Steinschlaggefahr;
- Rückgang der Gletscher beeinflusst das Landschaftsbild negativ;
- Erhöhter Nutzungsdruck auf Gletscher durch schlechtere Bedingungen in Schigebieten niedriger Lagen;
- Anstieg der Wassertemperaturen (längere „badetaugliche“ Temperaturen);
- Mögliche Belastung der Wasserqualität der Seen (z. B. durch Algen) bei höheren Temperaturen;
- Verstärkt auftretende Hitzeperioden bzw. Anstieg an Hitzetagen im Sommer (negative Auswirkungen z. B. auf Städtetourismus, Flucht aus urbanen Räumen in umliegende, kühlere Gebiete);
- Rückgang der Artenvielfalt (Flora und Fauna) führt zu einer Veränderung des Landschaftsbildes.

5.4.4 Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft

- Regional deutlich geringere Schneedeckendauer durch Zunahme der Lufttemperatur im Kernwinter (v. a. in niedrigeren und mittleren Lagen) sowie in Randmonaten (in Lagen über 1000 m Seehöhe) und regional unterschiedliche Auswirkungen auf den Wasserabfluss (inkl. Niederrisikorisiko);
- Erhöhte Ausprägung der Niederrisikoperioden im Sommer und Herbst in voralpinen Gewässern;
- Eventuell im Spätsommer längere Niederrisikoperioden in alpinen Gewässern, wobei in vergletscherten Einzugsgebieten der Sommer- und Herbstabfluss mittelfristig steigen wird, da die Gletscherschmelze zum Abfluss beiträgt; langfristig ist auch hier durch den voranschreitenden Gletscherrückgang mit sinkendem Wasserangebot zu rechnen;
- Vermehrte Schäden an Energieerzeugungsanlagen und Energienetzinfrastruktur durch häufigere und intensiver auftretende Extremwetterereignisse und Naturgefahren (z. B. Starkniederschläge, Starkwinde, Muren, Steinschlag, Hangrutschungen);
- Betriebsunterbrechungen durch atmosphärische Vereisung (Blitzeis);
- Anstieg der Wassertemperaturen insbesondere während sommerlicher Hitze- und Trockenperioden als Kühlwasser lässt Wirkungsgrad kalorischer Kraftwerke sinken;
- Durch den Anstieg der Permafrostgrenze wird sich das Geschiebepotenzial deutlich erhöhen und die wasserkraftbasierte Elektrizitätswirtschaft im Sedimentmanagement vor neue Herausforderungen stellen;
- Durch hydrologische Veränderungen Rückgang der Produktion von Wasserkraft im Sommer, leichte Zunahme im Winter;
- Mögliche Veränderung des Winddargebots;
- Vermehrter Transport von Sand- und Staubpartikeln durch starken Wind kann den Wirkungsgrad von PV-Anlagen beeinflussen;
- Beschädigung von PV-Anlagen durch Unwetter insbesondere Hagel;
- Mögliche Veränderung der Solarstrahlung;
- Mögliche Veränderung im Dargebot biogener Stoffe zur energetischen Nutzung;
- Abnahme des Heizenergiebedarfs und Zunahme des Kühlenergiebedarfs;
- Verringerung der Anzahl der Heizgradtage und Erhöhung der Kühlgradtage;
- Erhöhter Wartungsaufwand von Speicherbecken und Speicherseen durch lockeres Gesteinsmaterial;
- Verringerung der Leitungskapazitäten der Übertragungs- und Verteilernetze bei hohen Temperaturen;
- Zunahme von Ziel- und Nutzungskonflikten (Ausbau Erneuerbarer Energieträger, Biodiversität, Gewässerschutz etc.).

5.4.5 Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen

- Steigende Durchschnittstemperaturen und Temperaturmaxima;
- Vermehrtes Auftreten von Hitzewellen führt zu einer Zunahme der Hitzebelastung, speziell in urbanen Regionen verstärkt sich der Hitzeinseleffekt;
- Erhöhung der temperaturbedingten physikalischen Beanspruchung von Gebäuden;
- Zunahme der Tropennächte, insbesondere während Hitzeperioden;
- Abnahme des Heizbedarfs und Zunahme des Kühlbedarfs von Gebäuden;
- Regional unterschiedliche Zunahme der Niederschlagsintensität und des Hagelrisikos;
- Intensivere und häufigere pluviale und fluviale Sturzfluten;
- Leichte Verlagerung zu Hochwasserereignissen im Winter (regional differenziert) sowie in etwa 20% der Einzugsgebiete in Österreich leichte Zunahme des fluvialen Hochwasserrisikos;
- Erhöhte Schneelasten sind in höheren Lagen zu erwarten und können für tiefere und mittlere Lagen infolge zunehmender Klimavariabilität nicht ausgeschlossen werden;
- Leichte Zunahme hoher Windgeschwindigkeiten im Winter und niedriger im Sommer wahrscheinlich;
- Starkniederschläge sowie Auftauen von Permafrost können im alpinen Raum vermehrt zu Muren, Steinschlag, Felssturz und Rutschungen sowie im Winter zu häufigeren Lawinenabgängen führen;
- Erhöhtes Risiko von Wald- und Flächenbränden.

5.4.6 Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren

- Zunahme von meteorologischen Extremereignissen (Starkniederschlag, Hitze, Trockenheit, Hagel, Blitz, Schneefall) in Häufigkeit, Intensität und Ausmaß, auch in bisher verschonten Regionen;
- Stete Gefahr von Hochwasserereignissen und geschiebebelasteten Abflüssen und damit verbundene Risiken wie Personengefährdungen / Todesopfer, volkswirtschaftliche Schäden, indirekte ökonomische Schäden oder Umweltschäden;
- Generelle Zunahme von intensiveren Starkniederschlägen in vielen Teilen Europas;
- Potenziell höheres Risiko für Rutschungen, Setzungen, Steinschläge und Felsstürze durch vermehrte Starkniederschlagsereignisse bzw. Auftauen von Permafrost in hochalpinen Lagen;
- Im Winterhalbjahr zunehmendes Gefahrenpotenzial durch Lawenstriche für Bevölkerung und Tourist:innen (verstärkt durch Nass- und Gleitschneelawinen);
- Zunahme an Trockenperioden und Hitzewellen sowie ein gehäuftes Auftreten von Waldbränden, welche die Schutzfunktionalität von Bergwäldern zunehmend gefährden können;
- Weitere Verschärfung der sommerlichen Niederwassersituationen in manchen Flachlandregionen;
- Möglicherweise Intensitätszunahme von Stürmen;
- Zunahme der Hagelkorngößen durch Verstärkung der konvektiven Aufwärtsströmungen.

5.4.7 Aktivitätsfeld Krisen- und Katastrophenmanagement

Nachstehend angeführten Auswirkungen stellen eine zusätzliche Belastung des Krisen- und Katastrophenmanagements dar.

- Der Klimawandel wirkt sich auf Häufigkeit und Intensität von Naturkatastrophen aus; bereits heute wird eine Zunahme der Intensität von extremen Wetterereignissen beobachtet;
- Hochwasserereignisse, Dürre, Unwetter (u. a. mit Hagel), Stürme etc. verursachen bereits jetzt beträchtliche wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Schäden und können zu Personengefährdungen führen;
- Veränderungen gravitativer Massenbewegungen (z. B. Muren, Rutschungen, Felsstürze), Schneelawinen in tieferen Lagen, Waldbrände, Sedimenttransport sowie im glazialen und periglazialen Reliefsystem zeigen sich deutlich;
- Längere Trockenperioden und Hitzewellen erhöhen die Waldbrandaktivität in Österreich;
- Starke Beeinträchtigung der Schutzfunktionalität von Wäldern u. a. durch Waldbrände mit Erhöhung der Anfälligkeit für Lawinen und Muren sowie Steigerung der Kosten für technische Schutzmaßnahmen;
- Mit den Klimaänderungen gehen sicherheitspolitische Folgen mit notwendigen Anpassungen der Krisen- und Katastrophenschutzsysteme einher.

5.4.8 Aktivitätsfeld Gesundheit

- Zunahme von Hitzetagen und vermehrtes Auftreten von Hitzewellen führen zu einer verstärkten Hitzebelastung, speziell in urbanen Regionen wird eine Intensivierung des Hitzeinseleffekts erwartet;
- Erreichen neuer Temperaturmaxima;
- Zunahme der Tropennächte, insbesondere während Hitzeperioden;
- Zunahme der thermophysiologischen Belastung an heißen Tagen und bei Hitzeperioden;
- Erhöhte Morbidität und Mortalität bei Hitzeperioden, insbesondere bei Risikogruppen;
- Mögliche Beeinträchtigung der Arbeitsgesundheit sowie der Leistungsfähigkeit an heißen Tagen und während Hitzeperioden;
- Veränderung der Ausbreitungs- und Übertragungsbedingungen von Vektoren und Krankheitserregern;
- Mögliche verstärkte Ausbreitung allergener und giftiger Pflanzen und Tiere (Neobiota);
- Stärkere Belastung von Allergiker:innen durch eine Verlängerung der Pollenflugsaison und erhöhte (z. T. veränderte) Pollenkonzentrationen;
- Häufiger auftretende Naturgefahren und Klimarisiken erhöhen das Risiko für Verschüttungen, Verletzungen, dauerhafte Behinderungen bis hin zu Todesfällen;
- Verstärkter Schimmelpilzbefall in Wohn- und Kellerräumen bei Feuchtschäden;
- Extreme Wetterereignisse und Naturkatastrophen können die Versorgung mit Medikamenten und Medizinprodukten erheblich beeinträchtigen;
- Als sekundäre gesundheitliche Folgen nach Katastrophen sind Stress und psychische Belastungen (wie z. B. Klima-Angst, Solastalgie⁶) möglich;
- Generell Verstärkung psychischer Belastungen;
- Sommerliche Hochdruckwetterlagen können die Bildung von Luftverunreinigungen begünstigen;
- Möglicherweise erhöhte Feinstaubbelastung bei längerer Trockenheit;
- Höhere Temperaturen können die Vermehrung von Mikroorganismen in Lebensmitteln begünstigen und zu einer Zunahme an lebensmittelbedingten Infektionen (z. B. Salmonellen) führen;
- Mögliche bakteriologische Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität durch einen Anstieg der Wassertemperaturen.

6 Solastalgie bezeichnet ein Gefühl des Verlustes, der Trauer und den empfundenen emotionalen Distress, der entsteht, wenn es zu Umweltveränderungen oder -zerstörungen im vertrauten Lebensraum kommt.

5.4.9 Aktivitätsfeld Ökosysteme und Biodiversität

- Anstieg der Jahresmitteltemperatur: Höhere Temperaturen führen direkt zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode und damit zu einem früheren Einsetzen und einem späteren Ende der Transpiration der Pflanzen;
- Verschiebung von Arealgrenzen entlang von Höhen- und Feuchtegradienten;
- Änderungen in der Artenzusammensetzung in Lebensgemeinschaften und Biotopen (z. B. klimawandelbedingte Zunahme wärmeliebender Arten);
- Veränderungen im Verhalten und Zusammenspiel der Arten;
- Verlust von Lebensräumen und Arten;
- Ausbreitung neuer invasiver Arten (Neobiota);
- Erhöhtes Risiko zur Verringerung der Artenvielfalt;
- Zunahme der Häufigkeit von Trockenperioden;
- Längere Trockenperioden und Hitzewellen erhöhen die Waldbrandaktivität in Österreich;
- Veränderung der Niederschlagsintensitäten und der saisonalen Verteilung von Niederschlag (regionale Differenzierung notwendig);
- Hitzebelastung von Pflanzen speziell in Kombination mit Trockenheit;
- Vermutlich Abnahme des Bodenwassergehaltes und damit erhöhter Trockenstress im Süden und Osten Österreichs;
- Abnahme des Schneeanteils in tiefen und mittleren Lagen, Rückgang der Schneesicherheit;
- Abnahme der Eis- und Frosttage;
- Anstieg der Wassertemperaturen vor allem während sommerlicher Hitzeperioden.
- Zunahme von Ziel- und Nutzungskonflikten (durch Ausbau Erneuerbarer Energieträger mit Biodiversität und Gewässerschutz).

5.4.10 Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität

- Steigende Hitzebelastung kann zu Material- und Strukturschäden sowie zu Verformungen an Straßenbelägen und der Schieneninfrastruktur führen;
- Bei Hitzewellen erhöhtes Ausfallsrisiko elektronischer Ausstattungen (z. B. Signalanlagen);
- Längere Hitzeperioden und fehlende Beschattung können zu zusätzlichen körperlichen Belastungen bei Verkehrsteilnehmenden und dem Personal führen;
- Tendenz zur Verschiebung des fluvialen Hochwasserrisikos in den Winter und Frühling (regional unterschiedlich);
- Zunahme von Starkniederschlägen; Starkniederschläge können zur Überlastung von Drainagesystemen und zur Flutung von Unterführungen führen und damit u. a. den umweltfreundlichen Rad- und Fußverkehr beeinträchtigen;
- Erosion und Unterspülungen können die Stabilität von Bahndämmen und Gleisbett gefährden;
- Intensivere und häufigere pluviale und fluviale Sturzfluten;
- Zunehmendes Risiko für Massenbewegungen (Hangrutschungen, Muren);
- Abnahme des Schneeniederschlags und der Schneedeckendauer, früherer Beginn der Schneeschmelze; Abnahme des Schneeanteils in tiefen und mittleren Lagen;
- Zunahme der Lawinengefahr;
- Abnahme der Eis- und Frosttage;
- Auftauen der Permafrostböden kann zu Instabilität von Infrastruktureinrichtungen und zu Steinschlaggefahr führen;
- Erhöhung des Erhaltungsaufwandes der Verkehrsinfrastruktur durch verlängerte Vegetationsperioden und flächenhafte Ausbreitung invasiver Neophyten;
- Streckenunterbrechungen durch atmosphärische Vereisung bzw. Eisbruch;
- Leichte Zunahme hoher Windgeschwindigkeiten im Winter und niedriger im Sommer wahrscheinlich; Stürme können Schäden an der elektronischen Infrastruktur verursachen und durch umfallende Bäume zu einer Unterbrechung von Straßen- und Bahnabschnitten führen.

5.4.11 Aktivitätsfeld Raumordnung

Die Auswirkungen des Klimawandels beeinflussen potenziell alle Bereiche der Raumentwicklung. Eine Vielzahl von Raumnutzungen (wie Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Wasserwirtschaftetc.) und die Raumannsprüche aller Bevölkerungsgruppen sowie die natürlichen Systeme und deren Ökosystemleistungen (wie Schutzwirkung des Waldes, Wasserbereitstellung, Nahrungsmittelproduktion, Bodenfunktionenetc.) sind von den Folgen des Klimawandels betroffen.

- Hitze: Zunahme von Extremtemperaturen, Hitzewellen, Hitzetagen und Tropennächten, können insbesondere in Siedlungsräumen zu einer Zunahme der Hitzebelastung führen und bedingen z. B. eine zunehmende Bedeutung von Grün- und Freiräumen mit klimabezogenen Funktionen;
- Fluviale Hochwasserereignisse und alpine Naturgefahren: häufigere und intensivere Hochwasserereignisse in einem Teil der Einzugsgebiete; erhöhte Potenziale für hydrologische (fluviale Feststoffereignisse), gravitative (Muren, Hangrutschungen, Bergsturz, Steinschlagetc.) und (peri-)glaziale (Permafrost- und Gletschergefahren) Naturgefahrenereignisse (lokal und nach Gefahrentyp differenziert) führen zum Anstieg von Verletzlichkeiten und Risiken, insbesondere hinsichtlich Widmungs- und Bebauungsbestand im Gefährdungs- und Restrisikobereichen;
- Starkniederniederschläge und pluviale Hochwasserereignisse: zunehmende Intensitäten von lokalen und großräumigen Starkniederschlägen führen zu steigenden Hochwasserrisiken durch Hang- bzw. Oberflächenabfluss;
- Trockenheit: Zunahme von Trocken- und Dürreperioden, Trockenstress für die Vegetation, häufigere und ausgeprägte Niederwasserstände, reduziertes Wasserangebot und verringerte Grundwasserneubildung (regional und zeitlich differenziert); mögliche Beeinträchtigung der Wasserversorgung haben wesentliche Auswirkungen auf eine Vielzahl von Raumnutzungen (wie Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Wasserwirtschaftetc.);
- Meteorologische bzw. klimainduzierte Extremereignisse: z. B. Stürme, Hagel, Gewitter, Waldbrand betreffen Raumnutzungen und -ansprüche;
- Biodiversität: klimatische Veränderungen als zusätzlicher Gefährdungsfaktor für die Artenvielfalt betreffen die Raumannsprüche natürlicher Systeme und deren Ökosystemleistungen (wie Schutzwirkung des Waldes, Wasserbereitstellung, Nahrungsmittelproduktion, Bodenfunktionenetc.).
- Zunahme von Ziel- und Nutzungskonflikten (vermehrte raumwirksame Klimafolgenrisiken und gleichzeitig zunehmende Raumannsprüche der Gesellschaft führen zu zunehmender Flächenverknappung).

5.4.12 Aktivitätsfeld Wirtschaft

- Höhere Temperaturen und Hitzewellen erhöhen den Kühlungsbedarf für die Lagerung und den Transport verschiedener Produkte;
- Höhere Temperaturen und Hitzewellen beeinträchtigen die Arbeitsbedingungen (Rückgang der Produktivität, Gefährdung der Gesundheit und der Arbeitssicherheit);
- Veränderungen im Konsumverhalten durch steigende Temperaturen und längere Hitzeperioden (z. B. Getränke);
- Abnahme der Verfügbarkeit von Kühlwasser bei Hitzewellen/Dürren kann kühl-intensive Produktion sowie Energieerzeugung beeinträchtigen;
- Mögliche Änderungen in der Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten durch geänderte Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse und Extremwetterereignisse mit Auswirkungen auf die gesamte Wertschöpfungskette;
- Regional unterschiedliche Wasserverfügbarkeit durch Änderungen der Niederschlagsmengen und ihrer saisonalen Verteilung – Abnahme der Niederschlagshäufigkeit während der Sommermonate und Zunahme in den Wintermonaten;
- Zunehmende Extremereignisse und extreme Witterungsperioden können massive Schäden an der betrieblichen Infrastruktur und bei der Produktion verursachen (Gefahr von Liquiditätsengpässen bei Unternehmen und Versicherungen);
- Niederschlags- und temperaturinduzierte Extremereignisse (Sturm, Hagel, Überschwemmungen und Massenbewegungen, Hitzewellen in Verbindung mit Dürre) können zu Engpässen in der Energieversorgung führen und somit die Produktion behindern bzw. zu Produktionsausfällen führen;
- Beeinflussung der betriebsinternen Logistik durch eventuell vermehrt auftretende Naturgefahrenereignisse, Beeinträchtigungen der Transport- und Lagerinfrastruktur;
- Durch die globale Vernetzung werden sowohl die Zulieferung für die Produktion in Österreich als auch der Absatz österreichischer Produkte durch Klimafolgen in anderen Erdteilen betroffen sein.

5.4.13 Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume

- Vermehrtes Auftreten von Hitzewellen führt zu einer Zunahme der Hitzebelastung; speziell für urbane Regionen wird eine Verstärkung des urbanen Hitzeinseleffekts erwartet;
- Zunahme thermischer Extremwerte und Erreichen neuer Temperaturmaxima;
- Zunahme der Tropennächte;
- Zunahme der thermophysiologischen Belastung an heißen Tagen und bei Hitzeperioden;
- Zunahme der Belastung und Mortalitätsrate bei Hitzeperioden insbesondere bei Risikogruppen;
- Mögliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit an heißen Tagen und während Hitzeperioden;
- Anstieg der Kühlgradtage und Zunahme des Kühlenergiebedarfs; dadurch ggf. erhöhte Wärmeabgabe von Kühlgeräten bei Hitzewellen;
- Sommerliche Hochdruckwetterlagen können die Bildung von Luftverunreinigungen begünstigen;
- Leichte Verlagerung zu Hochwasserereignissen im Winter (insbesondere in kleinen Einzugsgebieten nördlich des Alpenhauptkammes) sowie in etwa 20% der Einzugsgebiete in Österreich leichte Zunahme des fluvialen Hochwasserrisikos;
- Veränderung der Niederschlagsintensitäten und der saisonalen Verteilung von Niederschlag (regionale Differenzierung notwendig);
- Häufigere Sommergewitter und Starkregenereignisse mit Starkregenabflussspitzen und ggf. negativen Auswirkungen auf die Kanalinfrastruktur;
- Leichte Zunahme hoher Windgeschwindigkeiten im Winter und niedriger im Sommer wahrscheinlich; Stürme können Schäden an der elektronischen Infrastruktur verursachen;
- Veränderungen der urbanen Pflanzen- und Tierwelt und Ausbreitung wärmeliebender Pflanzen und Tierarten, insbesondere von Neobiota;
- Abnahme der Verdunstungsleistung der Vegetation;
- Verlängerung der Vegetationsperiode;
- Erhöhte Anfälligkeit der Vegetation bei Trockenperioden.

6 Herausforderungen in der Anpassung

Die Planung und Umsetzung von Anpassung ist ein dynamischer Prozess, der sich flexibel auf neue Verhältnisse (z. B. veränderte Klimawandelfolgen, neue Forschungsergebnisse) einstellen muss. Die Anpassung an den Klimawandel ist daher durch unterschiedlichste Herausforderungen geprägt.

6.1 Anpassung als Querschnittsthema

Eine wesentliche Herausforderung ergibt sich durch die Tatsache, dass die Anpassung an den Klimawandel ein klares Querschnittsthema ist: eine Vielzahl von Handlungsfeldern (z. B. Infrastruktur, Energieversorgung, Wasserwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren) und Akteur:innen aus unterschiedlichen Bereichen spielen eine Rolle. Zusätzlich sind verschiedene Verantwortungsebenen und -bereiche von notwendigen Anpassungsmaßnahmen betroffen: von öffentlichen Verwaltungseinheiten (von Bund bis Gemeinde) über die verschiedenen Wirtschaftszweige bis hin zu Einzelpersonen. Zwischen unterschiedlichen Ebenen und Handlungsfeldern treten auch Wechselwirkungen auf, sodass der Nutzen in einem Bereich zu unerwünschten Folgen in einem anderen führen kann. Durch eine fehlende Kooperation und Abstimmung zwischen den unterschiedlichen Handlungsfeldern, Entscheidungsebenen und den in der Umsetzung geforderten Personen kann es zu Konflikten kommen. Auch können mögliche Synergien (z. B. finanzieller Natur) ungenutzt bleiben. Daher wird eine sektorübergreifende Zusammenarbeit und Integration von Anpassung in diverse Politikbereiche angestrebt.

6.2 Verknüpfung Klimaschutz und Anpassung

Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel sind eng miteinander verknüpft und müssen somit auch gemeinsam betrachtet werden. Fehlanpassungen können nur vermieden werden, wenn Anpassungsmaßnahmen dem Klimaschutz nicht entgegenstehen. Erfolge im Klimaschutz tragen dazu bei, die Kosten für die Anpassung geringer zu halten und innerhalb der Grenzen der Anpassungsmöglichkeiten zu bleiben.

6.3 Grenzen der Anpassung

Die Erfolge im Klimaschutz entscheiden wesentlich mit darüber, ob und wann Anpassungsgrenzen überschritten werden. Zunehmend viele natürliche und sozioökonomische Systeme stoßen bereits heute durch den fortschreitenden Klimawandel an Grenzen der Anpassung (IPCC 2022a). Überschreitungen dieser Grenzen führen zu Verlusten und Schäden finanzieller, gesundheitlicher und ideeller Art. Die Grenzen der Anpassung definieren sich laut IPCC dadurch, dass diese Systeme nicht mehr durch Anpassungshandlungen vor intolerablen Risiken geschützt werden können. Risiken werden intolerabel, wenn sie die öffentliche Sicherheit und Gesundheit gefährden (z. B. die Verfügbarkeit sauberen Trinkwassers). Hier werden harte und weiche Grenzen der Anpassung unterschieden. Bei harten Grenzen sind Anpassungsmaßnahmen nicht mehr in der Lage, intolerable Risiken zu vermeiden. In der unmittelbaren Reichweite von harten Anpassungsgrenzen sind derzeit sämtliche Ökosysteme an Land und im Meer, da der Klimawandel gegenwärtig zu schnell und zu stark voranschreitet, als dass sich die meisten Arten daran anpassen können. Demgegenüber zeichnen sich weiche Grenzen dadurch aus, dass entsprechende politische oder technische Anpassungsmaßnahmen derzeit noch nicht verfügbar sind, aber noch gefunden werden können. Laut IPCC stoßen im globalen Maßstab bereits viele sozial-ökologische Systeme an ihre weichen Anpassungsgrenzen, wie beispielsweise Küstengemeinden, die Trinkwasserversorgung, die landwirtschaftliche Produktion sowie die Gesundheitsversorgung bei Hitze.

Das vom Klima- und Energiefonds finanzierte Forschungsprojekt TransLoss beleuchtete Anpassungsgrenzen in Europa und insbesondere in Österreich. Je nach Ausmaß bedeutet die globale Erwärmung für bestimmte Sektoren und Haushalte zunehmend Verluste und Schäden. Insbesondere Überschwemmungen sowie ausbleibende Niederschläge können in Zukunft zu intolerablen Risiken und nachhaltigen Schäden führen. Zwar werden nach derzeitigen Einschätzungen in Österreich keine harten Anpassungsgrenzen erwartet, jedoch weisen Fallbeispiele auf weiche Grenzen in manchen Regionen hin (Schinko et al. 2022). Demzufolge besteht in diesem Bereich nach wie vor klarer Forschungsbedarf.

6.4 Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft

Als Konsequenz sollten bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen daher wiederum jene Maßnahmen bevorzugt werden, die gleichzeitig auch die Ziele des Klima- und Biodiversitätsschutzes verfolgen. Die Wissenschaft ist sich einig darüber (IPCC 2022a; APCC 2014), dass es mehr als schrittweise verbesserte Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen benötigt. Das Ziel, die Zunahme der Erdoberflächentemperatur auf deutlich unter 2 °C zu halten, erfordert eine rasche Transformation der Wirtschaft und Gesellschaft. Dazu braucht es: neuartige institutionelle Kooperationen, Änderungen im Wirtschaftssystem, Änderungen von vorherrschenden Konsum- und Verhaltensmustern,

partizipative Prozesse und langfristig orientierte Politikmaßnahmen und Entscheidungen. Nötig ist eine bewusste Schaffung von umwelt- und klimafreundlichen Strukturen für nachhaltige Lebensweisen (APCC 2023).

Dabei wird Transformation vornehmlich verstanden als eine langfristige und tiefgreifende Veränderung der bestehenden Gesellschaftsordnung. Transformation zur Nachhaltigkeit zeichnet sich hierbei durch vier wesentliche Merkmale aus:

5. Die Komplexität sozial-ökologischer Probleme und die Dringlichkeit zu handeln werden anerkannt.
6. Ein Weiter-wie-bisher ist keine Option mehr, stattdessen werden radikale und nichtlineare Ansätze als nötig erachtet.
7. Die ökologischen Krisen sind eng verwoben mit anderen gesellschaftlichen Krisen (z. B. der politischen Repräsentation, der Rückkehr des Autoritarismus, der Wirtschaft und Finanzmärkte) und müssen dementsprechend gemeinsam adressiert werden.
8. Veränderungen werden nicht mehr vornehmlich nur von den Industrienationen getragen, sondern sind zunehmend global (Brand 2016).

Abseits dieses Grundkonsenses gibt es jedoch eine große Vielfalt von Ansätzen, in welche Richtung die transformative gesellschaftliche Veränderung gehen soll, d.h. was und wie transformiert wird (Brand 2018). Der IPCC versteht transformative Anpassung als einen Pfad klimaresilienter Entwicklung, in dem Klimaschutz, Klimawandelanpassung und Entwicklungspolitik gemeinsam verfolgt werden, um so Synergien zu nutzen und Zielkonflikte zu verhindern. Das Ziel muss hierbei sein, intolerable Risiken konsequent zu verhindern, indem Grenzen der Anpassung nicht überschritten werden. Transformation soll die Infrastrukturen dafür bereitstellen, dass ein gutes Leben für alle innerhalb planetarer Grenzen zur Normalität werden kann (APCC 2023).

6.5 Sicherheitspolitische Dimension des Klimawandels

Der weltweit rasch voranschreitende Klimawandel als auch grundsätzlich die Zerstörung der Umwelt sind ein zunehmendes Risiko für die nationale, europäische und internationale Sicherheit. Die Auswirkungen der Klimakrise sind in allen Regionen der Welt immer deutlicher spürbar. Die Zahl extremer Wetterereignisse hat in den vergangenen Jahren global stark zugenommen, insbesondere Hitzewellen, Dürren, Starkniederschläge, tropische Zyklone sowie kombinierte Gefahren (z. B. Hitze und Dürre, Dürre und Starkregen) (IPCC 2022a). Der Temperatur- und Meeresspiegelanstieg sowie extreme Wetterereignisse und dadurch ausgelöste Naturkatastrophen haben weitreichende Konsequenzen. Die Lebensbedingungen werden u. a. durch Wasserknappheit, Hitze, Naturkatastrophen und damit einhergehende Ernteausfälle nachhaltig negativ beeinflusst. Das Risiko für die Verbreitung von vektorübertragenen Krankheiten und für weitere Pandemien steigt

(Carlson et al. 2022). Armut und soziale Konflikte werden weltweit verschärft. Laut Angaben der Weltbank droht der Klimawandel durch Ernteverluste und dadurch deutlich höhere Lebensmittelpreise bis zum Jahr 2030 bis zu 130 Millionen Menschen zusätzlich in die Armut zu treiben (World Bank 2020). In weiterer Folge kann sich dadurch die politische Instabilität erhöhen.

Auch internationale Lieferketten können unterbrochen werden, beispielsweise bei Infrastrukturschäden oder Beeinträchtigungen der Produktion aufgrund von Katastrophenereignissen oder Extremwetter. Dies kann zu negativen Folgen sowohl in Industriestaaten als auch in Ländern des globalen Südens führen (EK 2023).

Zusätzlich befeuern zunehmende Auswirkungen des Klimawandels bestehende und neue militärische Konflikte. Der Verlust von Lebensgrundlagen, Wasserknappheit, beeinträchtigte Ernährungssicherheit und Gesundheit, die Vertreibung und Migrationsbewegungen durch Extremwetter verschärfen Spannungen und erhöhen wiederum den Druck auf Ressourcen, Lebensmittel, Wohnraum, Energie und Arbeitsplätze (EK 2023).

Die vorliegende Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel kann mit ihren Zielsetzungen die österreichische Sicherheitspolitik unterstützen und durch eine enge Zusammenarbeit in der Umsetzung dazu beitragen, dass Synergien optimal genutzt werden.

6.6 Ökonomische Schäden

Die Auswirkungen des Klimawandels werden mit erheblichen Kosten verbunden sein. Bereits heute verursachen wetter- und klimabedingte Schäden in Österreich jährliche Kosten in Milliardenhöhe (Steininger et al. 2020). Um die Grundlagen für die Planung, Umsetzung und Kosten-Nutzen Abwägung von Maßnahmen zu verbessern, ist es notwendig, sich mit den ökonomischen Schäden des Klimawandels zu befassen. Ergebnisse zu den finanziellen Auswirkungen des Klimawandels liegen durch die Arbeiten im Projekt COIN (Cost of Inaction) für Österreich vor (Steininger et al. 2020; Steininger et al. 2015). Das Wissen zu zukünftigen finanziellen Schäden durch Extremereignisse ist noch unzureichend. Aussagen über die zukünftige Intensität und Häufigkeit von Extremereignissen sind schwierig zu treffen. Da diese aber in hohem Ausmaß schadensrelevant sind, besteht hier zukünftig noch besonderer Forschungsbedarf.

6.7 Governance in der Anpassung

Wesentlicher Erfolgsfaktor für wirksame Anpassung ist, dass jene Personen, die in der Anpassungspraxis gefordert sind, ein gemeinsames Verständnis und den gleichen Wissensstand haben. Sie müssen bereit sein, sich mit den offenen Fragen in der Planung und Umsetzung proaktiv auseinanderzusetzen. Des Weiteren sind ein kooperatives Vorgehen und eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft, Praxis und Entscheidungstragenden Voraussetzung für eine erfolgreiche Anpassung. Zur Umsetzung dieser Anforderungen ist eine entsprechende Governance erforderlich. Die spezifische Herausforderung ist dabei erstens, dass es sich bei der Anpassung um eine Querschnittsmaterie handelt. Wichtig ist eine Stärkung der Koordination und der Kapazitäten für sektorübergreifende Zusammenarbeit. Hierfür gibt es auf europäischer Ebene bereits Empfehlungen, jedoch noch nicht spezifisch für Österreich (Leitner et al. 2020). Darüber hinaus ist, zweitens, Klimawandelanpassungs-Governance in ein institutionelles Umfeld eingebettet, das sich durch Mehr-Ebenen-Politik (multi-level Governance) kennzeichnet. Das heißt, Anpassungsmaßnahmen können nur dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn Bund, Länder und Gemeinden abgestimmt handeln. Dafür gibt es bereits für Österreich spezifische Empfehlungen (Lexer et al. 2020). Dazu zählt unter anderem, Extremwetterereignisse als politische „Möglichkeitsfenster“ für die Umsetzung von Anpassungspolitik zu nutzen, Grundsatzbeschlüsse herbeizuführen, klare Zuständigkeiten zu definieren, externe Expertise einzubinden, Kooperation zu organisieren und Synergien mit bestehenden Maßnahmen zu suchen. So kann Klimawandelanpassungs-Governance in einem politischen Mehr-Ebenen System wie Österreich Gestalt annehmen (Lexer et al. 2020).

Die Weiterentwicklung von (Wirkungs-)Indikatoren der Klimawandelanpassung ist gerade auf Grund der Komplexität von Anpassungswirkungsmessung von höchster Relevanz und wird kontinuierlich verfolgt. Sowohl deren Verankerung in Governanceprozessen als auch eine adäquate Berücksichtigung der lokal-spezifischen Gegebenheiten einer Maßnahme müssen dabei sichergestellt werden.

7 Vermeidung von Fehlanpassung

Die Folgen des Klimawandels sind weltweit und in Österreich immer stärker spürbar, dies belegen die seit 2018 regelmäßig erscheinenden Klimastatusberichte des CCCA und der sechste Sachstandsbericht des IPCC (Stangl M. et al. 2021; Stangl M. et al. 2019; CCCA 2023; IPCC 2022a). Der sechste Sachstandsbericht des IPCC zeigt drastischer als bisher: das Ausmaß und die Größenordnung der Auswirkungen des Klimawandels sind größer als in früheren Bewertungen geschätzt wurde (IPCC 2022a). Dies erhöht die Dringlichkeit für die rasche Umsetzung von Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen (IPCC 2023b).

Wie die Ergebnisse des vom Klimafonds geförderten Projekts PACINAS (Bednar-Friedl et al. 2017) zeigen, bedürfen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel bereits heute hohe Investitionen. Diese werden in den nächsten Jahrzehnten noch ansteigen. Um zusätzliche Kosten durch negative Wechselwirkungen von Maßnahmen auf andere Bereiche zu vermeiden und Synergien bestmöglich zu nutzen, ist es im Zuge der Planung und Umsetzung von Maßnahmen notwendig, sich mit der Vermeidung von Fehlanpassung zu befassen (Balas und Felderer 2021).

Unter Fehlanpassung werden Maßnahmen verstanden, die vorwiegend reaktiv gesetzt werden und als reine Symptombekämpfung höchstens kurzfristig erfolgversprechend sind, sich jedoch langfristig als kontraproduktiv erweisen (siehe Kapitel 7.1). Die Vermeidung von Fehlanpassung ist seit 2012 als eine der wesentlichen Zielsetzungen in der Österreichischen Anpassungsstrategie verankert und muss in den kommenden Jahren stark im Fokus stehen (siehe Kapitel 3). Dies betont auch der sechste Sachstandsbericht des IPCC im globalen Kontext, indem er explizit auf die zahlreichen negativen Folgen von Fehlanpassung hinweist. Zudem kommt der Bericht zum Schluss, dass seit dem fünften Sachstandsbericht Fehlanpassung zugenommen hat (IPCC 2022a).

Auch die Erkenntnisse aus dem zweiten Fortschrittsbericht zur Anpassungsstrategie (BMK 2021c) unterstreichen den Bedarf, sich verstärkt mit der Vermeidung von Fehlanpassung zu befassen und gute Anpassung zu forcieren. Anpassung hat, seit dem ersten Fortschrittsbericht im Jahr 2015, erkennbar an Bedeutung gewonnen und Fortschritte in allen Aktivitätsfeldern wurden erzielt. Abstimmung und Zusammenarbeit erfolgen sowohl innerhalb als auch über Sektorgrenzen hinaus und über alle Verwaltungsebenen hinweg erst ansatzweise. Dies verstärkt die Gefahr von Fehlanpassung (BMK 2021b).

Die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist grundsätzlich mit einer Reihe von Herausforderungen verknüpft, die Fehlanpassung begünstigen können. Eine der zentralen Herausforderungen liegt darin, über die Grenzen der Aktivitätsfelder hinaus, die vielfältigen Wechselwirkungen, Nebeneffekte, Synergie- und Konfliktpotenziale zu erfassen und zu bewältigen. Bei der Planung und Umsetzung der Handlungsempfehlungen auf

unterschiedlichen Ebenen und durch verschiedene Akteur:innen treten Interaktionen auf, die andere Bereiche sowohl im positiven als auch im negativen Sinne betreffen können. Der Nutzen in einem Bereich kann zu unerwünschten Folgen in einem anderen führen, wenn Handlungsempfehlungen im Zuge der Planung und Umsetzung nur aus sektoraler Sichtweise betrachtet werden. Zusätzlich zeigt sich bei vielen Anpassungsaktivitäten die Wirkung erst nach vielen Jahren bzw. Jahrzehnten (z. B. in der Forstwirtschaft) oder die Nutzungsdauer (z. B. von Gebäuden und Infrastrukturen) umfasst einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten. Maßnahmen müssen bereits heute in der Form konzipiert und umgesetzt werden, dass wir auf die klimatischen Bedingungen in 30, 50 oder mehr Jahren vorbereitet sind.

Ohne ausreichende Vorkehrungen hinsichtlich der Vermeidung von Fehlanpassung besteht die Gefahr, Maßnahmen zu unterstützen, die sowohl ökonomisch als auch ökologisch und für verschiedene gesellschaftliche Gruppen oder Systeme schädlich bzw. schwer korrigierbar sind. Die Vermeidung von Fehlanpassung erfährt u. a. auf Grund des steigenden Finanzierungsbedarfs für Anpassung erhöhte Aufmerksamkeit (Lexer et al. 2016).

Gemäß Build-Back-Better Prinzip sollen Erneuerungsvorhaben nach einem Schadens- oder Verlustereignis eine bessere Angepasstheit an die negativen Klimawandelfolgen als ihr Vorgängervorhaben aufweisen. Mittels ex-ante Wirkungsevaluierung können Verbesserungspotenziale im alten Bestand identifiziert und bei der Planung einer Erneuerung berücksichtigt werden.

Um hohe Folgekosten durch eine unzureichende kontraproduktive Anpassung, die ihre Wirkung verfehlt und negative Auswirkungen auf andere Bereiche nach sich zieht, zu vermeiden, ist es notwendig, Anpassungsmaßnahmen vorausschauend und systematisch hinsichtlich ihres Potenzials für Fehlanpassung zu prüfen. Es gilt, das ökonomische Eigeninteresse von allen mit der Umsetzung befassten Akteur:innen zu stärken, um eine mögliche Lastenüberwälzung von Schadkosten zu verhindern. Um Fehlanpassung zu vermeiden sind die haushaltsrechtlichen Prinzipien einer effektiven und effizienten Mittelverwendung und die verstärkte Ausrichtung auf den gewünschten Impact (kosteneffektive Klimawandelanpassung) sicherzustellen. Es besteht ein direkter Bezug zum Übereinkommen von Paris (UNFCCC 2015): sowohl Artikel 7 zur Anpassung als auch Artikel 2, welcher langfristige Ziele für Minderung, Anpassung und Finanzierung festlegt, betonen, dass sämtliche Aktivitäten, die im Rahmen der Bedrohung durch den Klimawandel getätigt werden, zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen und mit den globalen Temperaturzielen (Artikel 2.1a) konform gehen sollen. Im Artikel 2.1c ist festgehalten, dass die Finanzmittelflüsse künftig „mit einem Weg hin zu einer hinsichtlich der Treibhausgase emissionsarmen und gegenüber Klimaänderungen widerstandsfähigen Entwicklung“ in Einklang gebracht werden müssen.

7.1 Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung

Um gute und erfolgreiche Anpassung zu unterstützen, wurden bereits in die Vorgängerversion der Anpassungsstrategie Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung aufgenommen. Diese wurden im Rahmen des vom Klima- und Energiefonds finanzierten Projekts PATCH:ES – Private Adaptation Threats and CHances: Enhancing Synergies with the Austrian NAS implementation (Lexer et al. 2016) entwickelt:

- Zunahme der Verwundbarkeit bzw. Verschiebung der Verwundbarkeit: Maßnahmen dürfen nicht direkt oder indirekt zu einer Erhöhung der Verwundbarkeit führen oder die Verwundbarkeit in anderen Bereichen und Regionen vergrößern.
- Zielkonflikt mit Klimaschutz: Maßnahmen dürfen Treibhausgasemissionen nicht erhöhen, bzw. die Durchführung oder Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen nicht erschweren bzw. verringern.
- Zielkonflikt mit ökologischer Nachhaltigkeit: Maßnahmen dürfen insbesondere die Umweltqualität, Biodiversität und Ökosystemleistungen nicht beeinträchtigen, den nicht nachhaltigen Verbrauch natürlicher Ressourcen nicht erhöhen oder Konflikte um die Nutzung von Ressourcen nicht verstärken.
- Zielkonflikt mit sozialer Nachhaltigkeit: Maßnahmen dürfen nicht zu einer unfairen Verteilung von Kosten und Nutzen zwischen sozialen Gruppen führen, verwundbare Gruppen oder benachteiligte Regionen überproportional belasten.
- Pfadabhängigkeit: Maßnahmen, die bei gleichzeitiger Unsicherheit über klimatische Entwicklungen oder die Maßnahmenwirksamkeit irreversibel oder unflexibel, d. h. nicht oder schwer korrigierbar, nachsteuerbar oder rückführbar sind, müssen vermieden werden.
- Ineffektivität/Ineffizienz: Maßnahmen mit einer ungünstigen Kosten-Nutzen Relation und einer mangelnden Wirksamkeit insbesondere im Vergleich zu Alternativen sind zu vermeiden.
- Negative Wettbewerbseffekte: Maßnahmen sollen nicht zu erhöhten Verbraucherpreisen führen, Mitbewerber:innen vom Markt drängen oder dazu führen, dass sich nicht die besten Lösungen, sondern die stärksten Marktteilnehmer:innen behaupten.

7.2 Herausforderung bei der Anwendung der Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung

Die Anwendung der Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung ist mit Herausforderungen verknüpft (Lexner et al. 2016; Schipper 2020; Chi et al. 2021). Die Ziele der Anpassung lassen sich meist nicht quantitativ darstellen, sondern sind qualitativ ausgerichtet. Auch die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen lässt sich nicht einfach darstellen und beinhaltet immer eine zeitliche Dimension. Der Zeitraum von der Initiierung bis zur Wirksamkeit kann stark variieren und darüber hinaus ist auch die Lebensdauer einer Maßnahme zu berücksichtigen. Für die konkrete Anwendung der entwickelten Kriterien sind Indikatoren und Bewertungsskalen zu entwickeln. Trotz der genannten Herausforderungen ist eine frühzeitige Beschäftigung mit den Kriterien dringend zu empfehlen, da Fehlanpassung nur so die notwendige Aufmerksamkeit erhält (Balas und Felderer 2021; Lexner et al. 2016).

Die vorliegenden Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung sind qualitativ beschrieben und haben für sämtliche Sektoren und alle in der Umsetzung geforderten Akteur:innen Gültigkeit. Sie können eine gewisse Orientierung bei der Entwicklung und Bewertung von Anpassungsaktivitäten geben. Für eine umfassende Bewertung ist es notwendig, diese weiter zu konkretisieren, an die jeweiligen Sektoren und Maßnahmen anzupassen, sowie Bewertungsskalen zu entwickeln. Dabei sind für die Beurteilung die jeweilige Ausgangslage, die regionalen Gegebenheiten und sozioökonomische Aspekte zu berücksichtigen.

Fehlanpassung ist bereits bei den ersten Anpassungsüberlegungen und ganz zentral bei der Entwicklung und konkreten Planung von Maßnahmen mitzudenken. Je intensiver sich alle Beteiligten bei der Planung und Umsetzung einer Maßnahme mit den Risiken von Fehlanpassung befassen, umso größer ist die Chance, diese zu vermeiden.

7.3 Ansätze zur qualitativen Einschätzung von Fehlanpassung

Während für die Entwicklung von Anpassungsstrategien und Aktionsplänen Leitfäden und Handbücher vorliegen, finden sich bislang erst wenige Ansätze, die sich systematisch mit der Vermeidung von Fehlanpassung befassen. Um sich strukturiert mit den Risiken zu befassen, wurden als wichtiger Input für die österreichische Anpassungsstrategie erste Überlegungen betreffend Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung entwickelt (Balas und Felderer 2021). Auch wenn derzeit meist nur eine qualitative Einschätzung möglich ist, ist dies als erster wichtiger Meilenstein zu sehen, um das Thema verstärkt in den Vordergrund zu rücken.

Anhand des dargestellten idealtypischen Anpassungsprozesses wurden Anknüpfungspunkte zur Vermeidung von Fehlanpassung aufgezeigt (siehe Abbildung 13). Der Prozess setzt sich aus fünf Phasen zusammen, die teils parallel laufen und sich wiederholen, da Anpassung ein kontinuierlicher und langfristiger Prozess ist.

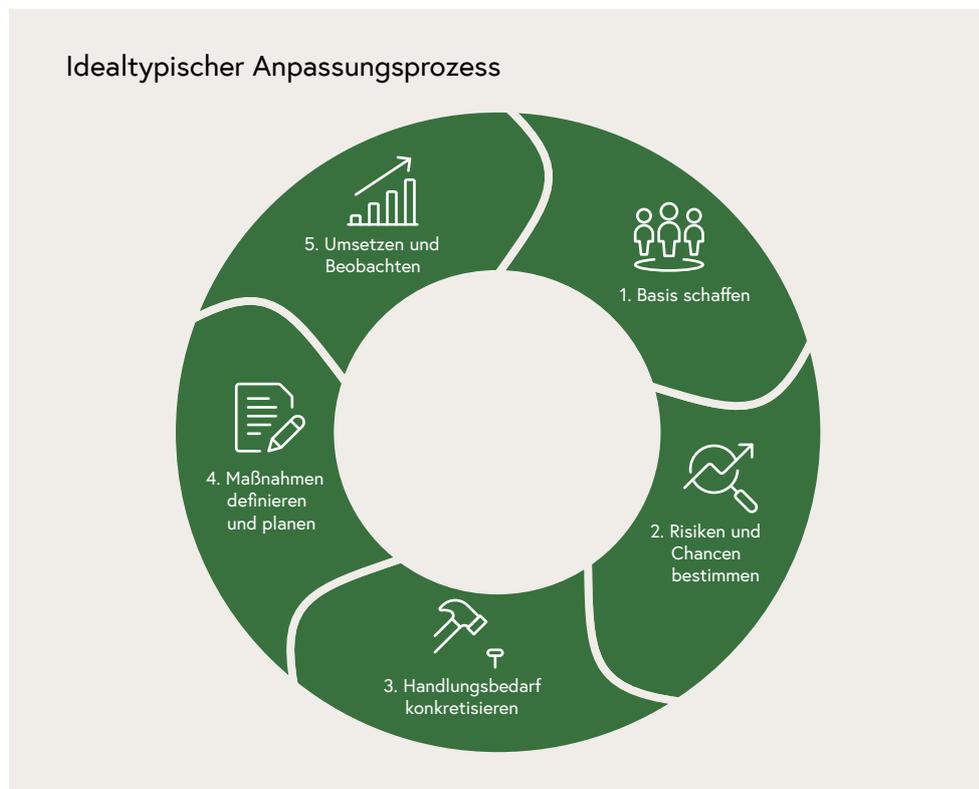


Abbildung 13
Darstellung des idealtypischen Anpassungsprozesses in fünf Phasen. Quelle: Adaptiert nach (Streissler et al. 2016)

Folgende Anknüpfungspunkte ergeben sich in den fünf Phasen:

- In Phase 1 „Basis schaffen“ geht es darum, Informationen zu Klimawandel, Klimafolgen und Klimawandelanpassung einzuholen, ein klares Bekenntnis der Entscheidungstragenden sowie Ressourcen zu sichern, den Prozess zu planen, die relevanten Akteur:innen inklusive besonders verwundbarer Gruppen einzubinden und zu vernetzen, sowie Bewusstseinsbildung zu betreiben. Diese Phase ist grundlegend, um für das Thema Fehlanpassung bzw. gute Anpassung zu sensibilisieren.
- In Phase 2 „Klimarisiken und Chancen erkennen“ ist es notwendig, sich systematisch mit der derzeitigen Ausgangslage im jeweiligen Aktivitätsfeld bzw. dem räumlichen Gebiet und der sozioökonomischen Ausgangslage zu befassen sowie mit den bereits spürbaren und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels. Die Ergebnisse zeigen, in welchen Bereichen Konflikte möglich und wo besonders verwundbare Bereiche und Personengruppen zu finden sind. Diese Erkenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Einschätzung der Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung.

- Die Phase 3 „Handlungsbedarf eruieren und Maßnahmen planen“ hat die konkrete Entwicklung und Planung von Anpassungsstrategien bzw. -aktivitäten zum Ziel. In dieser Phase ist es notwendig, die in Betracht kommenden Anpassungsaktivitäten anhand der vorhandenen Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung zu beurteilen. Anpassungsaktivitäten, die zur Fehlanpassung führen können, sind auszuschließen und durch Alternativen zu ersetzen.
- In der Phase 4 „Maßnahmen umsetzen“ ist sicherzustellen, dass auch im Zuge der Umsetzung keine Abweichungen oder Änderungen erfolgen, die Fehlanpassung begünstigen können. Allenfalls erforderliche Änderungen sind so zu planen und umzusetzen, dass sie den Anforderungen entsprechen.
- Die Phase 5 „Monitoring und Evaluierung – Ergebnisse nutzen“ zielt auf Evaluierung und Ableitung von lessons-learned für die weitere Anpassung ab. Im Sinne einer ex-post Evaluierung kann die neuerliche Auseinandersetzung mit den Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung dabei unterstützen, Lehren für die Umsetzung weiterer Anpassungsmaßnahmen abzuleiten.

Als Orientierungshilfe wurde eine Checkliste erstellt, wie im Zuge des Anpassungsprozesses eine strukturierte Auseinandersetzung mit den Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung erfolgen kann. Die Fragen zielen darauf ab, dass sich alle Beteiligten eingehend mit den Kriterien befassen. Ob vertiefende Studien, die Einbindung weiterer Fachexpertise, die Entwicklung von Bewertungsskalen etc. erforderlich sind, kann nicht pauschal vorgegeben werden, sondern ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Der Bericht Fehlanpassung adressieren – Herausforderungen und Lösungsansätze liefert vertiefende Informationen und ist auf der Website des BMK veröffentlicht.

Grundsätzlich soll das Durchlaufen der Checkliste ein umfassendes Bild über die verschiedenen Facetten einer Anpassungsmaßnahme geben und bereits im Vorfeld möglichen Fehlentwicklungen entgegenwirken. Die Einschätzung steht immer in Zusammenhang mit dem Umfang und der Komplexität einer Maßnahme, dem betroffenen Sektor, der jeweiligen (lokalen) Ausgangssituation und den sozioökonomischen Gegebenheiten. Es ist daher jede Anpassungsaktivität eigens für sich zu bewerten. Nachdem es für die Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung keine entsprechenden Bewertungsskalen gibt, kann eine Einschätzung und Bewertung der jeweiligen Fragestellungen in den meisten Fällen nur qualitativ erfolgen.

Die Checkliste fokussiert rein auf die Vermeidung von Fehlanpassung bei der Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Sie knüpft an bestehende Leitfäden bzw. Handbücher oder Tools an, die darauf eingehen, wie der gesamte Anpassungsprozess aufgesetzt und gestaltet werden sollte.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit der Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung ist deren positive Formulierung und Nutzung als handlungsleitende Kriterien für „gute“ Anpassung, d. h. für wirkungsvolle, nachhaltige, sozial ausgewogene und effiziente Anpassungsmaßnahmen, die gegebenenfalls positive externe Effekte, Synergien und Nebenwirkungen ergeben (Lexer et al. 2016). Gute Anpassung muss

somit Betroffenheiten und Klimarisiken wirksam reduzieren sowie u.a. keine bzw. möglichst keine Konflikte mit anderen Bereichen nach sich ziehen, sondern im besten Fall auch in anderer Hinsicht vorteilhafte Wirkungen ergeben und möglichst kosteneffizient sein. Um Fehlanpassung zu vermeiden, wurden spezifisch für die Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR!) Kriterien der guten Anpassung formuliert. Sämtliche Maßnahmen müssen die Kriterien der guten Anpassung als Voraussetzung für die Förderung erfüllen. Die Bewertung, warum die Maßnahme das jeweilige Kriterium erfüllt oder nicht zutrifft bzw. nicht anwendbar ist, erfolgt in Form einer qualitativen Begründung bei der Beschreibung der Maßnahmen (Balas und Felderer 2021).

Auf der Website des BMK bmk.gv.at/anpassung sind Kriterien der guten Anpassung sowie relevante Informationen, Videos und Publikationen abrufbar.

Anpassungsmaßnahmen sind in vielen Fällen mit beträchtlichen Investitionen verbunden. Um Fehlinvestitionen zu vermeiden, ist es generell notwendig, verstärkt für das Thema Fehlanpassung zu sensibilisieren und in weiterer Folge auch Beratung anzubieten. Ein weiterer bedeutsamer Hebel wird darin gesehen, die Vermeidung von Fehlanpassung in den Rahmenbedingungen (Gesetzen, Normen, Förderungsrichtlinien etc.) zu verankern.

8 Soziale Aspekte des Klimawandels

Menschen sind einerseits Verursacher:innen des Klimawandels, andererseits bekommen sie – in immer stärkerem und gesellschaftlich ungleich verteiltem Ausmaß – die Auswirkungen der Klimaänderungen zu spüren und suchen nach Möglichkeiten zur Anpassung. Klimaschutz und intelligente Klimawandelanpassung dienen nicht nur dem Schutz von Ökosystemen. Sie erbringen im optimalen Fall auch deutliche soziale Vorteile. Sie greifen potenziellen sozialen Auswirkungen vor und minimieren das Risiko für Demokratie, Gesundheit, Sicherheit und soziale Gerechtigkeit der Gesellschaft – einer Gesellschaft, die sich auf soziale Inklusion und Zusammenhalt stützt, die Grundrechte und die kulturelle Vielfalt achtet, die die Gleichstellung der Geschlechter gewährleistet und Diskriminierung jeglicher Art bekämpft.

Der Umgang mit der Umwelt wie auch die diesbezügliche Risikowahrnehmung ist von individuellen Faktoren sowie vom gesellschaftlichen Umfeld beeinflusst. Wie Menschen dem Klimawandel gegenüberstehen und ob und in welcher Weise sie bereit sind und die Möglichkeiten haben, entsprechende Strategien tatsächlich umzusetzen oder verfügbare Ressourcen zur Anpassung zur Verfügung zu stellen, hängt stark von den jeweiligen sozioökonomischen Bedingungen der Betroffenen, von individuellen Voraussetzungen sowie dem gesellschaftlich-kulturellen Umfeld ab. Im Vordergrund stehen die Auswirkungen der Folgen des Klimawandels auf besonders Betroffene, jedoch ist anzuerkennen, dass auch klimapolitische Maßnahmen ungleiche Auswirkungen nach sich ziehen können.

Nicht nur auf der globalen Ebene, auch innerhalb der österreichischen Gesellschaft gibt es Unterschiede im Hinblick auf Lebensstile, Einkommensverhältnisse und Ressourcenverbrauch. So gibt es Menschen, die zwar mehr Ressourcen verbrauchen, jedoch von Umweltbelastungen, wie etwa den negativen Auswirkungen des Klimawandels, weniger betroffen sind, und andere, meist sozioökonomisch schlechter gestellte, die sowohl in ihrer sozialen Teilhabe als auch durch verstärkte Umweltbelastungen benachteiligt sind.

Zu der für die Gesellschaft zentralen Frage, wie wir mit der Umwelt und den Folgen des Klimawandels umgehen, kommen in Bezug auf die sozialen Aspekte der Klimakrise weitere Werthaltungen hinzu, die tief in das weltanschauliche und ethische Denken aller Beteiligten reichen. Dazu gehören etwa Themen wie die soziale und ökologische Gerechtigkeit zwischen den lebenden sowie zukünftigen Generationen.

Wissenschaftliche Einschätzungen der sozialen Auswirkungen des Klimawandels und der sozialen Auswirkungen von Anpassungsmaßnahmen werden zunehmend in der Forschung aufgegriffen, dennoch sind weitere Arbeiten zu insbesondere folgenden Fragestellungen erforderlich:

- Wie sind Menschen in Österreich aufgrund ihrer räumlichen und sozio-ökonomischen Situation vom Klimawandel und möglichen Maßnahmen zur Anpassung betroffen?
- Wie wird der Alltag der Menschen, insbesondere die Arbeitswelt und die Lebensweise, durch den Klimawandel verändert werden?
- Wie hängen nationale Aspekte der Anpassung an den Klimawandel mit europäischen und globalen Aspekten zusammen?
- Welche Maßnahmen sind erforderlich, um die Verwundbarkeit der sozialen Systeme und nachteilige Auswirkungen der Klimaänderung zu minimieren bzw. zu verhindern?

Im Detail besteht Forschungsbedarf dazu, wie die Auswirkungen des Klimawandels die Gesellschaft (soziale Gerechtigkeit, Integration und Zusammenhalt, Kohäsion, Stabilität, Charakter, Sicherheit), die politische Teilnahme (Demokratie, Partizipationsmöglichkeiten), den Alltag der Menschen (Beschäftigung, Lebensweise und Interaktion), die Kultur (kulturelle Vielfalt, Werte, Überzeugungen, Bildungsgrad, Kulturwandel), die Gesundheit und den Wohlstand (physischer, mentaler und sozialer Natur, Sicherheit) sowie die persönlichen Rechte (Grundrechte, wirtschaftliche Betroffenheit Einzelner, Gleichstellung der Geschlechter, Diskriminierung) betreffen können bzw. werden (BMSGPK 2021).

Aufgrund der Komplexität der vielfältigen Fragestellungen kann nur eine schrittweise Bearbeitung erfolgen. Obwohl in diversen Projekten Teilaspekte bearbeitet wurden bzw. werden, ist nach wie vor erheblicher Forschungsbedarf gegeben – sowohl auf sektoraler als auch auf regionaler Ebene. Dabei ist von Interesse, welche Bevölkerungsgruppen (z. B. Menschen mit Behinderung, Frauen, einkommensschwache Haushalte) die Folgen des Klimawandels stärker spüren bzw. zu spüren bekommen werden, welche Maßnahmen sowohl unter Klimaschutz- als auch unter Anpassungsgesichtspunkten einen sozialen und wirtschaftlichen Vorteil erwirken, wie die Widerstandskraft von Gesundheits- und Sozialpolitiken gesteigert werden kann und alle Politikbereiche für die soziale Dimension sensibilisiert werden können.

8.1 Sustainable Development Goals (SDGs)

Die im September 2015 verabschiedeten SDGs (Sustainable Development Goals, UN 2015) zielen darauf ab, die globale Entwicklung sozial, ökologisch und wirtschaftlich nachhaltig zu gestalten und kommenden Generationen die Chance auf ein erfülltes Leben zu sichern. Die globalen Nachhaltigkeitsziele sind insbesondere hinsichtlich sozialer Aspekte von Bedeutung, da sie Gerechtigkeit auf verschiedenen Ebenen adressieren und umfassende Veränderungen anstreben, die auch die Industriestaaten in die Pflicht nehmen. Das gilt für den schonenden Umgang mit Ressourcen, die Verantwortung für Sozialstandards oder den Ausstoß klimaschädlicher Gase. Zusätzlich kommen auch gesellschaftspolitische Ziele wie Gleichheit der Geschlechter, eine gerechte Steuerpolitik, die Verringerung der Ungleichheit innerhalb von bzw. zwischen Staaten, oder der Zugang zu Rechtshilfe und inklusiven Institutionen hinzu. Konkret bezieht sich das Nachhaltigkeitsziel 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“ auf den Klimawandel und seine Folgen. Zahlreiche, weitere Nachhaltigkeitsziele weisen einen engen Bezug zum Klimawandel und auch zu sozialen Aspekten auf.

Konkret angesprochen wird der Klimawandel im globalen Nachhaltigkeitsziel zur Beendigung von Armut (SDG 1). Die hohe Verwundbarkeit armutsgefährdeter Menschen gegenüber klimabedingten Extremereignissen soll eingedämmt (UN 2015), die Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimarisiken erhöht und konkrete Maßnahmen sollen in Planungs- und Politikprozesse integriert werden. Ein weiterer Schwerpunkt zielt darauf ab, das Bewusstsein der Menschen für Klimaschutz und Anpassung zu stärken.

Mit dem Ministerratsvortrag vom 7. Jänner 2016 wurden sämtliche Bundesministerien mit der Umsetzung der SDGs beauftragt. Die globalen Nachhaltigkeitsziele sind in relevante Strategien und Programme zu integrieren und ggf. entsprechende Aktionspläne und Maßnahmen unter Einbindung relevanter Akteur:innen verschiedener Verwaltungsebenen sowie der Sozialpartner:innen, Zivilgesellschaft und der Wissenschaft auszuarbeiten. Der Stand der Umsetzung wird auf Basis international festgelegter Vorgaben in regelmäßigen Fortschrittsberichten dargestellt. Mitwirkende des Projekts „UniNEtZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele“ haben drei Jahre an Optionen für die Umsetzung der SDGs gearbeitet, um die Bundesregierung bei der Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen. Der umfassende Optionenbericht mit 150 Optionen und etwa 950 konkreten Maßnahmen wurde der Bundesregierung am 1. März 2022 übergeben, um nachhaltige Entwicklung in Österreich zu stärken und voranzubringen (UniNEtZ 2021). Im Sinne des umfassenden Charakters der UN-Nachhaltigkeitsziele bildet der Optionenbericht unter anderem rechtliche, technische, wirtschaftliche, ökologische, psychologische und insbesondere auch soziale Perspektiven ab. Es werden eine Reihe von Optionen im Klima- und Sozialbereich angeboten. Das Spektrum reicht dabei von einer Reform der Sozialsicherungssysteme bis hin zur umfassenden Realisierung von Kinderrechten. Für Österreich ist der Bericht zur Umsetzung der Agenda 2030 in und durch Österreich 2020–2022 von Bedeutung. Dieser soll der Bestandsaufnahme der Fortschritte Österreichs dienen und zeigt die Beiträge der Bundesministerien sowie

der Bundesländer und des Städte- und Gemeindebunds auf (BKA et al. 2023). Zudem stellt der SDG-Indikatorenbericht die Fortschritte und Trends der Nachhaltigkeitsziele dar und weist auf Datenlücken hin (Statistik Austria 2023a). Wünschenswert wäre es, aus diesen identifizierten Umsetzungslücken Empfehlungen und Handlungsbedarf für weitere Umsetzungsschritte abzuleiten und diese auch zu realisieren.

8.2 Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Bevölkerung und besonders betroffene Personengruppen

Die nachfolgend beschriebenen Klima-Einwirkungen orientieren sich an der Studie zu sozialen Folgen des Klimawandels in Österreich des BMSGPK. Dies stellt anhand der wesentlichen klimatischen Veränderungen dar, welche Gruppen überproportional betroffen sind und sein werden (BMSGPK 2021).

8.2.1 Hitze

Grundsätzlich besteht hoher Handlungsbedarf in Bezug auf Hitze – ganz besonders in urbanen Räumen. Die Anfälligkeit gegenüber Hitze ist sowohl medizinisch als auch sozial begründet. Ein hohes Gesundheitsrisiko besteht vor allem für ältere Menschen, Schwangere, Kinder, Personen mit chronischen Krankheiten sowie Menschen mit Behinderung und eingeschränkter Mobilität. Besonders betroffen sind Menschen, die im Freien arbeiten, da deren Arbeitsgesundheit gefährdet ist (siehe auch Aktionsplan, Aktivitätsfeld Gesundheit). Während Hitzewellen erhöhen zudem sozio-ökonomische Risikofaktoren die Verwundbarkeit. Darunter fallen beispielsweise soziale Deprivation oder ein niedriger sozio-ökonomischer Status (BMSGPK 2021).

8.2.2 Niederschläge und Massenbewegungen

Die Betroffenheit nach Naturgefahrenereignissen ist gesellschaftlich ungleich verteilt. Personen, die in von Naturgefahren bedrohten Gegenden wohnen oder Personen, die berufsbedingt extremen Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind, können überproportional betroffen sein. So sind beispielsweise manche ältere Menschen aufgrund von Mobilitätseinschränkungen und chronisch Kranke stärker auf Hilfe angewiesen. Zudem sind Frauen verstärkt betroffen, da Männern meist weniger Pflegeverantwortung zukommt. Pflegearbeit ist nach wie vor geschlechtsspezifisch ungleich verteilt (BMSGPK 2021). Kosten-Nutzen-Analyse von Schutzmaßnahmen beziehen sich nach wie vor vor allem auf Schäden an Gebäuden. Dies kann zu einer ungleichen Behandlung bestimmter Personen und Gemeinden führen (BMSGPK 2021).

8.2.3 Allergien

Als eine Folge des Klimawandels verlängert sich die Allergiesaison und die Pollenbelastung erhöht sich. Dies führt einerseits zu einer stärkeren Exposition bereits betroffener Bevölkerungsgruppen und andererseits zu einem höheren Risiko der Neusensibilisierung bisher nicht betroffener Menschen. Demnach wird nicht nur die Häufigkeit, sondern auch die Schwere der Allergien in Österreich zunehmen. Bis Mitte des Jahrhunderts ist im Vergleich zu 2017 voraussichtlich eine 4-mal höhere Ragweed-Pollen-Konzentration zu erwarten. In urbanen Räumen wird bereits eine Zunahme der Pollenkonzentration in der Luft beobachtet (BMSGPK 2021). Das Zusammenspiel mit Luftschadstoffen wie Feinstaub, Ozon, oder Stickoxiden kann zu einem Anstieg pulmonologischen Erkrankungen wie Asthma, Heuschnupfen und chronisch obstruktiver Lungenerkrankungen führen (APCC 2018).

8.2.4 Infektionskrankheiten

Durch zukünftig verbesserte Überlebensbedingungen von (sub-)tropischen Stechmückenarten in Österreich ist ein verstärktes Auftreten auch neuer Infektionskrankheiten möglich. Dies ist eine weitere Folge des Klimawandels, die gesellschaftlich ungleich verteilte Auswirkungen nach sich zieht. Insbesondere Personen mit einem schwächeren Immunsystem, Kleinkinder oder ältere Menschen, aber auch Bevölkerungsgruppen, die tendenziell schwerer von Sensibilisierungskampagnen erreicht werden, sind überproportional betroffen (BMSGPK 2021). Bestehende Benachteiligungen können sich durch einen sozial ungleich verteilten Zugang zum Gesundheitssystem bei einem verstärkten Auftreten von Infektionskrankheiten verstärken (APCC 2018).

8.2.5 Ozon

Hohe Temperaturen begünstigen die Bildung von Ozon, sodass eine erhöhte Ozonkonzentration insbesondere bei warmen, trockenen Sommern auftreten kann. Erhöhte Konzentrationen von Luftschadstoffen begünstigen entzündliche Veränderungen z. B. an den Atemwegen und können die Sterblichkeit erhöhen. Der Klimawandel wird die Umwandlung und Verteilung von Luftschadstoffen beeinflussen, um das genaue Ausmaß abschätzen zu können, sind weitere Forschungsarbeiten notwendig. Eine höhere Ozonbelastung kann auch mit einer stärkeren und aggressiveren Pollenbelastung einhergehen (APCC 2018). Das trifft wiederum vor allem Menschen mit Vorerkrankungen und einem schlechteren Gesundheitszustand betroffen (BMSGPK 2021).

Menschen können aufgrund ihres Wohnumfelds, d. h. wo sie wohnen (Region) und wie sie wohnen (Gebäude), mehreren dieser Klima-Einwirkungen zugleich ausgesetzt sein und mehrere Verwundbarkeitsmerkmale aufweisen. Der Grad der Betroffenheit durch klimatische Veränderungen ergibt sich anhand der Schnittmenge von Klima-Einwirkungen und Verwundbarkeitsmerkmalen (BMSGPK 2021).

8.3 Verwundbarkeitsmerkmale

Da sich Klimawandelfolgen und Maßnahmen der Klimapolitik ungleich auf die österreichische Bevölkerung auswirken, hat der Klimawandel das Potenzial, sowohl neue Ungleichheiten zu schaffen als auch bestehende Ungleichheiten zwischen Bevölkerungsgruppen zu verschärfen. Die Merkmale für besondere Verwundbarkeit werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt, basieren unter anderem auf einer Studie des BMSGPK (BMSGPK 2021).

8.3.1 Personen mit niedrigem Einkommen und armuts- oder ausgrenzungsgefährdete Personen

Der Umgang mit niedrigem Einkommen, Erwerbslosigkeit und materiellen Benachteiligungen wird von verschiedenen Faktoren bestimmt, z. B. vom Vermögenshintergrund eines Haushalts (Wohnungseigentum vs. Miete) oder von der Dauer der Lebenslage mit geringem Einkommen, der Gesundheit oder des sozialen Netzwerks. Der Indikator Armuts- oder Ausgrenzungsgefährdung ist nicht mit Armut gleichzusetzen, sondern verdeutlicht, dass eine Gefahr für Armut und soziale Ausgrenzung bestehen kann (Statistik Austria 2022a). Als armutsgefährdet gelten in der EU Personen, deren äquivalisiertes (= bedarfsgewichtetes Pro-Kopf-) Nettohaushaltseinkommen unter 60 % des durchschnittlichen Pro-Kopf-Nettohaushaltseinkommens des Landes liegt. Im Jahr 2022 werden Haushaltseinkommen von rund 16 706 Euro pro Jahr für einen Einpersonenhaushalt, das entspricht einem Monatswert von 1 392 Euro, als niedrige Einkommen bezeichnet (gem. Statistik Austria 2023. Man spricht von Armutsgefährdung). Ca. 17,5 % der Personen in europäischen Privathaushalten waren im Jahr 2022 von Armuts- oder Ausgrenzungsgefährdung betroffen. 14,8 % der österreichischen Bevölkerung gelten laut EU-SILC als armutsgefährdet. Dies betrifft also nicht nur Arbeitslose und Teilzeitbeschäftigte, sondern auch Menschen mit einem relativ niedrigen Haushaltseinkommen (Statistik Austria 2023b). Dieser Gruppe sind auch Personen zuzuordnen, deren Einkommen durch Auswirkungen des Klimawandels zumindest zeitweise bedroht sein kann (BMSGPK 2021).

8.3.2 Von Energiearmut betroffene Personen

Es liegt mit Stand September 2023 noch keine einheitliche innerösterreichische Definition für Energiearmut vor (Rechnungshof Österreich 2020; BMSGPK 2021). Aktuell sind einige Initiativen dazu im Laufen. Allgemein wird unter Energiearmut der mangelhafte Zugang zu Energiedienstleistungen verstanden. Personen gelten gemäß verschiedener Definitionen als energiearm, wenn sie armutsgefährdet sind, mehr als 10 % des Einkommens für Energiekosten aufwenden, es sich subjektiv nicht leisten können, die Wohnung angemessen warm zu halten, Sozialleistungen wie Heizkostenzuschüsse erhalten oder von Stromabschaltungen betroffen sind (BMSGPK 2021). Überdurchschnittlich häufig von Energiearmut betroffen sind Haushalte mit niedrigem Einkommen, niedriger Bildung, Ein-Personen-Haushalte und Haushalte mit älteren Personen. Energiearme Haushalte befinden sich häufiger in älteren Gebäuden, in kleineren Wohnungen und zur Miete (Statistik

Austria 2022c). Angesichts der hohen Inflation 2022 und 2023 ist mit einer weiteren Zunahme der Anzahl von Personen, die von Energiearmut betroffenen sind, zu rechnen.

8.3.3 Ältere Menschen

In Österreich sind Stand 2021 ca. 19,4% der Bevölkerung 65 Jahre oder älter. Bis 2050 wird sich dieser Anteil auf 27,8% erhöhen (Statistik Austria 2022b). Diese Gruppe gilt insbesondere auf Grund bereits bestehender gesundheitlicher Probleme (wie z. B. Herz-Kreislaufkrankungen oder Diabetes) als stark vom Klimawandel betroffen (BMSGPK 2021). Der demografische Wandel und eine ggf. damit einhergehende höhere Anzahl von Menschen mit Behinderungen können die gesamtgesellschaftliche Verwundbarkeit erhöhen und klimawandelbedingte Gesundheitsfolgen verstärken (APCC 2018).

8.3.4 Kinder

Kleinkinder (< 5 Jahre) und Säuglinge machen ca. 5,1% der österreichischen Bevölkerung aus (BMSGPK 2021). Der Anteil der 0–14 Jährigen betrug Ende 2021 14,4% der Bevölkerung (Statistik Austria 2023c). Säuglinge und Kleinkinder sind u.a. durch Hitze stark gefährdet, da ihre körperliche Anpassungsfähigkeit an hohe Temperaturen noch nicht ausgereift ist. Bis zur Pubertät schwitzen Kinder weniger stark als Erwachsene (Grothmann et al. 2014).

8.3.5 Chronisch kranke Personen und Menschen mit Behinderung

Zu chronisch Kranken zählen Menschen mit Lungen-, Herz-Kreislauf-, Stoffwechselerkrankungen sowie psychischen Erkrankungen. Auch Allergiebetroffene können unter chronisch Kranken gefasst werden. Übergewicht bzw. Fettleibigkeit stellt einen weiteren Risikofaktor dar (Arrighi et al. 2020). Aufgrund der Datenlage gibt es keine eindeutigen Zahlen, wie viele Personen in Österreich generell an chronischen Erkrankungen leiden. Fast 25% der Bevölkerung in Österreich sind derzeit von Allergien betroffen (BMSGPK 2020b). Ca. 1,4 Millionen Menschen sind laut dem Österreichischen Behindertenrat von einer dauerhaften körperlichen, geistigen oder psychischen Funktionsbeeinträchtigung oder einer Beeinträchtigung der Sinne betroffen und verwundbarer gegenüber Klimafolgen (BMSGPK 2021).

8.3.6 Menschen mit Migrationshintergrund

In Österreich leben ca. 2,24 Mio. Personen mit Migrationshintergrund, das sind 25% der Gesamtbevölkerung (Statistik Austria 2022d). Das Merkmal Migrationshintergrund umfasst Menschen der 1. und 2. Generation. Damit sind Personen gemeint, die selbst im Ausland geboren sind oder deren Elternteile beide im Ausland geboren sind. Die Verwundbarkeit von Personen mit Migrationshintergrund lässt sich vor allem durch sich überschneidende soziale Ungleichheiten erklären, welche die Bereiche Wohnen, Beruf, Bildung und Einkommen umfassen. Von Bedeutung ist, dass nicht der Migrationshintergrund selbst, sondern die dahinterliegenden Ungleichheiten für die Verwundbarkeit dieser Gruppe ausschlaggebend sind (BMSGPK 2021).

8.3.7 Alleinerziehende

Alleinerziehende Personen machen ca. 2,6% der österreichischen Bevölkerung aus und sind insbesondere aufgrund von finanziellen Benachteiligungen gegenüber den Folgen des Klimawandels verwundbar. Alleinerziehende verfügen nicht über ausreichend materielle und zeitliche Ressourcen für Anpassungsmaßnahmen bzw. für Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz (BMSGPK 2021).

8.3.8 Frauen

Frauen sind nicht an sich verwundbarer als Männer, sie sind das jedoch durch strukturelle Benachteiligungen. Sie sind beispielsweise häufiger armuts- und ausgrenzungsgefährdet und häufiger alleinerziehend. Sie reagieren oft sensitiver als Männer auf Hitzestress, dies betrifft insbesondere schwangere Frauen sowie ältere Frauen, die häufiger alleine leben. Auch aufgrund von geringerer politischer Entscheidungsmacht sind die weiblichen Bedürfnisse in der Gestaltung von klimapolitischen Maßnahmen unterrepräsentiert (APCC 2018). Den Großteil der privaten Care-Arbeit leisten nach wie vor Frauen. Benötigen verwundbare Gruppen wie Säuglinge, Kleinkinder oder ältere Personen in Folge des Klimawandels zusätzliche Care-Arbeit, kann dies die Belastung von Frauen weiter steigern (BMSGPK 2021).

8.3.9 Personen mit niedrigem Bildungsstand

Ca. 18% der österreichischen Bevölkerung weisen als höchste Schulausbildung nur einen Pflichtschulabschluss auf. Diese Bevölkerungsgruppe ist insbesondere durch sich überschneidende soziale Ungleichheiten in den Bereichen Wohnen, Gesundheit, Einkommen und Beschäftigung benachteiligt, da ein niedriges Bildungsniveau meist mit einem geringen Einkommen, einem schlechten Gesundheitszustand und einer erhöhten Armuts- und Ausgrenzungsgefährdung einhergeht (BMSGPK 2021).

8.3.10 Stadt-Land-Unterschiede

Es bestehen spezifische Unterschiede zwischen urbanem und ländlichem Raum hinsichtlich der Betroffenheit durch die Folgen des Klimawandels und den Auswirkungen klimapolitischer Maßnahmen, die einer gesonderten Betrachtung bedürfen (BMSGPK 2021).

8.3.11 Weitere verwundbare Personengruppen

Ergänzend ist anzuführen, dass auch Personen, die in von Naturgefahren bedrohten Regionen wohnen und Personen, die berufsbedingt im Freien arbeiten und damit extremen Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind, zu besonders betroffenen Gruppen zählen. Zu weiteren verwundbaren Personen zählen alleinlebende oder isolierte Personen, Schwangere und stillende Frauen sowie Sportler:innen. Auch Tourist:innen sind zu berücksichtigen, da diese mitunter Informationen nicht verstehen und möglicherweise aus kühleren Regionen kommen und damit schlechter akklimatisiert sind (Arrighi et al. 2020).

Der Blick auf die Verwundbarkeitsmerkmale zeigt, wer verstärkt vom Klimawandel betroffen ist. Dies ist bei der Maßnahmengestaltung zu berücksichtigen. Die Unterscheidung in einzelne sozioökonomische Merkmale ist zwar übersichtlicher, jedoch wird oft verdeckt, dass mehrere Verwundbarkeitsmerkmale zugleich und überschneidend auftreten können (Intersektionalität). Personen können auch von mehreren Klimafolgen gleichzeitig überproportional betroffen sein (z. B. ältere und/oder alleinerziehende Frau mit niedrigem Einkommen, energiearm). Wenn sich mehrere der aufgezeigten Merkmale überlappen, sind diese Personen multipel belastet. Auch wenn diese multiplen Belastungen komplex sind, sind sie bei der Entwicklung von klimapolitischen Maßnahmen zu berücksichtigen. Zu bedenken ist zugleich, dass nicht alle Verwundbarkeitsmerkmale für alle Personen in einer Gruppe gleichermaßen zutreffen, z. B. sind nicht alle Menschen mit Migrationshintergrund auf gleiche Art und Weise betroffen, da die Betroffenheit einer Person auch mit anderen Aspekten, wie z. B. dem Zugang zu Bildung zusammenhängt. Um Empfehlungen ableiten zu können, ist das Wissen zu Klima-Einwirkungen und zu Verwundbarkeitsmerkmalen wesentlich (BMSGPK 2021).

8.4 Grundsätzliche Empfehlungen für eine sozialverträgliche Klimapolitik sowie eine klimawandelverträgliche Sozialpolitik

Aufgrund der sozialen Auswirkungen des Klimawandels besteht erhöhter Bedarf, die Sozial- und Klimapolitik entsprechend zu gestalten, sowie an weiterer integrierter Forschung (Bohnenberger 2022). Klimapolitische Maßnahmen sind zu konkretisieren, Maßnahmen zu kombinieren sowie Verwundbarkeitsmerkmale und Wirkungsprozesse zu berücksichtigen. Es ist notwendig, die Treffsicherheit zu verbessern und Politikfelder horizontal integriert zu betrachten (BMSGPK 2021). Um hohe Folgekosten durch eine sozial unzureichende Anpassung zu vermeiden, sind daher Anpassungsmaßnahmen durch Beachtung und Einbindung verwundbarer Gruppen, insbesondere auch Menschen mit Behinderung, umzusetzen. Sowohl auf europäischer als auch auf österreichischer Bundesebene spielen sozialverträgliche politische Maßnahmen sowie klimawandelverträgliche sozialpolitische Maßnahmen zunehmend eine Rolle.

Im Dezember 2019 wurde der europäische Green Deal vorgestellt, der Klimaneutralität bis 2050 zum Ziel hat, um damit die Verpflichtungen im Rahmen des Übereinkommens von Paris zu erfüllen. Im Vordergrund steht eine faire und nachhaltige Politik, um eine wettbewerbsfähige EU zu gestalten. Eine große Rolle spielt insbesondere die Finanzierung, da sowohl in energie- und ressourceneffiziente sowie klimaschonende Maßnahmen investiert werden muss, als auch allfällige soziale Effekte abzufedern sind. Soziale Gerechtigkeit und Ausgewogenheit sind Kernstücke des europäischen Green Deals: Niemand sollte beim Übergang zu einer klimaneutralen europäischen Wirtschaft im Stich gelassen werden (EK 2019).

Die österreichische Bundesregierung hat im Herbst 2021 die ökosoziale Steuerreform auf den Weg gebracht. Sie beinhaltet Maßnahmen, welche die Bevölkerung entlasten sollen und eine auf Wachstum und Wohlstand ausgerichtete Standortpolitik ermöglichen. Mit der ökosozialen Steuerreform wurden mittels Klimabonus und Bepreisung von Kohlendioxid erstmals konkrete Klimaschutzwerkzeuge in das Steuersystem integriert. Jeder Euro, der durch die CO₂-Bepreisung eingenommen wird, gelangt durch den Klimabonus direkt zurück an die österreichische Bevölkerung, sodass sich klimafreundliches Verhalten und klimafreundliche Produktion vermehrt auszahlen (BMK 2021a). Im Rahmen des BMK Just Transition Prozesses zu einer resilienten, klimaneutralen und umweltverträglichen Gesellschaft und Wirtschaft wurden mit relevanten Stakeholdern arbeitsmarktpolitische Maßnahmen erarbeitet. Im Sinne der Transformation wird ein Wandel im Arbeitsmarkt erwartet und damit auch veränderte Qualifizierungsanforderungen auf Beschäftigte, Berufseinsteiger:innen und Arbeitssuchende, insbesondere in emissionsintensiven Sektoren. Berufe, etwa im Bereich Bauen und Sanieren oder Erneuerbare Energien, sind zentral für die Erreichung der Klimaziele und werden an Bedeutung gewinnen. Der Just Transition Aktionsplan umfasst Aus- und Weiterbildung, die die Vermittlung von Green Skills beschleunigt, die Beratung zur Aus- und Weiterbildung unterstützt und zielgruppengerecht neue Green Jobs sichtbar macht (BMK 2023a).

Für einige Bereiche wie den Wohnsektor sowie für Hochwassergefahren und Risikomanagement liegen bereits Empfehlungen für eine sozialverträgliche Klimapolitik vor. Am Beispiel des Wohnsektors wurde untersucht, wie die Überschneidungen zwischen Klima- und Sozialpolitik in politische Maßnahmen umzusetzen sind. Der Bereich Wohnen trägt einerseits signifikant zu den österreichischen Treibhausgasemissionen bei und spielt andererseits eine Rolle bei der Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel sowie der Reduktion von sozialer Ungleichheit. Ziel sollte es demnach sein, die Klimaziele ohne soziale Beeinträchtigungen zu erreichen, indem soziale, räumliche und wohnungsstrukturelle Unterschiede im Politikdesign stärker berücksichtigt werden. Legislative Rahmenbedingungen (z.B. Mietrecht, Wohnbauförderungsgesetze, Wohnbeihilfen) sollen verstärkt soziale Aspekte und Anpassungserfordernisse integrieren (Seebauer et al. 2021d).

Das Hochwasserrisikomanagement wird heute stark von technischen Ansätzen dominiert und konzentriert sich vor allem auf die physische Verwundbarkeit (Seebauer et al. 2020). Die Betroffenheit durch Hochwasser ist in der Gesellschaft ungleich verteilt. Als Folge des Klimawandels können sich die sozialen und räumlichen Ungleichheiten nach Hochwasserereignissen weiter verstärken. Aufgrund der zunehmenden Risiken durch Naturgefahren oder auch durch limitierte öffentliche Budgets könnte zukünftig eine Priorisierung von Schutzmaßnahmen erforderlich werden. Die Berücksichtigung einkommensschwacher Haushalte bzw. strukturschwacher Gemeinden kann die Treffsicherheit einer solchen Priorisierung verbessern. Ein umfassender Ansatz für das Hochwasserrisikomanagement insbesondere die Hochwassernachsorge sollte ein breites Spektrum an physischen, sozialen und psychologischen Verwundbarkeitsmerkmalen

integrieren, um vulnerable Gruppen besser zu erfassen und zu berücksichtigen (Seebauer et al. 2021b; Seebauer et al. 2021a).

Mit sozialen Ungleichheiten befasst sich derzeit u.a. das vom Klima- und Energiefonds finanzierte Projekt UrbanHeatEquality. Im Zentrum stehen politische Entscheidungsprozesse, die darauf abzielen, naturbasierte Lösungen für städtische Hitzeinseln in Wien zu fördern, Ergebnisse werde Anfang 2025 vorliegen (Scherhauser et al. 2022).

Die Klimaresilienz der Bevölkerung zu erhöhen und Anpassungsmaßnahmen gerecht und kosteneffizient umzusetzen, sind Themen, die im vom Klima- und Energiefonds geförderten Projekt DISCC-AT behandelt werden. Es wird analysiert, wo und welche Art von Maßnahmen von öffentlicher Seite ergriffen werden müssen, um private Anpassungsmaßnahmen für die am meisten gefährdeten Gruppen zu ermöglichen (Bachner 2022).

Empfehlungen

- Klimapolitik und Sozialpolitik sind eng miteinander zu verknüpfen und im Sinne eines Sozialstaats zu denken. Bei Planung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen ist besonders auf Synergieeffekte zu achten. Die wesentlichen Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung (in der Umwelt- und Klimapolitik wie auch in der Sozial- und Gesundheitspolitik) müssen bestmöglich miteinander in Einklang gebracht und miteinander verschränkt werden. Zielkonflikte wären bereits im Vorfeld auszuräumen. Das Bewusstsein für soziale Aspekte des Klimawandels aber auch für Implikationen bestimmter sozialpolitischer Maßnahmen in Bezug auf die Klimakrise ist bei Entscheidungstragenden in der Politik, der Verwaltung, bei Unternehmen und in der Gesellschaft deutlich zu stärken.
- Notwendige Rahmenbedingungen müssen Treffsicherheit ausreichend berücksichtigen. Um dies zu erreichen, braucht es umfassende Informationen, wie unterschiedliche Gruppen von den Folgen des Klimawandels und von Anpassungsmaßnahmen betroffen sein werden und wie diesbezüglich verwundbare Gruppen durch entsprechende (sozialpolitische) Maßnahmen unterstützt werden.
- „Die sozialen Folgen des Klimawandels hängen nicht nur von den Verwundbarkeitsmerkmalen und Kapazitäten der betroffenen Personen ab, sondern auch von den physischen Strukturen, in denen diese Personen leben und handeln. Strukturelle Verbesserungen, z. B. durch Gebäudestandards oder Ausbau des öffentlichen Verkehrs, sollten wesentliche Elemente von sozial verträglicher Klimapolitik sein“ (BMSGPK, 2022).

- Es bedarf der Vernetzung und Kooperation über fachliche Grenzen hinweg. Der schon in Teilbereichen bestehende informelle Dialog zwischen relevanten Akteur:innen wäre weiter zu intensivieren und institutionell zu verankern. Mögliche weitere Schritte: Intensivierung der Einbindung von sozialpolitischen Akteur:innen in Entwicklung und Fortschrittsmonitoring von Klimaschutz- und Anpassungsstrategien; Einsetzen von Koordinator:innen und Schaffen von Schnittstellen zwischen den jeweiligen Fachabteilungen in der Bundes- und Landesverwaltung.
- Bei der Entwicklung von Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass Personengruppen von mehreren Verwundbarkeitsmerkmalen gleichzeitig und überschneidend betroffen sein können.
- Die spezifischen Unterschiede zwischen urbanem und ländlichem Raum bedürfen einer gesonderten Betrachtung und sind bei der Maßnahmenkonzeption zu berücksichtigen.

8.5 Ein zukunftsfähiger Lebensstil – Entfaltungsmöglichkeiten für alle Generationen und soziale Inklusion

Eine tiefgreifende Transformation von Gesellschaft und Wirtschaft ist notwendig, um den Lebensstil zukunftsfähig zu gestalten. Demnach ist eine politische Umsetzung transformativer Klimaschutz/-anpassungsmaßnahmen zu forcieren, um einen klimafreundlichen Lebensstil der Gesellschaft zu ermöglichen. Diese Maßnahmen lassen sich anhand der folgenden sechs Merkmale identifizieren: Klimasoziale Ziele anstreben, klimafreundliches Leben planen und gestalten, pragmatische und radikale Maßnahmen verbinden, Grundversorgung sichern – Überkonsum einschränken, Emissionen vermeiden und sich an Klimafolgen anpassen sowie mutig auf verschiedenen Ebenen handeln (Novy und Barlow 2022).

Voraussichtlich wird eine zunehmende Zahl von klimabedingten Schocks (Naturkatastrophen) die derzeitigen Bewältigungskapazitäten überfordern (Seebauer et al. 2021c). Diese Schocks können aber auch den Wandel zu einer dekarbonisierten und resilienten Gesellschaft ermöglichen, indem nicht nur die Situation vor der Katastrophe wiederhergestellt wird, sondern gezielt das Potenzial für den Wandel zu einer dekarbonisierten und resilienten Gesellschaft genutzt wird. Um zukünftige Reaktionen nach einer Katastrophe auf transformative Prozesse auszurichten und Fehlanpassungen zu vermeiden, sind gezielt die lessons-learned aus der bisherigen Bewältigung von Katastrophen heranzuziehen (Seebauer et al. 2021c).

Im Zuge einer solchen an Nachhaltigkeitszielen orientierten Transformation ist es unabdingbar, soziale Aspekte entsprechend zu berücksichtigen. Denn wie beschrieben sind sozioökonomisch schwächere Gruppen im Allgemeinen den Folgen des Klimawandels stärker ausgesetzt. Meist treffen verschiedene Faktoren (niedriges Einkommen, geringer Bildungsgrad, wenig Sozialkapital, prekäre Arbeits- und Wohnverhältnisse, Arbeitslosigkeit, eingeschränkte Handlungsspielräume) zusammen, die weniger privilegierte Bevölkerungsgruppen für die Folgen des Klimawandels eher verwundbar machen. Unterschiedliche soziale Gruppen weisen auch eine unterschiedliche Anpassungsfähigkeit auf (APCC 2014). Auch Menschen mit Behinderung werden vor neue Herausforderungen gestellt, die entsprechende Vorkehrungen z. B. im Katastrophenschutz durch eine vorausschauende und proaktive Einbindung erfordern. Die Behindertenrechtskonvention der Vereinten Nationen sieht unter Artikel 11 vor, dass die Vertragsstaaten „alle erforderlichen Maßnahmen“ ergreifen, um in Gefahrensituationen, einschließlich bewaffneter Konflikte, humanitärer Notlagen und Naturkatastrophen, den Schutz und die Sicherheit von Menschen mit Behinderungen zu gewährleisten“ (BMSGPK 2020a). Der Menschenrechtsrat der Vereinten Nationen fordert in seiner Resolution zu Menschenrechten und Klimawandel einen inklusiven Ansatz – also die Einbindung und Beachtung der Anforderungen von Menschen mit Behinderungen – bei Planungen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu verfolgen (Vereinte Nationen 2019).

Kinder und Jugendliche sind in besonderer Weise von der Klimakrise betroffen. Sie gehören zu den verwundbaren Gruppen und müssen überdies am längsten mit den Folgen des Klimawandels leben. Verantwortliche für Kinder- und Jugendgesundheit tragen daher eine besondere Verantwortung, um den jungen Menschen eine lebenswerte Zukunft zu ermöglichen. Ein wichtiger Schritt ist die Stärkung der (psychischen) Resilienz von Kindern und Jugendlichen, um die Handlungsfähigkeit und spätere Teilhabe an Lösungen sicherzustellen. Es braucht Fortbildungen zum Thema Klimawandel und Kindergesundheit, für die Zielgruppe geeignete Informationsmaterialien, einen verstärkten Austausch aller Fachbereiche und entsprechende Rahmenbedingungen seitens der Politik. (Lorenz et al. 2023).

Armutsgefährdete Kinder leiden ganz besonders unter den Folgen des Klimawandels. Kinderarmut betrifft alle Lebensbereiche: von der materiellen Absicherung über Gesundheit und Wohlbefinden bis hin zur sozialen und kulturellen Teilhabe. Um armutsbetroffenen Familien hier konkret zu helfen, müssen Maßnahmen gesetzt werden, die einerseits allgemein die Armut reduzieren und andererseits z. B. die Hitzebetroffenheit mindern. Dazu zählen z. B. eine höhere Entlohnung der Eltern, höhere Mindestsicherung, günstigerer, angepasster Wohnraum und bessere soziale Absicherung durch armutsfeste Sozialtransfers. Auch Maßnahmen im öffentlichen Raum wie die Beschattung von Spielplätzen, frei zugängliche und konsumfreie öffentliche Innenräume zur Abkühlung tragen zur Verringerung der Betroffenheit bei (Aigner et al. 2023).

In den kommenden Jahren sind auch umfassende demografische Veränderungen zu erwarten (APCC 2018). Nach den Ergebnissen der aktuellen Prognose wird die österreichische Bevölkerung weiterhin wachsen, und zwar auf rund 9,65 Mio. im Jahr 2040

(Statistik Austria 2023c). Parallel dazu verändert sich die Altersstruktur. Die Bevölkerung im Alter von über 65 Jahren wird sowohl anteils- als auch zahlenmäßig an Gewicht gewinnen. Verändern sich die Zahl der Menschen, die Altersstruktur, die Zahl der ein-Personen-Haushalte oder andere demografische Merkmale, so hat dies Auswirkungen auf den Umgang mit der Umwelt, aber auch auf spezifische Bedürfnisse (z. B. steigende Hitzesensibilität mit höherem Alter). Darüber hinaus zählen ältere Menschen (ab 75 Jahre) zu den überdurchschnittlich von Energiearmut betroffenen Personen (Statistik Austria 2022c). Die demografische Entwicklung hat insofern auch Auswirkungen auf die Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung.

Ebenso sind Frauen und von Frauen geführte Haushalte überproportional stark von Energiearmut belastet. Ein Umstand, der sich noch weiter zuspitzt, sobald die Ungleichheit zwischen den Geschlechtern durch Alter, Schichtzugehörigkeit, ethnische Zugehörigkeit und andere Faktoren verstärkt wird. Der Grund dafür kann sowohl in ihrer physiologischen und gesundheitlichen Verfassung als auch in ihrem wirtschaftlichen und sozialen Status liegen, da Frauen aufgrund all dieser Faktoren – insbesondere in Kombination – einem erhöhten Risiko von Energiearmut unterliegen (O. G. Birgi et al. 2021).

Besondere Bedachtnahme erfordert auch die Gruppe der Migrant:innen. Die Studie EthniCityHeat zeigt, dass die Wohnverhältnisse von Personen mit Migrationshintergrund bei Aufwertung des Wohnraums entweder in andere schlechte Wohnverhältnisse verdrängt werden oder mangelhaft bleiben (Allex et al. 2018). Zudem ist diese Gruppe auch gegenüber Naturgefahren verwundbarer. Diesbezüglich wurde ein Leitfaden im Rahmen des Projekts CCCapMig – Climate change adaptation and protection from natural hazards: capacity building for people with migration background in Austria – entwickelt (Weber et al. 2019). Häufig verfügen Personen mit Migrationshintergrund über einen eingeschränkten Zugang zu Informationen aufgrund von potenziellen sprachlichen oder Bildungsbarrieren und einer geringeren sozialen Einbettung in die Gesellschaft, sodass mitunter Informationen zu Anpassungsmaßnahmen und Zugang zu Förderungen fehlen (Allex et al. 2018). Auch ein erschwerter Zugang zum Gesundheitssystem kann für eine höhere Verwundbarkeit ausschlaggebend sein (APCC 2018).

Empfehlungen

- Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind in allen Aktivitätsfeldern an den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen (SDGs) zu orientieren, um soziale, wirtschaftliche, umweltbezogene wie auch ethische Aspekte ausgewogen zu berücksichtigen und abzuwägen.
- Die Fähigkeit zur Anpassung und die Eigenverantwortlichkeit vor Ort sind zu stärken und durch Programme und Initiativen auf Bundes- und Länderebene zu unterstützen. Diese Programme können je nach Bedarf regional unterschiedlich und/oder sozial gestaffelt sein.
- Bei der Planung und Umsetzung der Handlungsoptionen, insbesondere in den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Bauen und Wohnen, Energie, Raumordnung, Verkehrsinfrastruktur sowie Städte – urbane Frei- und Grünräume, sind die

unterschiedlichen Bedürfnisse der Generationen und insbesondere die demografische Entwicklung zu berücksichtigen. Bei der Auswahl und Ausgestaltung von Anpassungsmaßnahmen ist auf den Gesichtspunkt der Verteilungsgerechtigkeit und auf die Auswirkungen auf armuts- oder ausgrenzungsgefährdete Personen besonders Bedacht zu nehmen.

- Auch der Gesundheitszustand beeinflusst, wie gut Menschen die Änderungen des Klimas vertragen und wie gut sie sich anpassen können. Diese Unterschiede sollten bei Maßnahmen zur Klimawandelanpassung berücksichtigt werden.
- Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind mit bestehenden sozialen Zielsetzungen, sozialen Teilhabemöglichkeiten oder gesundheitsbezogenen Zielen – wie Reduktion von Lärm oder Feinstaub – zu verknüpfen.
- Geeignete Lenkungsmaßnahmen sind zu prüfen und ggf. umzusetzen. Dabei ist zu beachten, dass diese keine zusätzliche Belastung des Faktors Arbeit darstellen.
- Die sozialen Aspekte und Auswirkungen des Klimawandels und der Anpassungsmaßnahmen sind verstärkt in die Umsetzung bestehender Programme/Initiativen (u. a. auch im Rahmen von Klimaaktiv und Klimabündnis) zu integrieren.
- Kosten und Nutzen von Klimawandelanpassung sollten stratifiziert auf verschiedene soziale Milieus und unter Bedachtnahme auf Genderaspekte dargestellt werden. Hierbei sollten auch die sozialen Vor- und Nachteile sowie Nutzungskonflikte berücksichtigt werden. Zudem können Anpassungsmaßnahmen auch eine Vergrößerung des ökologischen Fußabdrucks mit sich bringen, z. B. Klimaanlage, technische Schutzmaßnahmen etc. Fehlanpassung ist zu vermeiden.
- Der Zugang zu Informationen betreffend Förderungsmöglichkeiten von individuellen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung ist zu erleichtern. Gruppen mit geringer sozialer Inklusion sind gezielt anzusprechen.
- Grünräume im städtischen Bereich tragen zur sozialen Integration bei, sofern sie für alle sozialen Milieus und damit auch für einkommensschwache Familien zugänglich sind. Derartige Räume wären bei der Stadtplanung vermehrt vorzusehen.
- Um langfristig das multidimensionale Problem der Energiearmut zu minimieren, sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:
 - Forcierung der Forschung zu Fragen der „Energiearmut“ und sozialen Aspekten des Klimawandels (unterschiedliche Betroffenheiten, Änderungen im Energieverhaltensverhalten);
 - Information und Beratung von privaten Haushalten (mehrsprachige und kostenlose Vor-Ort-Energieberatung);
 - Durchführung von Bildungsmaßnahmen;
 - Identifikation von Aspekten, die den Energieverbrauch insbesondere in ärmeren Haushalten aufgrund des Klimawandels erhöhen (Preisentwicklung: Verbrauchsentwicklung) und Entwicklung von Gegenstrategien.

8.6 Integration von Genderaspekten in die Klimapolitik

Es bestehen genderspezifische Unterschiede in Bezug auf den Beitrag zu den Ursachen des Klimawandels und auf die Betroffenheit durch die Folgen des Klimawandels. Zudem gibt es unterschiedliche Bedürfnisse, Einstellungen und Möglichkeiten die Risiken des Klimawandels und die Anpassung an den Klimawandel betreffend. In diesem Kontext sind insbesondere auch geschlechtsspezifische Unterschiede beim Zugang zu Ressourcen relevant. Die Berücksichtigung von Genderaspekten in der Klimapolitik ist daher eine wichtige Voraussetzung für die Wirksamkeit klimapolitischer Maßnahmen und soll auch in diesem Bereich im Sinne des Gender Mainstreaming Ansatzes erfolgen. Geschlechtergleichstellung, die Minderung sozialer Ungleichheiten und die Förderung von Inklusion stellen eine wesentliche Basis für eine Verbesserung der Klimaresilienz und für die Entwicklung von effektiven Strategien zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung dar. Umgekehrt kann die Klimapolitik auch einen wichtigen Beitrag zur Geschlechtergerechtigkeit leisten. Auch der Gender Action Plan des UNFCCC, der im Rahmen der COP 25 von den Vertragsparteien angenommen wurde, unterstreicht die Bedeutung von Genderaspekten in der Klimapolitik. Nicht nur auf internationaler Ebene sollten Geschlechterverhältnisse in Bezug auf den Klimawandel berücksichtigt werden, sondern auch auf nationaler Ebene (UNFCCC 2019, 2023). Das Einkommen ist einer der Faktoren, die bestimmen, ob jemand überhaupt in der Lage ist, Maßnahmen zur Klimawandelanpassung zu tätigen. Immer noch bestehen genderspezifische Einkommensunterschiede. Insbesondere alleinstehende ältere Frauen sowie Alleinerzieherinnen sind überdurchschnittlich armutsgefährdet.

Wichtig ist sicherzustellen, dass alle Geschlechter im Bezug auf gesellschaftliche und politische Prozesse zur Gestaltung und Entscheidung betreffend Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel gleiche Teilhabechancen und Mitwirkungsmöglichkeiten haben, und Genderaspekte in die notwendigen Transformationsprozesse einfließen.

Zu dem Thema Gender und Klimawandelanpassung gibt es bereits Forschungsarbeiten und Empfehlungen, sie beziehen sich jedoch vorwiegend auf entwicklungspolitische Zusammenhänge, in denen die unterschiedlichen Rollen von Männern und Frauen thematisiert werden. Frauen nehmen dabei in vielen Bereichen eine wichtige Stellung ein, als „agents of change“ sowohl für den Klimaschutz als auch für die Anpassung.

Geschlechts- und gruppenspezifische Aspekte im Umgang mit Naturgefahren sowohl von Einsatzorganisationen als auch von der Bevölkerung werden bisher nach wie vor wenig beachtet. Jedoch ergibt die Sensibilisierung für diverse Bedürfnisse und Anforderungen durchaus Sinn und kann zur Verbesserung der Katastrophenhilfe beitragen. Personen ohne ausgeprägtes lokales, soziales Netzwerk sind von einer Naturkatastrophe besonders betroffen. Die Integration von genderspezifischen Aspekten kann zu einem umfassenderen, effizienteren Katastrophenmanagement beitragen. Dies setzt aber einen differenzierten Zugang, der Rücksicht auf unterschiedliche Bedürfnisse nimmt und gleichwertige Einbindung in Entscheidungsprozesse ermöglicht, voraus. Zusätzlich

wurden Vorschläge für gender-sensitive Analysemethoden von Naturkatastrophen im österreichischen Kontext auf unterschiedlichen Ebenen erarbeitet. Für die lokale und (klein)regionale Ebene wurde eine neue Form der gender-sensitiven Analyse – die Gender Analysis of Natural Disasters (kurz GAND) – entwickelt (Damyanovic et al. 2014). Es besteht nach wie vor Forschungsbedarf.

Empfehlungen

- Geschlechtsspezifische Analysen zum Thema Klimawandel in Österreich und Anpassung an den Klimawandel sind zu fördern, um unterschiedliche Bedürfnisse und geschlechtsspezifische Betroffenheit berücksichtigen zu können und die Programme und Strategien dementsprechend auszurichten.
- Bei der Planung, Entwicklung und Umsetzung aller klimarelevanten Strategien, Maßnahmen und Dialoge ist die Mitwirkung aller Geschlechter (in ausgewogenem Verhältnis im Sinne einer Repräsentanz der Bevölkerung) sicherzustellen. Dies soll auch durch gezielte Maßnahmen zur Förderung der Teilhabe erfolgen. Genderexpert:innen sind mit einzubeziehen.
- Die Teilnahme von Frauen an Dialogen, die Klimawandelanpassung betreffen, ist zu forcieren, um ein ausgewogenes Verhältnis bei der Repräsentanz der Bevölkerung zu erzielen.
- Speziell wäre Augenmerk darauf zu legen, dass klimapolitische Maßnahmen nicht zu einer Verschärfung von geschlechtsspezifischen Benachteiligungen führen (z. B. erhöhter Betreuungs- und Pflegeaufwand als Auswirkung einer Maßnahme wäre eine zusätzliche Belastung, die insbesondere Frauen treffen würde).
- Sammlung von nach Geschlechtern aufgeschlüsselten Daten über Exposition.
- Systematische Erhebung von Daten und Analyse sowie Ableitung von Empfehlungen sowie des Forschungsbedarfs;
- Umsetzung der FTI-Strategie 2030 (Bundesregierung der Republik Österreich 2020).

8.7 Bildung und Forschung schaffen Lösungen

Der Klimawandel, die Biodiversitätskrise und die Energiekrise werden in der Bevölkerung als Bedrohung wahrgenommen. Einerseits werden diese aber nicht direkt mit dem eigenen Lebensstil in Verbindung gebracht, andererseits fehlt das Wissen um entsprechende Handlungsmöglichkeiten. Wissen allein reicht aber oft nicht aus, um entsprechende Verhaltensänderungen zu initiieren. Motivation und die Schaffung von Anreizen sowie geeignete gesellschaftliche Rahmenbedingungen gelten als wesentliche Elemente, um die Handlungsfähigkeit jedes und jeder Einzelnen zu erhöhen. Zudem kann dies die öffentliche Akzeptanz von Maßnahmen erhöhen.

Das Wissen zum Thema Klimawandelanpassung findet auch in der Risikowahrnehmung seine Grenzen. Die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Werthaltungen beeinflussen eine Entscheidung, ob und wie man sich an die Klimaänderung anpasst. Denn Anpassungsmaßnahmen werden durch tief verwurzelte (aber nicht unveränderliche) kulturelle und soziale Normen und Werte sowie individuelle Wahrnehmungen beeinflusst. Zum Thema Risikokommunikation und Klimawandelanpassung bezogen auf unterschiedliche soziale Milieus ist nach wie vor wenig öffentlich zugängliche Information vorhanden. Es besteht weiterer Forschungsbedarf.

Die Berücksichtigung des kulturellen und gesellschaftlichen Umfelds, aber auch der individuellen Ebene, die die Risikowahrnehmung, aber auch die Fähigkeit und das Wissen zur Anpassung beeinflusst, sollte immer in Kommunikation über Klimawandelanpassung einfließen. Dies macht die Weitergabe von Informationen in verschiedene soziale Milieus zu einer anspruchsvollen Aufgabe. Insbesondere Angehörige der Gesundheitsberufe mit entsprechender gesundheitsbezogener Klimakompetenz können hier eine wesentliche Rolle einnehmen, da sie einen direkten Zugang zu schwer erreichbaren Gruppen haben sowie als Multiplikator:innen in die Gesellschaft hinein wirken können. In allen bearbeiteten Aktivitätsfeldern gibt es themenspezifische Handlungsempfehlungen zu Maßnahmen für Kommunikation und Bildung. Kommunikation und Bildung betreffen alle Altersgruppen, alle sozialen Milieus sowie alle Verwaltungsebenen und müssen zielgruppenspezifisch und barrierefrei aufbereitet werden. Ziel ist es, jedem/jeder Einzelnen das entsprechende Wissen in die Hand zu geben, um innerhalb geeigneter Rahmenbedingungen eigenverantwortlich zu handeln.

Empfehlungen

- Die Beratung zu Klimawandelanpassung hat zielgruppengerecht und geschlechtsspezifisch zu erfolgen; sie soll auch für Menschen mit erschwertem Zugang zu Bildung effektiv aufbereitet werden. Akzeptanz und Wirksamkeit klimapolitischer Maßnahmen müssen u. a. durch gezielte Information und Konsultation sozio-ökonomisch schwächerer Gruppen deutlich erhöht werden.
- Die Anpassung an den Klimawandel und die damit erforderlichen Anpassungen der Lebensstile sollten, wo möglich, im Dialog mit Betroffenen thematisiert werden. Dabei sollten auch ethische Fragen angesprochen werden.

- Die Verantwortung jeder und jedes Einzelnen für den Klimawandel soll deutlich gemacht werden, dadurch kann die Bereitschaft, im Rahmen der eigenen Möglichkeiten Anpassungsschritte an den Klimawandel zu setzen, erhöht werden.
- In der Kommunikation sollten verstärkt auch die möglichen Chancen durch die Transformation zu einer klimafitten Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt aufbereitet und transportiert werden.
- Bei Personen mit Migrationshintergrund oder Personen mit niedrigem Bildungsstand können soziale, sprachliche und/ oder Bildungsbarrieren bestehen. Diese sind im Rahmen von Wissensvermittlung und im Förderwesen zu berücksichtigen.
- Es sollte auf personalisierte Informationen geachtet werden. In der Bildung und bezüglich der sozialen Teilhabe sind auch Veränderungen nötig, z.B. Learning by doing-Projekte, praktische Seminare und Workshops. Es ist unwahrscheinlich, dass adaptive Maßnahmen angemessen und wirksam sind ohne die aktive Beteiligung der betroffenen Menschen und Gemeinschaften, die in der Lage sind, auf die festgestellten Risiken zu reagieren. In diesem Sinne sind die Anpassungsprozesse, die die Einbeziehung der Gesellschaft ermöglichen, voranzutreiben.
- Zusammenarbeit und enge Abstimmung sämtlicher öffentlicher Akteur:innen ist für ein gemeinschaftliches Vorgehen zu forcieren. Da sich diese der Medien bedienen, ist es ebenso wichtig, die Verantwortung der Medien zu berücksichtigen.
- Die Forschung zu den sozialen Auswirkungen des Klimawandels und von Anpassungsmaßnahmen ist weiter zu stärken. Dazu zählen exemplarisch Themen wie „Lebensstile bzw. soziale Milieus im Zusammenhang mit Risikowahrnehmung“, „Risikokommunikation und Anpassung an den Klimawandel“, „Klimawandelanpassung und ethische Aspekte“ (Verteilungsgerechtigkeit), „soziale Kohäsion und Demokratie-Entwicklung“, „technologischer Wandel und Klimawandelanpassung“, „Szenarienentwicklung mit Wirkungsorientierung auf verschiedene Gruppen“ etc.
- Folgende Fragen sind damit wissenschaftlich zu behandeln: Wie wirken sich geplante Maßnahmen auf verschiedene sozioökonomische Gruppen aus? Wie können die erforderlichen Maßnahmen sozialverträglich gestaltet werden? Welche Anpassungsmaßnahmen benötigen speziell armuts- und ausgrenzungsgefährdete Gruppen?
- Es besteht weiters methodischer Weiterentwicklungsbedarf zur Abschätzung klimatischer und sozio-ökonomischer Kippunkte.
- Für die Detailanalyse von Wohlfahrts- und Verteilungseffekten wären in den volkswirtschaftlichen Modellen heterogene Konsumentengruppen mit unterschiedlichen Verwundbarkeitsmerkmalen zu berücksichtigen, anstatt alle Konsument:innen als uniforme, repräsentative Einheit zu betrachten.
- Schulung des Lehrpersonals generell zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels unters spezieller Berücksichtigung sozialer Aspekte und Betroffenheit von Folgen.

- Verstärkte Einbindung der Zivilgesellschaft in Form von partizipativen Prozessen, z. B. Durchführung von Bürger:innenversammlungen und Klimarat für eine breite Sensibilisierung der Bevölkerung ist zu empfehlen, um die Akzeptanz erforderlicher Maßnahmen zu steigern. Ideen/ Anregung für die Umsetzung: Der 2021 durchgeführte Klimarat kann hier als Beispiel für eine erfolgreiche Umsetzung herangezogen werden.

Die ausgewogene Berücksichtigung sozialer Aspekte des Klimawandels ist ein allgemeingültiges Handlungsprinzip, das generell alle Aktivitätsfelder und Handlungsempfehlungen betrifft.

9 Kommunikation, Bildung und Good-Practice

Damit eine gute und vorausschauende Anpassung an den Klimawandel möglich ist, braucht es die richtigen Rahmenbedingungen und entschlossene politische Entscheidungen. Es ist essentiell, dass Entscheidungstragende bis hin zur breiten Öffentlichkeit Klimathemen ernst nehmen, gut informiert sind und wissen, wie sie aktiv werden können. Gute Kommunikation und Bildung sind daher zentrale Grundlagen, um ins Handeln zu kommen, Anpassungsprozesse und -maßnahmen voran zu treiben und Fehlanpassung zu vermeiden.

Wesentlich für eine gute, effektive Klimakommunikation ist, dass sie wissenschaftlich fundiert ist. Jedoch sollen nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse vermittelt, sondern auch Lösungen für die Probleme aufgezeigt, Menschen bewegt und zum Handeln motiviert werden. Bilder und Fakten, wie z. B. der massive Rückgang von Gletschern (in Österreich und weltweit) lösen bei manchen Menschen sehr starke Betroffenheit aus, andere reagieren hingegen mit wenig Emotionen und Sorgen. Ein wichtiger Erfolgsfaktor ist daher, auf unterschiedliche Zielgruppen zuzugehen, zielgruppengerecht zu kommunizieren und sie bei Themen „abzuholen“, die ihnen wichtig sind (Corner et al. 2018). So ist es z. B. sehr hilfreich, Kommunikationsformate (Informationsunterlagen, Beratungsangebote etc.) gemeinsam mit Vertreter:innen von Zielgruppen zu entwickeln. Auch Anpassungsmaßnahmen und Strategien sollten partizipativ erstellt und zielgruppengerichtet an die unterschiedlichen Entscheidungstragenden und Multiplikator:innen kommuniziert werden. Eine Möglichkeit zur Einbindung der Öffentlichkeit sind Bürger:innenräte, wie sie in verschiedenen Staaten bereits eingesetzt wurden. Der Österreichische Klimarat war von Jänner bis Juni 2022 tätig. Er erarbeitete Handlungsempfehlungen für die Klimaneutralität bis 2040, welche teils Synergien für Anpassung an den Klimawandel umfassten, wie beispielsweise energieautarke Gebäude, die Errichtung von Photovoltaikanlagen als Schattenspender sowie von Schwammstädten, und – mit Bezug auf die Bodenversiegelung – angepasste Normen und Gesetze in der Raumordnung sowie eine breite Bewusstseinsbildung (ARGE Klimarat 2022).

Zwei wichtige Ansätze, die auch in der österreichischen Klimakommunikation immer mehr Beachtung finden, sind die bewusste Anwendung von visueller Kommunikation und Storytelling. Bilder können viel bewirken. Sie wecken unterschiedliche Emotionen, erzählen Geschichten und bleiben den Betrachter:innen in Erinnerung. Ein gut überlegter, zielgruppenorientierter Umgang mit visueller Kommunikation ist daher ein wesentlicher Beitrag zur Förderung klimabewussten Verhaltens (Corner et al. 2018; Moser 2016). Geschichten übersetzen abstrakte Fakten auf eine persönliche Ebene, erzeugen Betroffenheit und spannen den Bogen vom erwünschten Ziel, über das Problem hin zu konkreten Lösungen (Thier 2016; Moezzi et al. 2017). Geschichten sollen von Menschen oder über Menschen erzählt werden, die als Vorbilder wirken (Chiari et al. 2016). Je nach

Zielgruppe können dies Vertreter:innen aus der Zielgruppe, berühmte Persönlichkeiten, Wissenschaftler:innen oder Politiker:innen sein.

9.1 Lösungsansätze und Good-Practice

In der Klimawandelanpassung sind Informationen über die Folgen des Klimawandels fundamental. Für eine effektive Kommunikation von Klimathemen ist es jedoch ebenso wesentlich, Lösungsansätze und Beispiele guter Anpassungspraxis in den Mittelpunkt zu stellen. Sie zeigen, wie die Zielgruppen jeweils wirksam werden können und mit der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu mehr Klimaresilienz und Lebensqualität (heute und zukünftig) beitragen (Corner et al. 2015; Chiari et al. 2016). Eine Vielzahl an nationalen und internationalen Praxisbeispielen steht auf mehreren Plattformen online zur Verfügung. Die Präsentation solcher Vorzeigebispiele fördert eine Kultur des Dialoges, den Austausch zu Erfahrungen und von Informationen. Dadurch wird es möglich, voneinander zu lernen und ein Stück weit gemeinsam den Herausforderungen der Anpassung zu begegnen.

Datenbanken, Plattformen und Publikationen mit Good-Practice Beispielen

- Datenbank im Portal Klimawandelanpassung
- Zweiter Fortschrittsbericht zur Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (BMK 2021b)
- Broschüren und Publikationen des BMK als Umsetzungen der Anpassungsstrategie
- Praxisbeispiele aus Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR!)
- Klimawandelanpassungsplattform CAPA (Climate Adaptation Platform for the Alps) (darunter auch internationale Beispiele)
- EU-Website Climate-ADAPT (darunter auch internationale Beispiele)
- Umsetzungsbeispiele aus europäischen Städten. Beispielsammlung im Auftrag des Österreichischen Städtebundes.

9.2 Klimakommunikation in Österreich

In Österreich gibt es einige Werkzeuge und Initiativen, die bei der Kommunikation von Klimathemen unterstützen. Eine vollständige Aufzählung von guten Leitfäden, Webinaren, Websites etc. würde den Rahmen der gegenständlichen Ausführungen überschreiten. Daher werden einige wichtige Beispiele genannt: Bundesweite Initiativen sind, z. B. der klimaaktiv Klimadialog des BMK⁷ und der K3 Kongress⁸, eine Website mit Argumenten gegen Klimaskepsis ist die vom BMK unterstützte klimartikulieren.at des Klimabündnis Österreich und wichtige Hinweise für eine erfolgreiche Klimakommunikation bieten die Ergebnisse einiger ACRP-Forschungsprojekte. Darüber hinaus sind in den letzten Jahren auch Initiativen von Journalist:innen entstanden, wie das Netzwerk Klimajournalismus oder die Klimareporter:in. Das Climate Change Centre Austria CCCA ist eine Anlaufstelle für Medien und Öffentlichkeit und unterstützt einen nachhaltigen Klimadialog, um den Austausch zwischen Forschung und Praxis zu stärken. Zahlreiche weitere Institutionen setzen sich mit der Thematik auseinander und bieten Informationen und Beratungsleistungen rund um das Thema Klimawandel an.

Internet-Informationsplattformen, die speziell zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich aktuelle Informationen und Hintergründe verbreiten, sind z. B. die Website des BMK, welche einen guten Überblick über den laufenden politischen Prozess zu Klimawandelanpassung auf nationaler Ebene gibt. Österreichspezifische Informationen zu Klimawandel und Anpassung inklusive Praxisbeispiele finden sich auf dem Portal Klimawandelanpassung (konzipiert und umgesetzt vom Umweltbundesamt mit Finanzierung vom Klima- und Energiefonds) sowie auf der Website der Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR!). Das Informationsportal Klimawandel der GeoSphere Austria und das tagesaktuelle Klimamonitoring österreichischer Messstationen präsentieren fundierte naturwissenschaftliche Informationen zum Klimawandel in verständlicher Form. Neben den Onlineplattformen bietet auch ein Newsletter zu Klimawandelanpassung aktuelle und praxisnahe Information für Entscheidungstragende aus der Verwaltung, der Forschung und der Praxis (konzipiert und umgesetzt vom Umweltbundesamt mit Finanzierung vom Klima- und Energiefonds). Ein weiteres Format zur Kommunikation von Klimawandelanpassung sind themenspezifische Publikationen, Broschüren und Videos mit Tipps und Ratschlägen für Bevölkerung, Gemeinden, Organisationen und Entscheidungstragende, wie sie z. B. auf der BMK Website zu finden sind.

7 Hilfreiche Tipps und einen Newsletter finden sich auf der klimaaktiv-Klimadialog Website. Darüber hinaus findet viermal jährlich eine KlimaDialog Veranstaltung statt.

8 Der K3 Kongress zu Klimakommunikation hat zum Ziel, den Erfahrungsaustausch der interdisziplinären Community rund um die Klimakommunikation voranzubringen. Hinter dem K3 Kongress steht ein Veranstalterbündnis aus Deutschland, Österreich und der Schweiz.

9.3 Bildung für Klimawandelanpassung

Ein weiterer wichtiger Hebel, um Wissen sowie Handlungsbereitschaft für eine gute Klimawandelanpassung zu fördern, liegt im Bildungsbereich. Insbesondere in der Schulbildung sollen die Themen Klimawandel, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel noch stärker verankert werden, denn junge Menschen gehören jener Generation an, die besonders von der Klimakrise betroffen sind bzw. sein werden. Es ist daher wichtig, dem Lehrpersonal entsprechendes Wissen an die Hand zu geben. Dabei braucht es eine enge Kooperation mit der Wissenschaft zur Schulung von Multiplikator:innen, Entscheidungstragenden, Lehrpersonal und Freizeitpädagog:innen. Inhalte können durch eigens erstellte Unterrichtsmaterialien in die schulische Ausbildung integriert werden. Hierzu stehen bereits sehr viele Unterlagen zur Verfügung, die auch Anpassungserfordernisse ansprechen. Im Auftrag des BMK wird vom Klimabündnis Österreich das Projekt „Reife Leistung für das Klima“ durchgeführt, um Schüler:innen zu motivieren, sich mit den Themen Klimaschutz und Klimawandelanpassung intensiver auseinander zusetzen. Die gemeinsame Initiative „Klimaschulen“ der KLAR! und KEM Regionen umfasst mittlerweile rund 485 Schulen in ganz Österreich (finanziert durch den Klima- und Energiefonds). Auf diesem Wege werden zahlreiche Projekte zu Klimathemen mit jungen Menschen umgesetzt. Auch in den ÖKOLOG-Schulen wird mit Schwerpunktthemen („Klima.Wandel.Zeit“ im Zeitraum 2020 bis 2023 und „Gesellschaft – Gemeinsam.Wandel. Gestalten für den Zeitraum 2023–2025) der Klimawandel thematisiert und Lehrkräfte werden durch Lehrmaterialien und Fortbildungen unterstützt. Erwähnenswert ist auch das umfangreiche Lehrmaterial des BML zu den Themen Klimawandel, Wildbäche, Lawinen, Steinschlag, Schutzwald, Waldbrand und Gefahrenzonen, in dessen Zentrum Biber Berti und seine Freunde stehen.

10 Forschung

Wissenschaft und Forschung spielen eine wesentliche Rolle, um Fehlanpassungen zu vermeiden und eine gut durchdachte, wirksame Anpassungspraxis mit fundierten Grundlagen zu unterstützen. Fragen zur Anpassung an den Klimawandel sind heute integraler Bestandteil der Klimaforschung. Dadurch konnte die Wissensbasis deutlich verbessert werden. Viele der wissenschaftlichen Ergebnisse aus zahlreichen Forschungsprojekten liefern eine wesentliche Basis für den politischen Entscheidungsprozess – so auch bei der Aktualisierung und Umsetzung der vorliegenden Strategie. Eine Übersicht über Forschungsprojekte mit Fokus auf Klimawandelanpassung sind unter dem Link [klimawandelanpassung.at/forschung](https://www.klimawandelanpassung.at/forschung) abrufbar. Aufgrund der mittlerweile sehr umfangreichen Forschungsaktivitäten zum Thema Anpassung kann hier keine vollständige Auflistung aller relevanten Programme, Initiativen und Forschungsvorhaben erfolgen. Einige Programme seien jedoch erwähnt:

Die FTI-Strategie 2030 (Bundesregierung der Republik Österreich 2020) zielt im Handlungsfeld „FTI zur Erreichung der Klimaziele“ darauf ab, Forschung zu Einflussfaktoren, Auswirkungen und Abschwächung der Klimakrise sowie zu Anpassung und Ressourceneffizienz zu stärken. Generell bildet die FTI-Strategie 2030 einen langfristigen Rahmen und definierte Ziele für die Entwicklungen von Lösungen zum Schutz von Klima und Umwelt. Ausdrücklich gefördert wird die Beteiligung an den EU-Missionen (siehe auch Kapitel 4.1 Aktivitäten zur Umsetzung auf Bundesebene und Kapitel 4.3 Gemeinsame Aktivitäten zur Umsetzung durch Bund und Länder). Das Austrian Climate Research Programme (ACRP) des Klima- und Energiefonds zielt seit 2007 darauf ab, die durch den Klimawandel verursachten Auswirkungen zu erforschen und die wissenschaftliche Basis für zukunftsweisende Entscheidungen der Politik, der Wirtschaft und der Gesellschaft zu schaffen. Die vom Klima- und Energiefonds veröffentlichte Publikationsserie ACRP in Essence präsentiert ausgesuchte Forschungsergebnisse aus dem Programm. 2022 startete das Austrian Climate Research Programme Implementation (ACRPI), um insbesondere praxisorientierte Forschungsprojekte zu forcieren. Das 2002 ins Leben gerufene Klimaforschungsprogramm StartClim befasst sich seit 2008 speziell mit der Anpassung an den Klimawandel. StartClim wird von einem offenen Geldgeberkonsortium finanziert (2023: BMBWF, BMK, Klima- und Energiefonds und das Land Oberösterreich) und durch einen internationalen wissenschaftlichen Beirat unterstützt.

StartClim und ACRP haben bereits wesentlich dazu beigetragen, die österreichische Forschungskompetenz in der Klima- und Anpassungsforschung auszubauen und die internationale Sichtbarkeit zu erhöhen. Die ausgeschriebenen Themenkomplexe werden jährlich zusammengestellt, um stets aktuellste Fragestellungen aufzufassen. Weitere für die Anpassung relevante Programme sind beispielsweise die KIRAS Sicherheitsforschung oder das Österreichische Weltraumprogramm (ASAP). Österreichs Städte und Gemeinden

sind weitere wichtige Handlungstragende zur Erreichung der Klimaziele und Stärkung der Resilienz. Mit der Smart Cities Initiative und dem Stadt der Zukunft Programm werden innovative Stadt-Projekte für Klimaschutz und Anpassung forciert. Ausschreibungen der Energy Transition 2050 fördern Forschungsprojekte zum Thema Transitionsprozesse und soziale Innovationen, welche die Energiewende beschleunigen und den Klimawandel auf ein beherrschbares Ausmaß begrenzen.

Auf Initiative österreichischer Forschungseinrichtungen 2011 gegründet, bietet das Climate Change Centre Austria (CCCA) eine zentrale Anlaufstelle für Forschung, Politik, Medien und Öffentlichkeit. Ziel des CCCA ist es, durch Vernetzung und Förderung von Kooperationen die Qualität und Effizienz der Klimaforschung zu verbessern und die internationale Sichtbarkeit zu erhöhen. Seit 1. Jänner 2023 ist die GeoSphere Austria (Fusion aus Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik sowie der Geologischen Bundesanstalt) als nationaler geologischer, geophysikalischer, klimatologischer und meteorologischer Dienst für die Beratung der Bundesregierung sowie die Warnung der Öffentlichkeit zuständig. Sie leistet einen wichtigen Beitrag in der Grundlagenarbeit zur Beobachtung des Klimas (Klimamonitoring) und führt Forschungsprojekte zum besseren Verständnis des vergangenen, gegenwärtigen und zukünftig zu erwartenden Klimas durch. Relevante Grundlagenforschung wird zudem mit den zahlreichen Instrumenten des Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) oder auch im Rahmen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW)-Initiative „Earth System Sciences“ (ESS) gefördert.

Das Rückgrat der Klimaforschung stellen die Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen dar, die im Rahmen ihrer Leistungsvereinbarungen relevante Schwerpunkte setzen und an relevanten nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken mitwirken.

Mit dem vom Klima- und Energiefonds finanzierten österreichischen Sachstandsbericht Klimawandel 2014 – AAR 2014 (APCC 2014) wurde das bestehende Wissen zum Klimawandel in Österreich, zu dessen Entwicklung und Auswirkungen sowie den Erfordernissen und Möglichkeiten der Minderung und Anpassung zusammengefasst und analysiert. Die Veröffentlichung des aktualisierten, zweiten Österreichischen Sachstandsberichts zum Klimawandel (AAR2) ist für 2025 geplant. Bis 2026 werden auch die österreichischen Klimaszenarien (ÖKS26) aktualisiert, um eine neue Grundlage für Anpassungspläne und -maßnahmen zu bieten.

Neben der österreichischen Klimaforschung befassen sich auch Forschungsinstitutionen im europäischen und internationalen Kontext mit Fragen zur Anpassung an den Klimawandel. So beispielsweise das Alpenraumprogramm 2021–2027, das Programm Central Europe 2021–2027 oder das Donauraumprogramm 2021–2027 sowie das EU-Programm für Forschung und Innovation (Horizon Europa). Des Weiteren hat sich Österreich federführend an der Entwicklung der Joint Programming Initiatives (JPI – Gemeinsame Programmplanung) Connecting Climate Knowledge for Europe beteiligt.

Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen, „Weltklimarat“) ist eine internationale Institution, welche den Stand der wissenschaftlichen Forschung zum Klimawandel für politische

Entscheidungstragende zusammenführt und bewertet. Dieser wurde 1988 von den Vereinten Nationen mit dem Ziel gegründet, politischen Entscheidungstragenden regelmäßig einen Überblick über die Ergebnisse der Klimaforschung zu geben. In den sogenannten Sachstandsberichten (Assessment Reports) werden Ursachen des Klimawandels, potenzielle Auswirkungen und Reaktionsmöglichkeiten zusammengefasst. 2023 wurde der abschließende Synthesebericht des sechsten Sachstandszyklus veröffentlicht. Neben den Assessment Reports wurden von 2018–2023 drei Sonderberichte erstellt. Diese Special Reports behandeln spezifische Themen im Zusammenhang mit dem Klimawandel. IPCC-Berichte werden von hunderten weltweit führenden Wissenschaftler:innen verfasst und von den Regierungen der 195 Mitgliedsländern offiziell angenommen.

Ergebnisse aus bisherigen Forschungsprojekten, aus dem zweiten Fortschrittsbericht zur Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (BMK 2021c) sowie aus den Arbeitstreffen mit Expert:innen im Zuge der gegenständlichen Aktualisierung dieser Strategie zeigen, dass auch in der Forschung weiterer Handlungsbedarf besteht. Es ist wichtig, die Begleitforschung bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen vermehrt zu unterstützen, um mehr über die Wirksamkeit von Maßnahmen zu erfahren, Fehlanpassung zu vermeiden und möglichst effektive, zielgruppenspezifische Maßnahmen zu entwickeln. Forschungsbedarf besteht u. a. zur notwendigen sozio-ökologischen Transformation von Gesellschaft und Wirtschaft. Daher sind relevante Forschungsprogramme auch zukünftig ausreichend zu dotieren. Wichtig ist, weiterhin den gegenseitigen Wissens- und Erfahrungsaustausch von Forschung, Verwaltung, Politik und Praxis zu stärken, um Anpassungsprozesse auf allen Ebenen zu sichern und weiterzuentwickeln. Der Forschungsbedarf in den unterschiedlichen Aktivitätsfeldern wird im 2. Teil der Strategie – im Aktionsplan – direkt in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.

11 Globaler Kontext

Für die entwicklungs-, sicherheits- und umweltpolitische Zusammenarbeit sowie für Migrationspolitik spielt der Klimawandel aufgrund seiner weitreichenden Folgen eine zunehmende Rolle. Aus diesem Grund befasst sich auch die vorliegende Strategie mit internationalen Aspekten des Klimawandels.

Die gesellschaftlichen sowie wirtschaftlichen Folgen der Sars-Cov-2 Pandemie zeigten verstärkt das Ausmaß und die Tiefe der globalen Vernetzung. Wie die Pandemie machen auch die Folgen des Klimawandels vor nationalen Grenzen keinen Halt und erfordern für ihre Bewältigung internationale Kooperation. Die Betroffenheit von den Folgen des Klimawandels ist global sehr ungleich verteilt. Die Auswirkungen des Klimawandels sind für die verwundbaren Bevölkerungsgruppen in ohnehin schon armutsgefährdeten Ländern am härtesten. Nachteilige Effekte treffen vor allem Länder des globalen Südens. Sie sind häufig hauptsächlich von natürlichen Ressourcen und den damit zusammenhängenden Wirtschaftssektoren wie Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei abhängig. Besondere Anfälligkeit für Klimawandelfolgen ist in kleinen Inselstaaten, der Arktis, Südasien, Zentral- und Südamerika sowie in großen Teilen Afrikas südlich der Sahara ausgeprägt. Aufgrund von unzureichenden Finanzierungsmöglichkeiten, räumlich bedingter stärkerer Betroffenheit sowie schwacher staatlicher Strukturen sind Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel dort oft eingeschränkt. Auch ein begrenzter Zugang zur Grundversorgung und Armutsgefährdung erschweren die Möglichkeit zur Anpassung. In Folge dessen können humanitäre Krisen entstehen (UN 2022). Wie vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen hervorgehoben, darf die dringliche Priorität der Anpassung nicht durch andere weitreichende, nicht klimabedingte Faktoren in den Hintergrund gedrängt werden (UNEP 2022b). Um auf globaler Ebene eine stärkere Verankerung von Anpassung zu erreichen, wurde im Rahmen der COP26 das zweijährige „Glasgow-Sharm el-Sheikh Work Programme on the Global Goal on Adaptation“ (2022–2023) ins Leben gerufen. Es wird darin betont, dass sich die Bemühungen auch auf die Verringerung der zunehmenden negativen Auswirkungen, Risiken und Anfälligkeiten in Folge des Klimawandels konzentrieren müssen. Anpassung ist als Schlüsselkomponente Bestandteil der langfristigen globalen Reaktion auf den Klimawandel und wesentlich für den Schutz von Menschen, Lebensgrundlagen und Ökosystemen. Im Rahmen der COP27 wurde ein erster Bericht vorgelegt, der Vorschläge für einen strukturierten Ansatz und zu behandelnde Themen beinhaltet. Weiters werden eine Zusammenstellung von Indikatoren, Zielen und Messgrößen zur Überprüfung der Umsetzungsfortschritte des globalen Anpassungsziels angeführt. Im Zuge der COP28 wurde ein Rahmenwerk als Richtschnur und die Bewertung des Gesamtfortschritts beschlossen.

Zudem haben sich die rund 200 Vertragsparteien der Vereinten Nationen im Rahmen der COP28 auf einen Beschluss über neue Finanzierungsvereinbarungen einschließlich eines Fonds zur Bewältigung von Verlusten und Schäden geeinigt. Zweck des Fonds ist die Unterstützung von besonders betroffenen Ländern des globalen Südens bei der Bewältigung von wirtschaftlichen und nichtwirtschaftlichen Verlusten und Schäden im Zusammenhang mit den negativen Auswirkungen des Klimawandels, einschließlich extremer Wetterereignisse und langsam eintretender Ereignisse. Obwohl Länder des globalen Nordens aufgefordert werden bei der initialen Kapitalisierung des Fonds in Vorschuss zu gehen, sind die Beiträge in den Fonds freiwillig. Im Zuge der COP28 haben bereits mehrere Länder finanzielle Ankündigungen von über USD \$ 700 Mio. für den Fonds bzw. die Finanzierungsvereinbarungen zugesagt.

Österreich hat sich in puncto internationale Klimafinanzierung zum Ziel der entwickelten Länder bekannt, bis zum Jahr 2020 zusammen jährlich 100 Milliarden US-Dollar für die „Unterstützung von Entwicklungsländern und Schwellenländern“ für klimarelevante Maßnahmen bereitzustellen. Diese Mittel für die Maßnahmen in den Bereichen der Emissionsminderung (Mitigation) und der Anpassung (Adaptation) können aus öffentlichen oder privaten, multilateralen oder bilateralen sowie alternativen Quellen stammen. Ab dem Jahr 2025 soll ein neues, globales Klimafinanzierungsziel festgelegt werden, das über 100 Milliarden US-Dollar jährlich hinausgeht.

Vor diesem Hintergrund wurde der strategische Leitfaden "Strategie Österreichs zur internationalen Klimafinanzierung für die Jahre 2013–2020" (Klimafinanzierungsstrategie) erarbeitet und 2013 vom Ministerrat angenommen. Zentrales Ziel der Strategie ist die Klärung des österreichischen Beitrags zur langfristigen Klimafinanzierung sowie der Beiträge aus privaten und alternativen Quellen. Es ist ein Rahmen dafür, dass Österreich rechtliche Verpflichtungen der internationalen Klimafinanzierung möglichst effektiv, effizient, transparent und in Kohärenz mit nationalen Maßnahmen erfüllt. Dem Auftrag aus der Strategie folgend, wurde die Arbeitsgruppe internationale Klimafinanzierung (AGIK) unter dem Vorsitz des BMK eingerichtet, der Vertreter:innen weiterer beteiligter Ministerien, der Länder, der Sozialpartner sowie der Zivilgesellschaft angehören. Ziel der AGIK ist die Optimierung der nationalen Koordinierung hinsichtlich der Klimafinanzierung und die Reflexion der Entwicklungen auf europäischer und internationaler Ebene (BMK 2023b). Aktuell wird eine neue Strategie unter Berücksichtigung rezenter Entwicklungen erstellt.

Auch das Dreijahresprogramm der österreichischen Entwicklungspolitik 2022–2024 (BMEIA 2022) nennt den Klimawandel und die Anpassung als ein wesentliches Thema im Bereich Erhaltung der Umwelt und Schutz der natürlichen Ressourcen. Treibhausgasmindernde Maßnahmen sowie Anpassungsmaßnahmen sollen in Projekten und Programmen mit Bezug zur Agenda 2030 forciert werden.

Mit den SDGs wurde eine weltweite verpflichtende Basis geschaffen, die globale Entwicklung sozial, ökologisch und wirtschaftlich nachhaltig zu gestalten. Das oberste Anliegen der SDGs ist die Beendigung der extremen Armut "in allen Formen und überall in der Welt". Von Armut sind derzeit bereits rund eine Milliarde Menschen betroffen.

11.1 Armutsbekämpfung

Der Klimawandel verschärft weltweite Armut und soziale Konflikte. Laut Angaben der Weltbank droht der Klimawandel bis zum Jahr 2030 bis zu 130 Millionen Menschen zusätzlich in die Armut zu treiben und könnte bis 2050 mehr als 200 Millionen Menschen dazu veranlassen, innerhalb ihrer eigenen Länder zu migrieren. In vielen Regionen der Welt beeinträchtigen die Folgen des Klimawandels die Lebensbedingungen nachhaltig, sodass Grundbedürfnisse nicht mehr gedeckt werden können. Wasserknappheit führt beispielweise zu einer massiven Bedrohung für die Lebensmittelversorgung. Andere Auswirkungen des Klimawandels betreffen hitzebedingte Todesfälle, den Zugang zu natürlichen Ressourcen, die Verbreitung von Vektor-übertragenen Krankheiten wie Malaria und das Risiko für weitere Pandemien (Carlson et al. 2022). Die Zunahme von Extremereignissen, wie die Häufigkeit von Dürren und die Intensität tropischer Wirbelstürme oder auch kontinuierliche Veränderungen wie der Anstieg des Meeresspiegels, machen Wanderbewegungen wahrscheinlicher (IPCC 2022a). Dies gilt vor allem dann, wenn diese Ereignisse verwundbare Bevölkerungsgruppen treffen, die wenige Möglichkeiten zur Anpassung haben. Wenn Anpassungskapazitäten in betroffenen Gebieten erhöht werden, dann minimiert das die negativen Auswirkungen von klimawandelbedingter, unfreiwilliger Migration, sowohl für Migrant:innen als auch für Herkunfts- und Aufnahmegebiete (IPCC 2022a). Sehr oft trägt der Klimawandel indirekt zu Wanderbewegungen bei (EK 2013b). Klimawandelbedingte Migration wird zum größten Teil in den besonders von den Folgen des Klimawandels betroffenen Ländern stattfinden. Dem Zusammenhang zwischen Klimawandel und Migration wurde in den letzten Jahren verstärkt Aufmerksamkeit gewidmet. Die eindeutige Bestimmung von Zusammenhängen zwischen Klimawandel und Migration erweist sich als äußerst komplex. Der Klimawandel ist ein weiterer Faktor, der wirtschaftliche Not, fehlende Lebensperspektiven und Kriege verstärken oder auslösen und neben politischer oder religiöser Verfolgung dazu führen kann, dass Menschen ihre Heimat verlassen. Umweltveränderungen und extreme Wetterereignisse tragen oft indirekt zu Krisen und Konflikten oder auch schwierigen sozialen und wirtschaftlichen Verhältnissen bei und damit zu Wanderbewegungen. Ein Grund für klimawandelbedingte Migration stellt der Meeresspiegelanstieg dar. Eine Erhöhung des Meeresspiegels ist für die nächsten Jahrhunderte unausweichlich. Wie deutlich sich der globale Meeresspiegel bis 2100 erhöhen wird, hängt sehr stark von den zukünftigen globalen Treibhausgasemissionen ab (IPCC 2023b). Eine Verringerung des globalen Meeresspiegelanstiegs um 0,1 m bis 2100 bedeutet, dass bis zu 10 Millionen weniger Menschen den damit verbundenen Risiken ausgesetzt wären (IPCC 2018).

11.2 Nachhaltige Gestaltung des globalen Wirtschaftssystems

Es bedarf demnach Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Entwicklung sozial und ökologisch nachhaltiger Wirtschaftsformen. Nicht zuletzt haben nicht nachhaltige Produktions- und Konsumweisen der Industrieländer negative Auswirkungen auf die Länder des globalen Südens und führen zu einem erhöhten Druck auf natürliche Ressourcen. Insbesondere Industriestaaten tragen somit Verantwortung für die nachhaltige Entwicklung unseres Planeten. Besondere Bedeutung haben durch Marktkräfte hervorgerufene, unbeabsichtigte indirekte Auswirkungen von Klimaschutz oder Anpassungsmaßnahmen: Landgrabbing, Futtermittelimporte und die Nachfrage nach Agrartreibstoffen können zusätzliche Konflikte mit sich bringen (Breitwieser 2011). Darüber hinaus können Auswirkungen des Klimawandels internationale Lieferketten stören, beispielsweise bei Infrastrukturschäden oder Beeinträchtigungen der Produktion aufgrund von Katastrophenereignissen oder Extremwetter. Dies kann zu negativen Folgen sowohl in Industriestaaten (z. B. durch Lieferverzögerungen oder reduzierte Verfügbarkeiten an Waren und Ressourcen) als auch in Ländern des globalen Südens führen (z. B. aufgrund veränderter Nachfrage, Behinderungen von Hilfslieferungen oder umgeschichtete Ressourcenaufwände auf Seite der Helferstaaten).

11.3 Sicherung des Friedens und der menschlichen Sicherheit

Humanitäre Hilfe und die Sicherung des Friedens sollten verstärkt gefördert werden, denn Krisen, bewaffnete Konflikte und fragile Situationen nehmen vermehrt zu (BMEIA 2022). Prognosen zeigen, dass ohne ein aktives Gegensteuern im Jahr 2050 rund die Hälfte der Weltbevölkerung in fragilen Kontexten leben und von Krisen und Konflikten betroffen sein wird (BMEIA 2022). Diese Fragilität kann vielfältige Ursachen haben: Armut, soziale und geschlechterspezifische Ungleichheit, globale Gesundheitskrisen oder aber auch die Auswirkungen des Klimawandels (BMEIA 2022), siehe auch Kapitel 6.5.

In Anbetracht dessen, sind eine demokratische Regierungsführung und Geschlechtergerechtigkeit zu stärken (BMEIA 2022). Der Gender Action Plan des UNFCCC, der im Rahmen der COP25 von den Vertragsparteien angenommen wurde, unterstreicht die globale Bedeutung von Genderaspekten in der Klimapolitik. Geschlechterverhältnisse in Bezug auf den Klimawandel sollten auf allen Ebenen berücksichtigt werden. Auch sollen inklusive Gesellschaften durch Förderung von Selbstbestimmung durch gleichberechtigte Teilhabe am öffentlichen und politischen Leben geschaffen werden (BMEIA 2022).

11.4 Kampf gegen die Folgen des Klimawandels und Schutz der natürlichen Ressourcen

Global betrachtet hat sich der Zustand der Umwelt und der natürlichen Lebensgrundlagen in den vergangenen Jahrzehnten vielerorts stetig verschlechtert, der Klimawandel verschärft die Situation zusätzlich. Eine zunehmende Ressourcenknappheit (z.B. Trinkwasser) wird den geopolitischen Wettbewerb weiter zuspitzen. Die Einbindung des Umweltschutzes und des Erhalts der natürlichen Lebensgrundlagen gehört deshalb, wie unter anderem in der österreichischen Gesetzgebung festgehalten, zu den wichtigsten Aufgaben der Entwicklungszusammenarbeit (EZA). Dabei wird sowohl auf die Erhöhung der Klimaresilienz und Katastrophenvorsorge als auch auf den Schutz der Ökosysteme und ein nachhaltiges Ressourcenmanagement gesetzt (BMEIA 2022).

Die Folgen des Klimawandels und die Notwendigkeit zur Anpassung verschärfen vor allem die Probleme der armutsgefährdeten und besonders verwundbaren Bevölkerungsgruppen in ländlichen Gebieten und küstennahen Ballungsräumen, die ohnehin schwierigen agro-ökologischen Bedingungen, Umweltrisiken und hoher Klimavariabilität ausgesetzt sind. Unsichere Landrechte, fehlender Zugang zu Umweltinformationen und die Auswirkungen von Umweltkatastrophen gefährden ihre Existenz in hohem Maß (BMEIA 2022).

Empfehlungen

- Unter Einbeziehung aller Klimaaspekte (Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel) sowie der Biodiversität sollten besonders betroffene Regionen in Ländern des globalen Südens bei Maßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung direkt unterstützt werden.
- Die Entwicklungszusammenarbeit sollte mit dem Ziel gestärkt werden, die soziale Gerechtigkeit, Umwelt- und Lebensbedingungen, Gesundheit, Ernährung, Biodiversität etc. vor Ort zu verbessern.
- Partizipative Initiativen, die den lokalen Gesellschaften helfen, ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Risiken zu verbessern, sollten gefördert werden.
- Studien zu den Entstehungszusammenhängen von Migration nach Österreich und Europa sollten initiiert werden, damit eventuelle Migrationsbewegungen bewältigt werden können.
- Es sollten vermehrt Studien angeregt werden, die sich mit genderspezifischen Analysen und Klimawandelanpassung auf globaler Ebene auseinandersetzen, um unterschiedliche Betroffenheit im internationalen Kontext zu berücksichtigen.
- Bei der österreichischen Klimawandelanpassungspolitik müssen die externen Auswirkungen mitberücksichtigt werden, um die Auslagerung negativer oder sogar kontraproduktiver Effekte zu verhindern.
- Sektoraler Know-how Transfer sollte in beide Richtungen erfolgen (gegenseitiges Lernen).

- Bei Aktivitäten mit Auslandsbezug (z. B. Import von Produkten) müssen weiterhin verstärkt Aspekte der Klimawandelanpassung mitberücksichtigt werden.

12 Handlungsempfehlungen

12.1 Grundlegende Handlungsprinzipien

Die verschiedenen gesellschaftlichen Bereiche und Regionen sind von den klimatischen Änderungen in unterschiedlicher Art und Weise und in unterschiedlicher Intensität betroffen. In welchem Umfang die Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft einer Region von den Auswirkungen des Klimawandels beeinflusst werden, hängt einerseits von der naturräumlichen Verwundbarkeit und andererseits von der vorhandenen Anpassungskapazität gegenüber Klimaänderungen und Wetterextremen ab. Daraus ergeben sich auch unterschiedliche Handlungserfordernisse.

Für die Festlegung, welche Handlungsempfehlungen prioritär im jeweiligen Aktivitätsfeld bzw. in der jeweiligen Region in Angriff zu nehmen sind, bieten die Kriterien zur Vermeidung von Fehlanpassung eine Unterstützung (siehe Kapitel 7 Vermeidung von Fehlanpassung).

Grundsätzlich muss aber festgehalten werden, dass jene Maßnahmen den Vorrang haben, die unabhängig von der Klimaveränderung einen Vorteil bringen („win-win“) bzw. die keine Nachteile bringen („no-regret“), wenn die tatsächliche Klimaentwicklung nicht der projizierten entsprechen sollte. Durch die bestehenden Unsicherheiten der Auswirkungen der zukünftigen Klimaerwärmung ist es notwendig, flexible Maßnahmen auszuwählen und umzusetzen, die den veränderten Gegebenheiten leicht angepasst werden können.

Anpassung an den Klimawandel ist ein laufender Prozess, der sich über einen langen Zeitraum erstrecken wird und von vielen Akteur:innen wahrgenommen werden muss. Zur Unterstützung der Planung geeigneter Anpassungsmaßnahmen und deren Umsetzung sollen grundlegend nachfolgende Punkte beachtet werden.

12.1.1 Rechtliche Aspekte

Systematische Ergänzung und Erweiterung bestehender administrativer Rahmenbedingungen (Verordnungen, Förderungsrichtlinien etc.) um relevante Aspekte zur Anpassung an den Klimawandel.

12.1.2 Soziale und ökologische Aspekte im Umgang mit dem Klimawandel

Ausgewogene Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels sowie der Auswirkungen klimapolitischer Maßnahmen auf Ökosysteme sowie auf sozioökonomische Systeme.

Weitere Ausführungen zu wesentlichen Aspekten, Handlungsprinzipien sowie -empfehlungen finden sich im Kapitel 8 sowie im Aktionsplan, Aktivitätsfeld Ökosysteme und Biodiversität.

12.1.3 Information und Bildung

- Laufende Verbesserung der Datengrundlagen (Systemkenntnis und Auswirkungen des Klimawandels) sowie die Bereitstellung der Information für Akteur:innen und als Entscheidungsgrundlage.
- Steigerung des Wissens- und Erfahrungsaustausches hinsichtlich moderner, klimawandel-resistenter Systeme und Praktiken durch Beratung, Ausbildung und Information, insbesondere zwischen Politik, Verwaltung, Wissenschaft und den betroffenen Akteur:innen.
- Verstärkte Einrichtung von Dialogforen zwecks besserer Abstimmung zwischen den betroffenen Akteur:innen, Interessenvertretungen, der Verwaltung und Wissenschaft
- Weiterführung und Stärkung adäquater Inhalte als Bildungsschwerpunkte in allen Schultypen und Schulstufen, Entwicklung von geeigneten Unterrichtsmaterialien sowie Aus-, Fort- und Weiterbildung von Multiplikator:innen in schulischen und außerschulischen Bildungseinrichtungen.

12.1.4 Eigenverantwortung

Stärkung der Eigenverantwortung in der Bevölkerung durch Bewusstseinsbildung und Information, um ein verantwortungsvolles Verhalten im Umgang mit den Auswirkungen des Klimawandels zu forcieren.

12.1.5 Externe Bedingungen

Berücksichtigung von sich ändernden globalen Rahmenbedingungen, wie langfristig steigende Preise für Energie, Ressourcen etc. sowie demografische Entwicklungen und der sich ändernden internationalen Wettbewerbsbedingungen.

12.1.6 Gesamtbetrachtung

- Vermeidung von Fehlanpassung (samt der daraus resultierenden Nachfolgekosten).
- Minimierung von Nutzungskonflikten durch ein ganzheitliches Vorgehen: Ein vorausschauendes Abwägen bei der Planung von Maßnahmen hinsichtlich ihrer Folgen für Naturschutz, Klimaschutz und für andere Aktivitätsfelder ist anzustreben (z. B. durch Flussgebietsmanagement). Dabei sind die komplexen Wechselwirkungen darzustellen und jene Maßnahmen zu bevorzugen, bei denen Synergieeffekte zu erwarten sind.
- Aufbau eines angepassten Risikomanagementsystems, um sowohl das Erkennen, Vorbeugen und Abwehren von Risiken als auch die Bewältigung eingetretener Schäden zu verbessern. Im Rahmen eines iterativen Risikomanagementprozesses, der sowohl Anpassung als auch Emissionsminderung mit einbezieht, sind Schäden

durch den Klimawandel, positive Nebeneffekte, Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit und Einstellungen gegenüber Risiken und sich ändernde Wettbewerbsbedingungen zu berücksichtigen.

- Aufgrund der teilweise langen Vorlaufzeiten beim Wirksamwerden von Maßnahmen ist eine Betrachtung verschiedener zeitlicher Skalen für Anpassungsmaßnahmen notwendig.

12.1.7 Für mehrere Aktivitätsfelder von Bedeutung

- Schutz der Ressource Boden: Die zunehmende Flächeninanspruchnahme und die stetig zunehmende Bodenversiegelung in Österreich widersprechen dem nachhaltigen Umgang mit der begrenzten Ressource Boden und sind auch aus Sicht der Anpassung negativ zu bewerten. Der Verlust von Bodenfunktionen, insbesondere durch die steigende Versiegelung, bedeutet auch eine Verknappung der für den Wasserrückhalt notwendigen Flächen. Dadurch steigt die Gefahr von (insbesondere lokalen) Hochwasserereignissen. Zusätzlich fördern versiegelte Flächen die Bildung von Hitzeinseln.
- Der Klimawandel und der rapide Biodiversitätsverlust sind zentrale Herausforderungen für die Menschheit und eng miteinander verbunden. Der Klimawandel beschleunigt den Verlust an biologischer Vielfalt. Damit unsere Lebensgrundlagen und natürlichen Ökosysteme langfristig gesichert sind, **müssen Biodiversitätsschutz, Klimawandelanpassung und Klimaschutz gemeinsam gedacht werden** (IPCC 2023b; Pörtner et al. 2023).

12.2 Handlungsempfehlungen der 14 Aktivitätsfelder

12.2.1 Aktivitätsfeld Landwirtschaft

Übergeordnetes Ziel ist die Sicherung einer nachhaltigen, ressourcenschonenden, klimafreundlichen landwirtschaftlichen Produktion in hochwertiger Qualität und ausreichender Quantität zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit sowie der Erhalt bzw. die Verbesserung der Ökosystemleistungen der Landwirtschaft und Sicherstellung der Resilienz gegenüber sich verändernden klimatischen Bedingungen und deren Folgen.

Tabelle 1 Übersichtsdarstellung der 12 Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Landwirtschaft.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|---|--|
| 2.5.1 | Nachhaltiger Aufbau, Wiederherstellung und Erhalt der Ressource Boden | Steigerung der Resilienz der landwirtschaftlichen Produktion gegenüber den Folgen des Klimawandels durch Sicherung bzw. Wiederherstellung von Böden, der natürlichen Bodenfunktionen, Aufbau, Erhalt und langfristige Stabilisierung eines optimalen Humus- und Nährstoffgehaltes, Wasseraufnahme- und Wasserspeicherkapazität sowie schonenden Umgang mit der Ressource Boden. |
| 2.5.2 | Anpassung des landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmanagements an klimawandelbedingte Veränderungen | Bedarfsgerechte(r) und standardbezogene(r) Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Pflanzenernährung und landwirtschaftliche Verfahrenstechnik als Beitrag zur Ertragssicherheit und Ernährungssicherung unter veränderten klimatischen Bedingungen. |
| 2.5.3 | Überprüfung der Standorteignung von Kulturpflanzen aufgrund sich ändernder Umgebungsbedingungen und Erarbeitung von Empfehlungen für die Kulturwahl | Auswahl geeigneter Kulturpflanzen für die jeweiligen Standortbedingungen, Erweiterung des Kulturartenspektrums und Sicherung einer nachhaltigen Ernährungssicherheit. |
| 2.5.4 | Züchtung klimafitter Kulturpflanzen | Bereitstellung von Pflanzenarten, Saatgutmischungen und Neuzüchtungen von Sorten, welche klimawandelbedingte Herausforderungen besser tolerieren. Insbesondere hitzetolerante und wassereffiziente Acker- und Grünlandpflanzen bzw. -sorten mit einer geringen Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schadorganismen stehen im Fokus. |
| 2.5.5 | Forschung zu und Bekämpfung von gebietsfremden invasiven Schaderregern bei Nutz- und Zierpflanzen | Verbesserung des Kenntnisstandes hinsichtlich gebietsfremder invasiv auftretender Schaderreger um im Bedarfsfall rasch und effizient reagieren zu können. Flächendeckendes Monitoring, Optimierung und Ausbau von Warnsystemen sowie Verbesserung des Informations- und Datentransfers. |
| 2.5.6 | Umweltgerechte und nachhaltige Umsetzung von Pflanzenschutzmaßnahmen | Optimierung von Pflanzenschutzmaßnahmen gegen etablierte Schaderreger und andere klimawandelbedingte Herausforderungen durch Veränderung des Anwendungszeitpunktes bzw. -verfahrens sowie Forcierung eines umweltgerechten und nachhaltigen Pflanzenschutzmittelspektrums idealerweise verbunden mit der Entwicklung hin zu einer langfristigen Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|---|
| 2.5.7 | Integrierte Landschaftsgestaltung und Verbesserung der Agroökosysteme inklusive Erhalt und Pflege von Landschaftselementen | Verbesserung der agrarökologischen Situation (Produktion und Standortsicherung) durch biodiversitätsfördernde landwirtschaftliche Nutzung sowie Erhalt der natürlichen Biodiversität durch die Reduktion von Windangriffsflächen, Windgeschwindigkeiten und Bodenerosion sowie Verbesserung des Wasserrückhalts durch Reduzierung der Evapotranspiration. |
| 2.5.8 | Verstärkte Etablierung und Förderung von wassersparenden Bewässerungssystemen sowie Verbesserung der Bewässerungsplanung inkl. Konfliktmanagement | Effizienzsteigerung in der Bewässerung und Wassernutzung durch den Einsatz moderner technologischer Methoden, die eine Optimierung der Bewässerung hinsichtlich Zeitpunkt und Menge erlauben. |
| 2.5.9 | Optimierung des geschützten Anbaus (Glashäuser und Folientunnel) | Effizienzsteigerung des Energie- und Wasserverbrauchs von Glashäusern und Folientunneln insbesondere hinsichtlich der zunehmenden Hitzebelastung im Sommer. Schutz von Glashäusern und Folientunneln vor vermehrt auftretenden Extremereignissen. |
| 2.5.10 | Erhalt bestehender Almflächen und Revitalisierung aufgelassener Almen | Erhöhung der Resilienz von landwirtschaftlichen Betrieben, Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens gealpter Tiere, Abmilderung von Naturgefahren und Klimarisiken, Stärkung der Biodiversität und Erholungsmöglichkeit für Almbesucher:innen. |
| 2.5.11 | Förderung des Tierwohls und der Tiergesundheit unter sich verändernden klimatischen Verhältnissen | Ausbau des Wissensstandes und Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf das Tierwohl und die Tiergesundheit. Verringerung der thermischen Belastung landwirtschaftlicher Nutztiere in Kombination mit einer artgerechten, stressfreien Haltung. Ausarbeitung präventiver und allenfalls erforderlicher veterinärmedizinischer Maßnahmen als Entscheidungsgrundlage für Behörden und Landwirt:innen. |
| 2.5.12 | Risikominimierung sowie Entwicklung und Ausbau von Instrumenten der Risikostreuung | Verringerung von Produktionsrisiken sowie Weiterentwicklung von Versicherungsmodellen zur Aufrechterhaltung einer (klein-) bäuerlichen Struktur und Sicherung der flächendeckenden Bewirtschaftung. |

12.2.2 Aktivitätsfeld Forstwirtschaft

Übergeordnetes Ziel ist die Erhöhung der Stabilität, Klimaresilienz und Anpassungsfähigkeit von Wäldern sowie die Sicherung der multifunktionalen Leistungen des Waldes und einer nachhaltigen und an den Klimawandel angepassten Bewirtschaftung.

Tabelle 2 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Forstwirtschaft.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|---|---|
| 3.5.1 | Anpassung der Baumarten- und Herkunftswahl sowie der Baumartenmischung unter Berücksichtigung von Waldverjüngung und Förderung der Diversität | Erhöhung der Stabilität, Klimaresilienz und Anpassungsfähigkeit von Wäldern sowie Reduzierung der Störanfälligkeit des Waldökosystems (z. B. durch Schadorganismen oder Sturm). Stärkung einer standortangepassten Baumarten- und Herkunftswahl unter Berücksichtigung des Klimawandels im Zuge einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Erhöhung der an die jeweils standörtlichen Verhältnisse angepassten Diversität auf allen Ebenen (genetisch, artspezifisch, strukturell, Diversität der Lebensräume etc.) und rechtzeitige Einleitung von (Natur)Verjüngungsmaßnahmen. |
| 3.5.2 | Bodenschonende Bewirtschaftung | Erhaltung der physikalischen und ökologischen Funktionen des Bodens, insbesondere als Wasser- und Kohlenstoffspeicher und Nährstofflieferant. |
| 3.5.3 | Reduktion der Wildschadensbelastung | Geringere Beeinträchtigungen durch Wild- und Weideeinfluss (Schälung und Verbiss) als Voraussetzung für eine klimawandelangepassten Waldverjüngung und Erhaltung der Bestandsstabilität |
| 3.5.4 | Beratung, Aus-, Fort- und Weiterbildung zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel | Fortlaufende Beratung, Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie Bewusstseinsbildung relevanter Akteur:innen (wie Waldbewirtschafteter:innen, Personen aus der Verwaltung, den Interessensvertretungen, Ausbildungsstätten und insbesondere alle Waldbesitzer:innen) zur Erhöhung der Stabilität, Klimaresilienz und Anpassungsfähigkeit von Wäldern, unter Berücksichtigung neuester Ergebnisse aus der Forschung. |
| 3.5.5 | Adaptierung und Verbesserung des Störungs- und Kalamitätsmanagements | Schadensbegrenzung bei vermehrt auftretenden biotischen und abiotischen Schadereignissen (wie z. B. Windwürfen oder Schädlingskalamitäten). |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|--|---|
| 3.5.6 | Vorsorgemaßnahmen zur Prävention und Bekämpfung von Waldbränden | Entwicklung weiterer Vorsorgemaßnahmen, Bewusstseinsbildung sowie Weiterführung von Waldbrandbeobachtungs- und Frühwarnsystemen, um das Risiko von Waldbränden zu minimieren. Erstellung bzw. Überarbeitung von Einsatzplänen zur Bekämpfung von Waldbränden. |
| 3.5.7 | Erhalt, Verbesserung und Wiederherstellung der Waldbiodiversität sowie der Ökosystemfunktionen von Waldlebensräumen | Berücksichtigung von Biodiversitätserhalt und -verbesserung bei einer an den Klimawandel angepassten Bewirtschaftung des Waldes. |
| 3.5.8 | Immissionsschutz zur Stärkung der Klimaresilienz von Wäldern und ihrer Ökosystemleistungen | Schutz vor Immissionen, insbesondere Vermeidung der Eutrophierung von (nährstoffarmen) Wäldern durch Stickstoffverbindungen und Mikroaerosole, zur Stärkung der Klimaresilienz von Wäldern und ihrer Ökosystemleistungen. |
| 3.5.9 | Vorausschauende Berücksichtigung möglicher Veränderungen in der Holzqualität und der Baumarten in der Holzverarbeitung | Entwicklung innovativer effizienter Techniken zur Verarbeitung von Holz, um bestmöglich auf allfällige Veränderungen der Holzqualität und der Baumarten vorbereitet zu sein und um die Wertschöpfung der Holznutzungskette sowie die Substitution von Materialien mit höheren Lebenszyklusemissionen durch langlebige Holzprodukte zu steigern. |

12.2.3 Aktivitätsfeld Wasserwirtschaft

Übergeordnetes Ziel ist die nachhaltige Sicherung der Wasserressourcen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Mensch, Fauna und Flora sowie Sicherung der Versorgung mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser, der umweltgerechten Reinigung der Abwässer, der Vermeidung von schädlichen Stoffeinträgen in Grund- und Oberflächengewässer und Stärkung des Schutzes der Bevölkerung und Landschaft vor Naturgefahren unter veränderten klimatischen Bedingungen.

Tabelle 3 Übersichtsdarstellung der zehn Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Wasserwirtschaft.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|---|--|
| 4.5.1 | Vorausschauende, klimaresiliente und nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen | Verminderung des Risikos von negativen Auswirkungen des Klimawandels und sozioökonomischer Änderungen auf die Grundwasserressourcen und auf grundwasserabhängige Ökosysteme zur Sicherung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper bis 2027 und darüber hinaus. |
| 4.5.2 | Vorausschauende, klimaresiliente und nachhaltige Bewirtschaftung der Oberflächengewässer | Verminderung des Risikos negativer klimawandelbedingter und sozioökonomischer Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zur Erreichung und Sicherung des guten ökologischen Zustands bzw. Potentials und des guten chemischen Zustands von Oberflächengewässern bis 2027 und darüber hinaus. |
| 4.5.3 | Aufrechterhaltung der Trinkwasserversorgung | Erhöhung der qualitativen und quantitativen Sicherheit in der Trinkwasserversorgung durch den Einsatz von planerischen und technischen Maßnahmen. |
| 4.5.4 | Aufrechterhaltung der Nutzwasserversorgung | Gewährleistung der sparsamen, effizienten, abgestimmten und situationsangepassten Nutzwasserversorgung für die verschiedenen Aktivitätsfelder. |
| 4.5.5 | Adaptives Trockenheitsrisikomanagement mit robusten Maßnahmen | Sicherstellung des Erreichens der wasserwirtschaftlichen Ziele bei Niederwasser und Grundwassertiefständen einschließlich vorbeugender Maßnahmen zur Verminderung von Schäden. |
| 4.5.6 | Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen | Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|---|
| 4.5.7 | Weiterführung der Datenanalyse und Forcierung weiterer abgestimmter Datenerhebungen zur Ressource Wasser und den zugrundeliegenden Einflussfaktoren | Verringerung der Wissensdefizite hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser. |
| 4.5.8 | Verbesserte Information und Koordination betreffend Wasserbedarf und Wassernutzung | Schaffung einer regionalisierten abgestimmten repräsentativen Datengrundlage zum tatsächlichen Wasserbedarf und zur Wassernutzung unterschiedlicher Nutzungsgruppen und der ökologischen Erfordernissen für die nachhaltige sektorenübergreifende Bewirtschaftung der Wasserressourcen. |
| 4.5.9 | Verstärkte Berücksichtigung der Wassertemperaturen bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen | Vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minderung der Erhöhung der Wassertemperaturen im Hinblick auf die Nutzung und den Schutz der Gewässerökosysteme. |
| 4.5.10 | Bewusster Umgang mit der Ressource Wasser | Schonung der Wasserressourcen durch gezielte Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und im speziellen einzelner Zielgruppen und forcierten Einsatz von sparsamen und effizienten Technologien. |

12.2.4 Aktivitätsfeld Tourismus

Übergeordnetes Ziel ist die Festigung von Österreichs Position als klimafitter nachhaltiger Tourismusstandort durch Nutzung klimawandelbedingter Potenziale und Forcierung klima- und umweltfreundlicher Anpassungsmaßnahmen.

Tabelle 4 Übersichtsdarstellung der sieben Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Tourismus.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|--|---|
| 5.5.1 | Verstärkte Berücksichtigung der klimabedingten Auswirkungen und Integration von Anpassungserfordernissen in Tourismusstrategien | Weiterentwicklung strategischer Überlegungen zum Thema Klimawandel und Tourismus zur Entwicklung und forcierten Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen: Damit soll ein Beitrag zur Absicherung Österreichs als klimaresiliente, nachhaltige und attraktive Tourismusdestination geleistet werden. |
| 5.5.2 | Weiterentwicklung des Tourismusstandorts Österreich durch verstärkte Umsetzung von nachhaltigen Anpassungsmaßnahmen, die insbesondere auch zum Klimaschutz beitragen | Steigerung der Attraktivität und Nutzung von Potenzialen der Urlaubsdestinationen durch die (Weiter)Entwicklung und Umsetzung von klimafitten nachhaltigen touristischen Angeboten, die auf die regionalen Gegebenheiten sowie die jeweilige Ausgangslage Bezug nehmen und auch zur Senkung der Treibhausgasemissionen beitragen. |
| 5.5.3 | Bereitstellung umfassender regionaler Daten als Basis für die Entwicklung touristischer Anpassungsmaßnahmen | Schaffung robuster umfassender regionalspezifischer Entscheidungsgrundlagen unter Berücksichtigung von Klimaszenarien zur Verringerung der Wissensdefizite und als Basis, um darauf aufbauend nachhaltige Anpassungsmaßnahmen entwickeln zu können. |
| 5.5.4 | Forcierung eines klimafitten nachhaltigen Ganzjahrestourismus | Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels und der sich daraus ergebenden Anpassungserfordernisse bei der Entwicklung und Umsetzung von Angeboten, die einen ganzjährigen nachhaltigen Tourismus unterstützen. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|--|--|
| 5.5.5 | Unterstützung klimawandelgefährdeter Wintersportregionen bei der Schaffung von schneeeinabhängigen Angeboten | Langfristige Absicherung der Wertschöpfung aus dem Wintertourismus durch vorausschauende Diversifizierung des Angebots. |
| 5.5.6 | Stärkung eines klimafitten nachhaltigen Sommertourismus | Nutzung klimawandelbedingter Chancen im Sommertourismus und Schutz der Erholungssuchenden vor den Folgen des Klimawandels. |
| 5.5.7 | Stärkung eines klimafitten nachhaltigen Städtetourismus | Verstärkte Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen im Städtetourismusangebot und verstärkte Etablierung als Ganzjahresangebot. |

12.2.5 Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft

Übergeordnetes Ziel ist die Gewährleistung der Sicherstellung der Energieversorgung durch eine systemische Gesamtbetrachtung des Energiesystems, die Reduktion des Energieverbrauchs, die Erhöhung der Energieeffizienz, Diversifizierung und Dekarbonisierung der Energieträger, Technologienutzung und Dezentralisierung des Energiesystems, um die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu verringern.

Tabelle 5 Übersichtsdarstellung der sechs Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|---|---|
| 6.5.1 | Sicherstellung einer klimaresilienten Energieinfrastruktur | Reduktion der Verwundbarkeit der Energieinfrastruktur gegenüber den Folgen des Klimawandels durch Nutzung von Technologien und Potenzialen |
| 6.5.2 | Verstärkte Forschung und Markteinführung neuer Möglichkeiten zur Energiespeicherung | Ausgleich von Versorgungsengpässen oder -überschüssen. |
| 6.5.3 | Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -Einspeisungen | Verstärkte Nutzung und Optimierung regionaler erneuerbarer Ressourcen sowie Optimierung der Leitungsnetze und ihrer Funktionsweise, um großflächige Unterbrechungen durch klimawandelbedingt intensivere und häufigere extreme Wetterereignisse zu vermeiden. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|---|--|
| 6.5.4 | Flexibilisierung des Stromsystems | Optimieren des Stromsystems für das Zusammenspiel von Erzeugung und Verbrauch, um kritische Lastspitzen und Engpässe zu vermeiden. |
| 6.5.5 | Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels bei energiewirtschaftlichen Entscheidungen und Forschungsaktivitäten | Erhöhung der Versorgungssicherheit durch vermehrt diversifizierte Energieträgerstrukturen und weitgehende Vermeidung von negativen Auswirkungen auf andere Bereiche und deren Anpassungsfähigkeit. |
| 6.5.6 | Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels in Energiestrategien | Berücksichtigung des Strom- und Kühlenergiebedarfs, der Verwundbarkeit von Netzen und Erzeugungsanlagen durch extreme Wetterereignisse sowie des klimawandelbedingt veränderten Angebots an erneuerbaren Energieträgern in Energiestrategien, –leitbildern oder Maßnahmenprogrammen. |

12.2.6 Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen

Übergeordnetes Ziel ist die Sicherstellung einer guten Aufenthaltsqualität in Gebäuden durch planerische, bauliche, bautechnische und nutzungsbezogene Anpassungsmaßnahmen an Gebäuden und in deren Umfeld.

Tabelle 6 Übersichtsdarstellung der elf Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|---|---|
| 7.5.1 | Umsetzung baulicher Maßnahmen im Neubau und im Bestand zum Schutz vor Hitze | Reduktion des solaren Wärmeeintrags zum Schutz vor Hitze durch bauliche Maßnahmen zwecks Sicherstellung des thermischen Komforts in Innenräumen und in wohnungsbezogenen Außenräumen (Innenhöfe, Balkon, Loggia, Terrasse etc.) |
| 7.5.2 | Forcierte Anwendung passiver und aktiver Kühlung mit alternativen, energieeffizienten und ressourcenschonenden Technologien | Sicherstellung des thermischen Komforts in Innenräumen im Neubau sowie im Bestand durch Anwendung von passiven sowie energieeffizienten, ressourcenschonenden, aktiven Kühlstrategien. |
| 7.5.3 | Verbesserung der mikro/mesoklimatischen Bedingungen im Rahmen der Gebäude-, Stadt- und Freiraumplanung | Optimierung der Lebensbedingungen für die Bevölkerung durch Reduktion des Hitzeinselleffekts, Entsiegelung und Verbesserung der Versickerungsfähigkeit von Böden im Rahmen der Gebäude-, Stadt- und Freiraumplanung. |
| 7.5.4 | Anpassung von Baustandards, Normen und Gesetzen an die Folgen des Klimawandels | Berücksichtigung und Integration von Anpassungserfordernissen in den Baustandards, Normen und Gesetzen. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|--|---|
| 7.5.5 | Schutz von Gebäuden gegen Klimarisiken inkl. Risikotransfermechanismen | Anpassung von Gebäuden (Neubau und Bestand) zum Schutz vor hydrologischen, gravitativen und meteorologischen Naturgefahren. |
| 7.5.6 | Erhöhung des Wasserrückhalts an bzw. auf Gebäuden und im Umfeld von Gebäuden | Vermeidung lokaler Hochwasserereignisse und damit assoziierter Gebäudeschäden durch bauliche Maßnahmen an bzw. auf Gebäuden und im Umfeld von Gebäuden. |
| 7.5.7 | Prüfung und Weiterentwicklung von Förderinstrumenten zur Berücksichtigung von Aspekten des Klimawandels im Neubau und im Bestand | Verstärkte Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen bei der Förderung von Neubau und im Bestand von Wohn- und Nichtwohngebäuden. |
| 7.5.8 | Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen | Schaffung von Bewusstsein und Verbreitung von Wissen zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels und zu erforderlichen Anpassungsmaßnahmen im privaten, gewerblichen, administrativen und politischen Bereich. |
| 7.5.9 | Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen | Verbesserung der Wissensbasis und der Datengrundlagen zur laufenden Verbesserung der Anpassung an die Folgen des Klimawandels. |
| 7.5.10 | Pilotprojekte „Klimawandelangepasste Baukultur“ | Aufzeigen der Machbarkeit und der Vorteile von „Klimawandelangepasster Baukultur“. |
| 7.5.11 | Aus-, Fort- und Weiterbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen | Stärkung der Qualifikationen im Bauwesen um die vorausschauende Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu forcieren. |

12.2.7 Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren

Übergeordnetes Ziel ist die Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung des Schutzes für Menschen, Umwelt und Sachwerten vor Naturgefahren unter Berücksichtigung eines integralen Risikomanagements und der Folgen des Klimawandels.

Tabelle 7 Übersichtsdarstellung der sieben Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|--|---|
| 8.4.1 | Forcierung des Gefahren- und Risikobewusstseins sowie der Eigenverantwortung | Erhöhung des Gefahren- und Risikobewusstseins und der Resilienz von Akteur:innen auf regionaler und lokaler Ebene, insbesondere bei Bürgermeister:innen als zentrale Multiplikator:innen. |
| 8.4.2 | Forcierung einer nachhaltigen Raumentwicklung unter verstärkter Einbeziehung der Gefahrenzonenplanung und Risikodarstellung | Freihaltung bzw. risikoorientierte Nutzungssteuerung von Flächen, die durch Naturgefahren bzw. Klimarisiken gefährdet sind. |
| 8.4.3 | Forcierung des Wasserrückhalts in der Fläche sowie Reaktivierung natürlicher Überflutungsflächen | Reduktion der Abflussspitzen durch Sicherung bzw. Erweiterung des Wasserrückhalts. |
| 8.4.4 | Forcierung von Mess-, Prognose- und (Früh)Warnsystemen | Erweiterung des Daten- und Informationsumfangs über Naturgefahren und Klimarisiken und der daraus resultierenden Möglichkeit von Prognose und (Früh-)Warnung. |
| 8.4.5 | Forcierung von F&E in Bezug auf Auswirkungen des Klimawandels auf Ereigniswahrscheinlichkeiten und Umgang mit Unsicherheiten | Laufende Weiterentwicklung des Verständnisses von Naturprozessen und deren gesellschaftlichen Komponenten (Glade et al. 2020). Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen für Planungen im Naturgefahren- und Klimarisikomanagement, basierend auf dem Stand der Technik und des Wissens. |
| 8.4.6 | Optimierung von Risikotransfermechanismen | Stärkung des Bewusstseins über die Notwendigkeit ergänzender, gesamtheitlicher versicherungsgestützter Eigenvorsorge. |
| 8.4.7 | Forcierung von Schutzmaßnahmen bei Objekten und kritischen Infrastrukturen als Beitrag zur Eigenvorsorge | Minderung von Gebäude- und Infrastrukturschäden sowie Minimierung des Risikos potentiell betroffener Personen in Bezug auf die Auswirkungen von Naturgefahren und Klimarisiken. |

12.2.8 Aktivitätsfeld Krisen- und Katastrophenmanagement

Übergeordnetes Ziel ist die Vorsorgeplanung sowie rasche und professionelle Bewältigung von Krisen und Katastrophenfällen unter besonderer Berücksichtigung der Herausforderungen durch die sich ändernden klimatischen Bedingungen.

Tabelle 8 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Krisen- und Katastrophenmanagement.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|--|---|
| 9.4.1 | Inklusive Risiko- und Krisenkommunikation zur Verbesserung des Verhaltens im Ereignisfall | Erhöhung des Risikobewusstseins in der Bevölkerung, um ein adäquates Verhalten im Ereignisfall zu stärken. |
| 9.4.2 | Verstärkte Berücksichtigung der Risiken des Klimawandels in der nationalen Risikoanalyse | Weiterentwicklung der Methodik zur Beurteilung von Katastrophenrisiken als Grundlage für eine abgestimmte, integrierende, risikobasierte und kosten- und nutzenorientierte Maßnahmenplanung in Österreich unter ausreichender Berücksichtigung der Risiken des Klimawandels. |
| 9.4.3 | Weiterführung und Ausbau der ASDR Plattform | Umfassender Austausch und Vernetzung zwischen der ASDR Plattform und relevanten Institutionen, wie dem BMI, Verbesserung des Wissenstransfers aus der Forschung sowie Förderung eines breit angelegten Dialogs zur Stärkung der Community. |
| 9.4.4 | Verstärkte Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels im staatlichen Krisen- und Katastrophenmanagement | Vorbereitung und Steigerung der Resilienz des staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagements gegenüber zukünftig verstärkt auftretenden klimawandelbedingten Herausforderungen. |
| 9.4.5 | Erhalt und Verbesserung der Rahmenbedingungen für ehrenamtliches Engagement im Bereich des Krisen- und Katastrophenmanagements | Stärkung des Freiwilligenengagements als eine der wesentlichen Säulen des Katastrophenschutzes in Österreich. |
| 9.4.6 | Forcierung partizipativer Ansätze im Risiko- und Krisenmanagement | Stärkung der Eigenvorsorge und Eigenverantwortung durch umfassende barrierefreie Information in einfacher Sprache sowie transparente Erstellung und Vorbereitung von Notfallplänen unter Einbeziehung der relevanten Akteur:innen und soweit umsetzbar der Zivilgesellschaft. |
| 9.4.7 | Flexibilisierung von Finanzierungs- und Förderinstrumenten im Bereich des Krisen- und Katastrophenmanagements | Schaffung eines Finanzierungsmechanismus für kurz-, mittel- und langfristige Aktivitäten eines integrierten Krisen- und Katastrophenmanagements auf Basis definierter Kriterien und innerhalb der Obergrenzen des jeweils geltenden Bundesfinanzrahmengesetzes (BFRG). |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|-------|--|---|
| 9.4.8 | Erweiterung des Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebotes im Bereich des Krisen- und Katastrophenmanagements | Erweiterung und Vertiefung der Kompetenzen der Akteur:innen des Krisen- und Katastrophenmanagements in den Bereichen Naturgefahren, Klimawandel und dessen sicherheitspolitische Auswirkungen. |
| 9.4.9 | Weiterführung und Vernetzung von Forschungsaktivitäten sowie Entwicklung von Innovationen mit Bezug zum Krisen- und Katastrophenmanagement | Forcierung von inter- und transdisziplinären Forschungsaktivitäten, Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen und Entwicklung von technischen Innovationen, deren Inhalte sich aus bzw. im Zuge der Umsetzung des SKKM und den Zielen des B-KSG ergeben. |

12.2.9 Aktivitätsfeld Gesundheit

Übergeordnetes Ziel ist eine vorausschauende Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Bewältigung und Vermeidung von direkten (z. B. durch Hitzewellen) und indirekten (z. B. durch Ausbreitung allergener und giftiger Pflanzen und Tiere) klimawandelbedingten Gesundheitsfolgen.

Tabelle 9 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Gesundheit.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|--|---|
| 10.5.1 | Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit zu den gesundheitlichen Folgen des Klimawandels | Bewusstseinsbildung und Information der Bevölkerung zur Stärkung der Resilienz und der gesundheitsbezogenen Klimakompetenz. |
| 10.5.2 | Aus- Fort- und Weiterbildung zu klimarelevanten Themen im Gesundheits- Pflege- und Sozialbereich | Stärkung der gesundheitsbezogenen Klimakompetenz aller im Gesundheits-, Pflege- und Sozialbereich tätigen Personen und von Multiplikator:innen im Umgang mit klimarelevanten Gesundheitsthemen sowie Ausbildung von Klima-Manager:innen als Beitrag zur Etablierung eines klimaresilienten Gesundheitswesens. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|--|
| 10.5.3 | Verknüpfung und Weiterentwicklung bestehender Monitoring- und Frühwarnsysteme | Vorbereitung des Gesundheitswesens, der Hilfs- und Einsatzorganisationen und der Bevölkerung auf klimawandelbedingte Veränderungen und Akutsituationen zur Vermeidung/Verringerung gesundheitlicher Folgen durch die Entwicklung einer gemeinsamen, kohärenten Monitoring-Struktur, die bestehende Systeme verknüpft. Diese sollen für die jeweiligen Risiken (z. B. Hitze, Starkregen, Hochwasser, Sturm, Kälte, Trockenheit, Waldbrände Infektionskrankheiten, Pollenbelastung, (Luft)Schadstoffe, UV-Strahlung) adaptierbar sein. |
| 10.5.4 | Umgang mit den gesundheitlichen Folgen von Hitze und Trockenheit | Minderung von Hitzestress zur Vermeidung negativer gesundheitlicher Auswirkungen auf die Bevölkerung sowie von gesundheitlichen Folgen durch Trockenheit. |
| 10.5.5 | Umgang mit Vektoren und vektorübertragenen Infektionskrankheiten | Verringerung bzw. Verhinderung von vektorübertragenen Infektionskrankheiten, Ausbau des Wissens, Früherkennung, Prävention und Bekämpfung von Vektoren. |
| 10.5.6 | Umgang mit der Ausbreitung allergener und giftiger Arten | Verhinderung/Reduktion gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch allergene und giftige Pflanzen und Tiere. |
| 10.5.7 | Umgang mit Luftverschmutzung und weiteren Schadstoffen | Verringerung bzw. Verhinderung gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Veränderung der Schadstoffexposition als Folge von extremen Wetterereignissen und des Klimawandels. |
| 10.5.8 | Umgang mit gesundheitlichen Folgen von Naturgefahren | Schutz der Bevölkerung vor physischen und psychischen Gesundheitsfolgen im Katastrophenfall in Folge von Naturgefahrenereignissen wie insbesondere Hochwasser, Muren, Rutschungen, Steinschlägen, Lawinen, Sturm und Hagel. |
| 10.5.9 | Aufrechterhaltung der Lebensmittelsicherheit unter veränderten klimatischen Bedingungen | Vermeidung von klimawandelbedingten Beeinträchtigungen der Lebensmittelsicherheit zur Aufrechterhaltung der Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreien Lebensmitteln. |

12.2.10 Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität

Übergeordnetes Ziel ist die Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen sowie Erhalt, Verbesserung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt, um negative Folgen des Klimawandels auf Mensch und Natur zu reduzieren und natürliche Lebensgrundlagen für heutige und zukünftige Generationen zu sichern.

Tabelle 10 Übersichtsdarstellung der dreizehn Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Ökosysteme und Biodiversität.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|--|--|
| 11.5.1 | Integration von Klimawandel in Naturschutzinstrumente | Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels und Darstellung des möglichen Handlungsbedarfs in Naturschutzinstrumenten. |
| 11.5.2 | Stärkung biodiversitätsfördernder Land- und Forstwirtschaft | Standortangepasste und biodiversitätsfördernde Nutzung der Kulturlandschaft in einem breiten, horizontalen Ansatz, der zum Erhalt und zur Entwicklung einer artenreichen Kulturlandschaft beiträgt sowie Lebens-, Nahrungs- und Rückzugsräume für Tier- und Pflanzenarten bereitstellt. |
| 11.5.3 | Stärkung gefährdeter Populationen und Arten sowie ihrer Habitate | Verringerung der Gefährdungssituation von durch Klimawandel gefährdeter oder klimasensitiver Arten und Lebensräume durch Lebensraumerhalt und -vernetzung. |
| 11.5.4 | Erhaltung und Vernetzung von Schutzgebieten und Lebensräumen | Entwicklung einer funktionsfähigen Vernetzung von Lebensräumen und Schutzgebieten (Biotopverbundsystem), inkl. Pufferzonen und Korridoren, zur Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit von Arten, Populationen und Lebensräumen sowie Erhaltung der entsprechenden Ökosystemleistungen und des Naturschutzwertes von Schutzgebieten unter einem sich wandelnden Klima. |
| 11.5.5 | Schutz von Feuchtlebensräumen, ihrer Ökosystemleistungen und Biodiversität | Schutz von Feuchtlebensräumen, ihrer Ökosystemleistungen und Biodiversität durch Gewährleistung einer ausreichenden Gewässerqualität und -quantität unter dem Klimawandel und Erhöhung der Wasserspeicher und -Rückhaltefähigkeit in der Landschaft. |
| 11.5.6 | Stärkung der Gewässerbiodiversität und eines integrierten Einzugsgebietsmanagements sowie Verminderung starker Gewässererwärmungen | Schutz und Wiederherstellung der Gewässerbiodiversität, Verbesserung der Gewässerökologie in Kombination mit Hochwasserschutz, Forcierung von integrativem Einzugsgebietsmanagement und Gewässerrenaturierungen sowie Vermeidung starker Gewässererwärmungen. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|---------|---|---|
| 11.5.7 | Verbesserung der Wissensbasis durch Forschung zu Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme/Biodiversität | Ausbau des Wissensstandes zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme und Biodiversität als Basis und zur Unterstützung der Umsetzung von Maßnahmen. |
| 11.5.8 | Verstärkte Berücksichtigung des Klimawandels in bestehenden Monitoringsystemen bzw. Ausbau von Monitoring- und Frühwarnsystemen | Fortführung, Finanzierung, Anpassung, Ergänzung und Verdichtung bestehender oder im Aufbau befindlicher Umweltmonitoringnetzwerke mit dem übergeordneten Ziel, gewonnenes Wissen für Frühwarnsysteme und Maßnahmen zu nutzen. |
| 11.5.9 | Stärkung der Wissensvermittlung zur Bedeutung der Biodiversität und von Ökosystemen für Klimawandelanpassung | Schaffung von mehr Bewusstsein für die zentrale Bedeutung von Biodiversität und Ökosystemen für eine nachhaltige, klimaresiliente Entwicklung der Gesellschaft und Etablierung des Themas in die Ausbildung. |
| 11.5.10 | Erhalt von Ökosystemleistungen | Bewusstseinsbildung für und Erhalt der Ökosystemleistungen in allen betroffenen Bereichen (z. B. Beitrag zur Wasserretention, Hochwasserschutz, Ernährungssicherung und Produktion von hochwertigen regionalen Lebensmitteln, Biodiversität, Grundwasserneubildung, CO ₂ -Bindung etc.) zur Forcierung einer nachhaltigen, biodiversitätsfördernden Landnutzung. |
| 11.5.11 | Anpassung der Angebote von Freizeit- und Urlaubsaktivitäten | Ausbau nachhaltiger, biodiversitätsfördernder Freizeit-, Erholungs- und Tourismusaktivitäten und verstärkte Nutzung von Synergien zwischen Klimawandelanpassung, Klimaschutz und Biodiversitätserhalt im Tourismus. |
| 11.5.12 | Berücksichtigung von Naturschutzziele und Anpassungserfordernissen bei der Gestaltung öffentlicher und privater Gebäude und Freiflächen in Siedlungen | Schaffung von Rückzugsräumen für Tier- und Pflanzenarten (insbesondere seltener und gefährdeter Arten), Verbesserung des Lokalklimas und Erhöhung des Wasserrückhalts, durch Ausbau biodiversitätsfördernder, klimafitter Frei- und Grünflächen in besiedelten Gebieten. |
| 11.5.13 | Berücksichtigung der Auswirkung österreichischer Aktivitäten und Klimawandelanpassungsmaßnahmen auf Ökosysteme / Biodiversität im europäischen und globalen Kontext | Verringerung der Gefährdungssituation von durch Klimawandel gefährdeter oder klimasensitiver Arten und Lebensräume durch Lebensraumerhalt und -vernetzung. |

12.2.11 Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität

Übergeordnetes Ziel ist die Sicherstellung eines funktionsfähigen, sicheren und klimaresilienten Verkehrssystems.

Tabelle 11 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|--|
| 12.5.1 | Sicherstellung einer klimaresilienten Verkehrsinfrastruktur für ein funktionsfähiges Verkehrssystem | Sicherstellung eines funktionsfähigen, multimodalen und klimaverträglichen Verkehrssystems unter geänderten Klimabedingungen. Vermeidung von Schäden an der Infrastruktur, von Unterbrechungen und daraus nachgelagerter Effekte sowie Schutz der Verkehrsteilnehmenden. |
| 12.5.2 | Anpassung von Rechtsnormen für Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastrukturen | Überprüfung und Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen in Gesetzen, Normen und Richtlinien zur Erhöhung der Resilienz und Vermeidung von Schäden an der Verkehrsinfrastruktur. |
| 12.5.3 | Sicherstellung des thermischen Komforts in öffentlichen Verkehrsmitteln, Verkehrsstationen und deren Umgebung | Aufrechterhaltung von Betriebssicherheit und Sicherstellung des thermischen Komforts (Aufenthalts und Verweilqualitäten) in öffentlichen Verkehrsmitteln bei Hitzebelastung für Fahrgäste und Personal. Verringerung der thermischen Belastung in Verkehrsstationen und Betriebsgebäuden sowie auf Fuß- und Radwegen. |
| 12.5.4 | Berücksichtigung von mikro-/mesoklimatischen Bedingungen bei der Verkehrs- und Freiraumplanung | Sicherstellung der Anpassung an Extremwetterereignisse und des thermischen Komforts durch eine angepasste Infrastruktur-, Verkehrs- und Freiraumplanung insbesondere in Siedlungsräumen. |
| 12.5.5 | Reduktion dauerhaft versiegelter Verkehrsflächen | Erhöhung des Wasserrückhalts, Schaffung von Rückzugsräumen für Tier- und Pflanzenarten (inkl. seltener und gefährdeter Arten), Verbesserung des Lokalklimas in besiedelten Gebieten, Zunahme klimawandelangepasster Grünanlagen und grüner Infrastrukturen (horizontal und vertikal) durch die Reduktion dauerhaft versiegelter Verkehrsflächen. |
| 12.5.6 | Ausbau und laufende Weiterentwicklung von Informations- und Frühwarnsystemen | Laufende Verbesserung von Informations- und Frühwarnsystemen für Verkehrsinfrastrukturen als Beitrag für die Risikoversorge und ein vorausschauendes Naturgefahren- und Ereignismanagement. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|--|
| 12.5.7 | Aus-, Fort- und Weiterbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur | Erhöhung des Wissensstandes und der Handlungskompetenzen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei relevanten Berufsgruppen durch Vermittlung entsprechender Information in der Aus-, Fort- und Weiterbildung. |
| 12.5.8 | Forschung und Entwicklung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur | Weitere Forschung sowie Implementierung innovativer Technologien und Umsetzung von Pilotprojekten mit dem Ziel einer optimierten Anpassung an die Folgen des Klimawandels. |
| 12.5.9 | Bewusstseinsbildung und Pilotprojekte zu klimaresilienten Verkehrsinfrastrukturen | Verbreitung von Wissen über Anpassung an den Klimawandel im Verkehrsbereich unter anderem mithilfe von Pilotprojekten. Stärkung der Akzeptanz und des Wissens zur Umsetzung notwendiger Maßnahmen für eine klimaresiliente Verkehrsinfrastruktur und ein angepasstes Verkehrssystem bzw. geeigneter Mobilitätsmaßnahmen. |

12.2.12 Aktivitätsfeld Raumordnung

Übergeordnetes Ziel ist die konsequente Anwendung und Weiterentwicklung bestehender Ziele, rechtlicher Vorgaben, Instrumente und Prozesse der Raumordnung zur Sicherung einer nachhaltigen, klimaresilienten Raumentwicklung.

Tabelle 12 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Raumordnung.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|--|---|
| 13.5.1 | Reduktion von weiterer Flächeninanspruchnahme, Bodenversiegelung und Zersiedelung unter Berücksichtigung der natürlichen Bodenfunktionen | Substanzielle Reduktion weiterer Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke, Bodenversiegelung und Zersiedelung in Hinblick auf die Erreichung des Zielpfads des Regierungsprogramms 2020–2024 zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme, um Bodenressourcen, Grünräume und Freiflächen mit ihren naturbasierten Leistungen für die Klimawandelanpassung und den Klima- und Biodiversitätsschutz zu sichern sowie klimaresiliente und klimafreundliche Siedlungsstrukturen zu entwickeln. Die natürlichen Bodenfunktionen bei Planungsverfahren und -entscheidungen sollen verstärkt berücksichtigt und hochwertige Böden gesichert werden, um die Anpassungskapazität der natürlichen Systeme zu erhalten und die klima- und krisenresiliente Versorgungs- und Ernährungssicherheit sicherzustellen. |
| 13.5.2 | Sicherung, Entwicklung und Vernetzung von multifunktionalen Frei- und Grünräumen mit naturbasierten Anpassungsfunktionen | Vorsorgende Freihaltung von Grün- und Freiräumen mit klimabezogenen Funktionen, Stärkung ihrer multifunktionalen Leistungen für die Anpassung an Hitze, Trockenheit, Starkregen und Hochwasser sowie Sicherung von Flächen für grüne und blaue Infrastruktur innerhalb und außerhalb des Siedlungsraums. |
| 13.5.3 | Forcierung von Anpassungsmaßnahmen in der Bebauungsplanung und im Baurecht | Verbesserung des Kleinklimas in dicht bebauten Siedlungsgebieten, um Überhitzungs- bzw. Hitzeinseleffekte zu vermeiden, Hochwasserrisiken durch Starkregen zu reduzieren, die Versickerungs- und Wasserspeicherkapazität zu erhöhen und sozialräumliche Qualitäten von Freiräumen zu verbessern; Stärkung einer qualitätsvollen, klimaresilienten und klimafreundlichen (Nach) Verdichtung und einer flächeneffizienten Innenentwicklung durch Ausschöpfung von Potenzialen des Bebauungsplans und der Bauordnungen. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|---|
| 13.5.4 | Prävention von Risiken durch Naturgefahren in der Raumordnung | Schutz von Menschenleben, Siedlungsraum und Infrastrukturen vor fluvialen Hochwasser, pluvialen Hochwasserereignissen und weiteren (z. B. gravitativen) Naturgefahren unter Berücksichtigung von Einflüssen des Klimawandels; Vermeidung und Reduktion von naturgefahrenbedingten Risiken durch planerische Flächenvorsorge, Flächenfreihaltung, Nutzungsregulierung und naturbasierte Gefahrenprävention; Sicherstellung einer vorausschauenden Gefahrenvorsorge und verantwortungsvoller Umgang mit Restrisiko. |
| 13.5.5 | Regelungen für den präventiven Umgang mit Widmungs- und Bebauungsbestand in Gefährdungs- und Restrisikobereichen | Schadensvermeidung und Risikoreduktion für bestehende Baulandwidmungen, Bauführungen und Bestandsbauten in hochwasser- und naturgefahrenbedingten Gefährdungsbereichen; Sicherstellung einer vorausschauenden Gefahrenvorsorge auch in Restrisikobereichen. |
| 13.5.6 | Stärkung interkommunaler, regionaler und stadtreionaler Kooperationen | Gemeindeübergreifende und regionale Umsetzung von Flächenvorsorge und anderen raumrelevanten Maßnahmen zur Anpassung an Auswirkungen des Klimawandels durch Ausbau von Kooperationsformen in der Raumordnung. |
| 13.5.7 | Erhöhung der Klimaresilienz des Energiesystems durch Berücksichtigung von Anpassung in der Energieraumplanung | Erhöhung der Klima-, Extremwetter- und Krisenresilienz (Ausfalls-, Versorgungssicherheit) der Energieerzeugung und -infrastruktur; Erhöhung der Anpassungsfähigkeit des Energiesystems durch geringeren Energieverbrauch, höhere Energieeffizienz und dezentrale erneuerbare Energieversorgung; Stärkung des Raumbezugs des Energiesystems |
| 13.5.8 | Bereitstellung, Aufbereitung und Vermittlung von praxisgerechten Daten- und Informationsgrundlagen, Kompetenz- und Kapazitätsaufbau sowie Vernetzung der Akteur:innen | Schaffung, bedarfsorientierte Aufbereitung und Transfer von verbessertem raumrelevanten Klimafolgen- und Anpassungswissen, das für Entscheidungsprozesse in der Raumordnung unmittelbar nutzbar ist. Stärkung von Handlungskompetenzen und Kapazitäten von Institutionen und Akteur:innen der Raumordnung im Sinne des Aufbaus einer „Klima-Raumplanung“. |
| 13.5.9 | „Climate Proofing“ von Raumplänen, Entwicklungskonzepten, Verfahren und raumwirksamen Projekten | Systematische und vorausschauende Berücksichtigung von Klimawandelfolgen und Anpassungsmaßnahmen in Planungsprozessen und –instrumenten sowie Stärkung hierfür benötigter Kapazitäten und Kompetenzen der Raumordnung; Sicherstellung der langfristigen Klimaresilienz und Anpassungsfähigkeit der Raumentwicklung gegenüber aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels. |

12.2.13 Aktivitätsfeld Wirtschaft

Übergeordnetes Ziel ist die Erhöhung der Resilienz von Produktion und Handel durch Minimierung der klimawandelbedingten Risiken sowie Entwicklung von klimafreundlichen und anpassungsfördernden Produkten und Dienstleistungen.

Tabelle 13 Übersichtsdarstellung der sieben Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Wirtschaft.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|--|
| 14.5.1 | Etablierung von Klimarisikomanagement als Teil des allgemeinen unternehmerischen Risikomanagements | Stärkung des Bewusstseins von Unternehmen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf ihre Wirtschaftstätigkeiten bzw. Wertschöpfungskette; Vorbereitung der Wirtschaft auf künftige Regulierungen (z. B. Anforderungen der EU-Taxonomie) im Bereich Klimawandelanpassung, sowie deren indirekten Auswirkungen auf KMU; Forcierung der Durchführung von Klimarisikoanalysen bei Unternehmen. |
| 14.5.2 | Erhöhung der Resilienz des Betriebsstandorts, inkl. der energetischen Versorgungssicherheit und Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz | Erhöhung der Resilienz des Betriebsstandorts gegenüber den vor Ort relevanten Naturgefahren und zum Schutz des Personals sowie des laufenden Betriebs; Sicherstellung der Energieversorgung zur Reduzierung der Betroffenheit durch die Auswirkungen des Klimawandels und Sicherstellung von Gesundheit und körperlichem Wohlbefinden der Mitarbeiter:innen gegenüber Klimarisiken wie Hitzestress und UV-Strahlung. |
| 14.5.3 | Sicherung der Rohstoffversorgung, Zulieferung, Transportnetze und Produktion | Berücksichtigung der wachsenden klimabedingten Risiken entlang der Wertschöpfungskette, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und insbesondere Ausfälle in der Lieferkette, Preis- und Mengenschwankungen sowie Qualitätseinbußen zu vermeiden. |
| 14.5.4 | Entwicklung von klimafreundlichen und anpassungsfördernden Produkten, technischen Verfahren und Dienstleistungen | Erhöhung der Widerstands- und Regenerationsfähigkeit sowie Nutzung von Chancen durch innovative Produkte, technische Verfahren und Dienstleistungen. |
| 14.5.5 | Forcierung von adäquaten Zukunftsszenarien-basierten Risikoabschätzungen | Anwendung und laufende Weiterentwicklung von Risikoabschätzungsverfahren für sämtliche Wirtschaftstätigkeiten unter Berücksichtigung von Klimaszenarien und Transformationsrisiken durch Akteur:innen der Finanz- und Realwirtschaft zur Verbesserung des Risikobewusstseins und als Basis spezifischer Präventionsmaßnahmen. |

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|--|---|
| 14.5.6 | Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung zur Vermeidung von Schadensfällen und Stärkung der Eigenverantwortung durch die Versicherungswirtschaft | Ausbau von anpassungsrelevanten Dienstleistungen, wie die Bewusstseinsbildung und Stärkung der Resilienz der Versicherungskundschaft gegenüber den Folgen des Klimawandels. |
| 14.5.7 | Bessere Risikostreuung für Versicherer und damit Erhöhung der Versicherbarkeit klima- bzw. wetterinduzierter Schäden | Prüfung und ggf. Einführung einer Naturkatastrophenversicherung (NatKat-Versicherung). |

12.2.14 Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume

Übergeordnetes Ziel ist die Optimierung der Lebensqualität in urbanen Räumen bei veränderten klimatischen Verhältnissen durch die Schaffung und den Erhalt von gut erreichbaren Frei- und Grünräumen sowie die Verbesserung ihrer vielfältigen Funktionen.

Tabelle 14 Übersichtsdarstellung der sechs Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

| Nr. | Titel der Handlungsempfehlung | Ziel |
|--------|---|---|
| 15.5.1 | Anpassung der Planungs- und Pflegestrategien für urbane Frei- und Grünräume | Klimagerechte Stadtentwicklung durch Berücksichtigung des Klimawandels bei der Planung, Umsetzung und Pflege von urbanen Frei- und Grünräumen. |
| 15.5.2 | Anpassung des Wassermanagements für Frei- und Grünräume | Optimierung der Wasserversorgung zur Aufrechterhaltung der Ökosystemleistungen von Frei- und Grünräumen unter veränderten klimatischen Bedingungen. |
| 15.5.3 | Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt urbaner Frei- und Grünräume | Optimierung der Ökosystemfunktionen und der Artenvielfalt sowie Erweiterung der urbanen Frei- und Grünräume. |
| 15.5.4 | Anpassung des Bodenmanagements in urbanen Frei- und Grünräumen | Optimierung der Bodenfunktionen, insbesondere der Wasserspeicher- und Wasserfilterfunktion. |
| 15.5.5 | Bewusstseinsbildung, Vernetzung sowie Anpassung der Aus-, Fort- und Weiterbildung aller betroffenen Gruppen (öffentlich und privat) | Ausbau des Wissensstandes sowie verbesserte Vernetzung und Zusammenarbeit aller betroffenen Gruppen. |
| 15.5.6 | Ausbau der Wissensbasis durch inter- und transdisziplinäre Forschung zu urbanen Frei- und Grünräumen | Wissensaufbau und –transfer zu klimaresilienten urbanen Frei- und Grünräumen. |

13 Ressourcenbedarf im Zuge der Anpassung

Entschlossenes, gut geplantes und effektives Handeln im Klimaschutz und in der Klimawandelanpassung ist notwendiger denn je (IPCC 2023b). Nur so können die notwendigen Ressourcen für die Bewältigung des Klimawandels möglichst geringgehalten werden. Die Kosten des Handelns (Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen) sind mit hoher Sicherheit sehr viel niedriger, als die mittel- bis langfristigen Kosten des Nichthandelns (Steininger et al. 2020). Das heißt, Anpassung benötigt zwar ausreichend Ressourcen, sie reduziert jedoch klimawandelbedingte Schäden und hat dadurch sehr positive Effekte.

Wesentlich ist, zusätzliche Kosten durch Fehlanpassung zu vermeiden (siehe dazu Kapitel 7 Vermeidung von Fehlanpassung). Dabei ist es sowohl für die Privatwirtschaft als auch für den öffentlichen Sektor im Sinne einer Kostenverantwortung von Bedeutung, die Risiken von Fehlanpassungen und damit die Kosten des Klimawandels zu minimieren. Nur so kann eine ungerechtfertigte Lastenüberwälzung von hohen Fehlanpassungskosten (z. B. hin zu Gebietskörperschaften oder der Versicherungsgemeinschaft) vermieden werden. Im Falle von Schadens- und Verlustereignissen ist es nach dem Build-Back-Better-Prinzip wichtig, zu prüfen, ob und wie die Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel minimiert werden kann. Hierbei ist es entscheidend, Verbesserungspotentiale zu identifizieren und allenfalls umzusetzen. Im Sinne eines Build-Back-Better Prinzips soll so eine Weiterentwicklung und Verbesserung von Anpassungsmaßnahmen ermöglicht werden, um gut auf wiederholte Schadensereignisse vorbereitet zu sein und den Ressourcenbedarf möglichst gering zu halten.

Ökonomische Analysen können wesentliche Argumente für die Prioritätendiskussion innerhalb des Anpassungsprozesses und die Abwägung möglicher Maßnahmen beisteuern. Die Herausforderung liegt speziell darin, dass nicht die absoluten Kosten unmittelbar von Bedeutung sind, sondern jene, die u. a. folgendes mitberücksichtigen:

- Aktivitäten, die auch ohne direkten Bezug zu Klimawandelanpassung gesetzt werden, jedoch zur Anpassung beitragen;
- Potenzielle Schadenskosten bzw. ökonomisch evaluierbarer Nutzen aufgrund des Klimawandels, die/der sich ohne rechtzeitige Gegensteuerung ergeben werden/könnte;
- Zusatznutzen der Anpassungsmaßnahmen („Co-Benefits“).

Studien und Forschungsprojekte, die sich diesem Thema widmen, sollten also einen integrierten, sektorübergreifenden und ganzheitlichen Ansatz wählen, wobei auch die durch die Verschlechterung physikalischer und biologischer Systeme bedingten Umweltkosten internalisiert werden. International wird daran laufend und intensiv gearbeitet.

Die Bereitstellung von Ressourcen für Klimawandelanpassung ist zum Teil sehr eng vernetzt mit Investitionen in den Klimaschutz. Der EU Green Deal gibt maßgeblich die Richtung zu einer nachhaltigen und bis 2050 klimaneutralen Europäischen Union vor. Um die Ziele des europäischen Grünen Deals zu verwirklichen, investiert die Kommission in ein zukunftsfähiges Europa (EK 2020a). Wichtige Schritte – auch zur Umsetzung von Anpassungsaktivitäten – wurden dabei z. B. durch den mehrjährigen EU-Finanzrahmen 2021–2027 und das Aufbauinstrument NextGenerationEU gesetzt. Diese sehen vor, dass 30 % des Geldes für Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen sowie zum Schutz der Biodiversität aufgewendet werden sollen.

Im Österreichischen Aufbau- und Resilienzplan (ARF) (BMF 2021) ist ein Anteil von 46 % für Klimaschutzzwecke vorgesehen, die auch Synergien zu Zielen der Klimawandelanpassung aufgreifen sollen. So werden z. B. mit dem Biodiversitätsfonds naturbasierte Anpassungsmaßnahmen sowie die Stärkung der Resilienz von Ökosystemen unterstützt. Zur Anpassung an den Klimawandel sind funktionierende, intakte Ökosysteme jedenfalls unabdingbar. Der Biodiversitätsfonds fokussiert besonders auf den Erhalt der Biodiversität in hinsichtlich der Klimafolgen überaus sensiblen Gebieten. Zudem berücksichtigt der ARF konsequent das sogenannte „Do no significant harm“ Prinzip im Sinne der Taxonomie-Verordnung. Das heißt, es soll sichergestellt werden, dass keine der Maßnahmen den EU-Umweltzielen (eines davon ist die Anpassung an den Klimawandel) widerspricht.

In vielen Bereichen lassen sich Aspekte der Klimawandelanpassung in bestehende oder gerade in Er- oder Überarbeitung befindliche ordnungsrechtliche bzw. privatrechtliche Regelungen integrieren, ohne finanziellen Mehrbedarf nach sich zu ziehen.

Mit der vorliegenden österreichischen Anpassungsstrategie sind noch keine unmittelbaren normsetzenden Maßnahmen verbunden, weshalb die Bestimmungen des § 14 BHG über die Darstellung der finanziellen Auswirkungen dieser Maßnahmen nicht anzuwenden sind. Die Auseinandersetzung mit dieser Thematik verdient jedoch hohe Aufmerksamkeit und wird schrittweise in Angriff genommen (siehe Kapitel 14: Ausblick und weitere Vorgangsweise). Grundsätzlich gelten für die Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie folgende Prämissen:

- Die Umsetzung der Handlungsempfehlungen hat im Rahmen der bestehenden Zuständigkeiten aller Gebietskörperschaften (Bund, Länder, Gemeinden) zu erfolgen.
- Sämtliche in der Klimawandelanpassungsstrategie genannten Handlungsempfehlungen sind unter Vermeidung von Fehlanpassung mit den in den jeweils geltenden Finanzrahmen der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Gemeinden) zur Verfügung stehenden Mitteln zu bedecken.

- Die Kosten für die Umsetzung der Handlungsempfehlungen sind durch Prioritätensetzungen und Umschichtungen im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen innerhalb der verfügbaren Budgets abzudecken. Die Umsetzung der Handlungsempfehlungen erfordert in vielen Fällen die Zusammenarbeit von unterschiedlichsten Akteur:innen der öffentlichen Hand und des privaten Sektors. Im Sinne einer fairen Lastenverteilung sind Kooperationen innerhalb der öffentlichen Hand sowie zwischen öffentlichem und privatem Sektor zu empfehlen und zielführend.
- Zur Identifikation kosteneffektiver Handlungsempfehlungen sollen schrittweise die Prinzipien der Green Budgeting Methode des Bundes implementiert werden (BMF 2022). Dies umfasst auch eine im Jahr 2025 zwischen BMF und BMK durchzuführende Green Budgeting Detailanalyse (Deep Dive) zur Analyse der klimawandelanpassungsrelevanten Förder- und Anreizlandschaft des Bundes.

14 Ausblick und weitere Vorgangsweise

Österreich muss sich entschlossen, gut überlegt und langfristig an den Klimawandel anpassen. Die vorliegende Anpassungsstrategie bietet dafür einen geeigneten Rahmen. Für den Umsetzungserfolg ist eine bestmögliche Kooperation aller betroffenen Akteur:innen entscheidend. Die Erstellung der österreichischen Anpassungsstrategie wurde daher von Beginn an als iterativer Prozess gestaltet, in dem alle Betroffenen auf Bundes- und Länderebene, Interessenverbände sowie NGOs, Forschung und weitere in der Umsetzung geforderte Institutionen intensiv eingebunden waren. Information, Dialog und Beteiligung waren für den Weg zur österreichischen Anpassungsstrategie kennzeichnend. Dieser Weg wird rigoros weiterbeschritten.

Die Anpassung an den Klimawandel ist ein Prozess, der konsequent und verstärkt fortzuführen ist und sich über längere Zeithorizonte erstreckt. Eine kontinuierliche Verbesserung des Wissensstandes und Erfahrungen in der Umsetzung sind Grundlagen für ein stetes Lernen und die Voraussetzung für entsprechenden Erfolg. Die besondere Herausforderung im Anpassungsprozess, der von strategischen Überlegungen in die konkrete Umsetzung führt, liegt in der hohen Komplexität, die sich unter anderem aus den unterschiedlichen Betroffenheiten, unterschiedlichen Entscheidungsebenen, bereichsübergreifenden Wechselwirkungen und Abhängigkeiten sowie der Vielzahl von Handlungstragenden ergibt.

Anders als beim Klimaschutz, bei dem eine klare quantitative Zielgröße betreffend die Reduktion von Treibhausgasemissionen im Mittelpunkt steht, gilt es für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ein langfristiges Ziel zu erreichen, das nicht scharf fassbar ist und nur qualitativ beschrieben werden kann: die Verletzlichkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme zu verringern, deren Resilienz und Anpassungsfähigkeit zu erhalten bzw. zu steigern und neue Chancen, die sich ergeben, bestmöglich zu nutzen.

Der von Bund und Ländern verabschiedete zweite Fortschrittsbericht (BMK 2021c) hält fest, dass Anpassung seit dem ersten Fortschrittsbericht stark an Bedeutung gewonnen hat und Fortschritte auch gut dokumentierbar sind. Die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist aber nach wie vor mit einer Reihe von Herausforderungen verknüpft. Anpassung als extrem breit gefächertes Querschnittsthema betrifft viele Handlungsfelder sowie Akteur:innen aus unterschiedlichsten Sektoren. In der Umsetzung gefordert sind öffentliche Verwaltungseinheiten (von Bund bis Gemeinde), die verschiedenen Wirtschaftszweige bis hin zu Einzelpersonen. Um Synergien nutzen zu können und Fehlanpassung zu vermeiden, braucht es eine sektorübergreifende Betrachtung und enge Kooperation aller Betroffenen. Erforderliche Abstimmungen und Kooperationen sowie eine koordinierte Vorgehensweise sollen weiterhin deutlich forciert werden. Wesentlich

ist, im Sinne des Green Budgeting eine Brücke zwischen haushaltsrechtlichen Prinzipien einer effektiven und effizienten Mittelverwendung und der verstärkten Ausrichtung auf den gewünschten Impact (kosteneffektive Klimawandelanpassung) sicherzustellen (BMF 2022).

Anpassung an den Klimawandel ist kein Selbstläufer, sie muss unter einem strategischen Dach verortet sein. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Maßnahmen nur durch den Blickwinkel eines einzelnen Sektors betrachtet werden, nur kurzfristig Erfolg versprechen, sich aber in anderer Weise schädlich auf Natur oder Gesellschaft auswirken, sodass daraus Fehlanpassung resultiert. Die Vermeidung von Fehlanpassung muss weiterhin stark im Fokus stehen, entsprechende Kriterien dafür sind in der österreichischen Anpassungsstrategie verankert. Bei der Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen ist eine ex-ante Qualitätssicherung durchzuführen, um die Wirksamkeit sicherzustellen und Fehlanpassung zu vermeiden. Die Vermeidung von Fehlanpassung bzw. kostenintensiver Fehlinvestitionen ist ein wesentlicher und zentraler Auftrag über alle Sektoren hinweg.

Klimawandelfolgen sind in allen relevanten Planungs- und Entscheidungsprozessen von der nationalen bis zur lokalen Ebene, behördlich, privatwirtschaftlich und Einzelindividuen betreffend, weitsichtig und systematisch zu berücksichtigen. Von Seiten der Europäischen Kommission besteht hier jedenfalls ein klarer Auftrag, dem zu entsprechen ist.

Viele langfristig wirkende Entscheidungen, sei es im Hochwasserschutz oder im Bereich der Infrastruktur, müssen so getroffen werden, dass sie klimawandelbedingte Entwicklungen bereits jetzt möglichst robust abbilden. Synergien zwischen Klimawandelanpassung und Biodiversitätsschutz mit naturbasierten Ansätzen sowie mit Gesundheit sollten verstärkt genutzt werden (Naumann et al. 2014). Die Bundesregierung wird weiterhin durch Unterstützung von Forschungsaktivitäten die wissenschaftlichen Grundlagen für die Entscheidungsfindung und erfolgreiche Umsetzung der Klimawandel-Anpassungsstrategie vertiefen. Insbesondere zur Vermeidung von Fehlanpassung, zur Bewertung der Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen durch geeignete Methoden und Indikatoren sowie zu den Kosten der Anpassung unter Einbeziehung neuester Klimaszenarien besteht weiterhin Forschungsbedarf. Einen wesentlichen Beitrag dazu leisten Forschungsprogramme wie [StartClim](#), ACRP (Austrian Climate Research Programme) und ACRP-Implementation des [Klima- und Energiefonds](#). Das ACRP und ACRPI übernehmen in diesem Zusammenhang auch eine unterstützende Rolle in Form einer Begleit- und Umsetzungsforschung. Das [Climate Change Centre Austria \(CCCA\)](#) stärkt die Zusammenarbeit innerhalb der Klimaforschung sowie den Austausch mit Verwaltung und Praxis. In diesem Sinne sollen neue Forschungsergebnisse durch Herstellen eines

guten Kontaktes zwischen Wissenschaft und Politik unmittelbar für konkrete umweltpolitische Entscheidungen nutzbar gemacht werden.

Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich besonders stark auf der lokalen Ebene, weshalb die Bedeutung der Gemeinden und Regionen in der Klimawandelanpassung sehr hoch ist. Es bedarf spezifischer regionaler Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen, die gemeinsam mit den Gemeinden zu präzisieren und umzusetzen sind. Einen entsprechenden Dialog mit den österreichischen Gemeinden zu führen, spezifische Unterstützung anzubieten und das Thema Klimawandelanpassung verstärkt auf dieser Ebene zu positionieren, wird weiterhin ein konkreter Auftrag von Bund und Ländern sein. Hierbei kommt der aktiven Beteiligung junger Menschen bei der Entwicklung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu. Konkrete Werkzeuge dafür sind bereits in Umsetzung. Unter anderem unterstützt der Klima- und Energiefonds mit Stand Juli 2023 insgesamt 89 österreichische KLAR! Regionen (Klimawandel-Anpassungsmodellregionen) regionale Schäden durch Klimafolgen zu mindern und sich ergebende Chancen zu nutzen. Die KLAR! Regionen wurden 2016 ins Leben gerufen, sind europaweit ein Vorzeigeprojekt und basieren grundlegend auf den Bemühungen der KLAR! Managerin / des KLAR! Managers in der Region, welche die Anpassung an die Folgen des Klimawandels vorantreiben. Überdies liegt mit dem Vorsorgecheck Naturgefahren im Klimawandel seit 2019 ein weiteres wichtiges Werkzeug für österreichische Gemeinden vor, welches Entscheidungstragende auf Gemeindeebene dabei unterstützt, sich mit potentiellen Klimarisiken auseinanderzusetzen und Vorsorgemaßnahmen in die Wege zu leiten.

Anpassung an den Klimawandel ist eine langfristige Aufgabe, die unverzüglich und noch verstärkter in Angriff zu nehmen ist. Sie muss sich am jeweils aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnisstand und faktischen Notwendigkeiten orientieren sowie regelmäßig einer systematischen Erfolgskontrolle unterzogen werden. Für diese Evaluierung wurde – in Einklang mit Überlegungen anderer europäischer Staaten und auf Basis der Erfahrungen aus dem ersten Fortschrittsbericht – ein Fünf-Jahres-Rhythmus angestrebt. Der dritte Fortschrittsbericht ist dementsprechend für das Jahr 2026 geplant. Im dritten Fortschrittsbericht sind auch die Erkenntnisse des Green Budgeting Deep Dive für das Jahr 2025 zu berücksichtigen.

Literaturverzeichnis

Aigner, E.; Lichtenberger, H.; Brugger, A.; Schmidt, A. (2023): Armutsgefährdete Kinder in der Klimakrise: Betroffenheit, Anpassung und soziale Infrastruktur. Endbericht von StartClim2022.A In in StartClim2022: Schlüsselmaßnahmen, Messbarkeit und Notfallszenarien,. Auftraggeber: BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds, Land Oberösterreich. Wien. Online verfügbar unter startclim.at/projektliste, zuletzt geprüft am 10.01.2024.

Allex, B.; Mayrhuber, E.; Wiesböck, L.; Arnberger, A.; Eder, R.; Kutalek, R. et al. (2018): EthniCityHeat: Vulnerability of and adaption strategies for migrant groups in urban heat environments. Wien.

Alpenkonvention (2019): Klimaneutrale und klimaresiliente Alpen 2050. Deklaration von Innsbruck – Alpines Klimazielsystem 2050. Hg. v. Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention. Innsbruck. Online verfügbar unter alpconv.org/de/startseite/news-publikationen/publikationen-multimedia/detail/klimaneutrale-und-klimaresiliente-alpen-2050-2/, zuletzt geprüft am 11.01.2024.

Alpenkonvention (2023): Klimawandel. Online verfügbar unter alpconv.org/de/startseite/themen/klimawandel/, zuletzt geprüft am 07.07.2023.

APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Online verfügbar unter doabooks.org/doab?func=fulltext&rid=17423.

APCC (Hg.) (2018): Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (ASR18). Austrian special report 2018 (ASR18) = Austrian special report health, demography and climate change. Unter Mitarbeit von Willi Haas, Hanns Moshammer, Raya Muttarak und Olivia Koland. APCC Austrian Panel on Climate Change. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften. Online verfügbar unter hdl.handle.net/11159/3518.

APCC (2023): APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben. (APCC SR Klimafreundliches Leben). Unter Mitarbeit von Görg, C., V. Madner, A. Muhar, A. Novy, A. Posch, K. Steininger und E. Aigner (Hrsg.). Berlin/Heidelberg.

ARGE Klimarat (2022): Klimarat der Bürgerinnen und Bürger Gemeinsam fürs Klima. Klimaneutralität bis 2040: Die Empfehlungen. Hg. v. ARGE Klimarat.

Armstrong McKay, David I.; Staal, Arie; Abrams, Jesse F.; Winkelmann, Ricarda; Sakschewski, Boris; Loriani, Sina et al. (2022): Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. In: Science (New York, N.Y.) 377 (6611), eabn7950. DOI: 10.1126/science.abn7950.

Arrighi, J.; Singh, R.; Khan, R.; Koelle, B.; Jjemba, E. (2020): City Heatwave Guide for Red Cross Red Crescent Branches. Red Cross Red Crescent Climate Centre. Online verfügbar unter preparecenter.org/wp-content/uploads/2022/04/ENG-RCCC-Heatwave-Guide-2019-for-NS.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2024.

Bachner, G.; Bednar-Friedl, B.; Koland, O.; Steininger, K.; Wolking, B.; Balas, M. et al. (2011): Strategien zur Anpassung an den Klimawandel der österreichischen Wirtschaft: Beitrag zur nationalen Klimawandel-Anpassungsstrategie. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

Balas, M.; Felderer, A. (2021): Fehlanpassung adressieren – Herausforderungen und Lösungsansätze. Einhaltung der guten Kriterien zur Anpassung als Beitrag zu einer qualitativ hochwertigen Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Hg. v. BMK. Wien.

Balas, M.; Stickler, T.; Lexer, W.; Felderer, A. (2011): Ausarbeitung sozialer Aspekte des Klimawandels und von Handlungsempfehlungen für die Raumordnung als Beitrag zum Policy Paper – Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

Bednar-Friedl, B.; Knittel, N.; Leitner, M.; Watkiss, P. (2017): PACINAS – Ausgaben des Bundes für Klimawandelanpassung. Factsheet Nr. 4. Wegener Center, UNI Graz, IIASA, Umweltbundesamt, AIT. Graz. Online verfügbar unter anpassung.ccca.at/pacinas/ergebnisse/index.html, zuletzt geprüft am 05.07.2023.

BKA; BMEIA; BMAW; BMBWF; BMF; BMI et al. (2023): Umsetzung der Agenda 2030 in und durch Österreich 2020–2022. Wien.

BMEIA (2022): Bessere Lebensperspektiven weltweit, mehr Sicherheit in Österreich. Dreijahresprogramm der österreichischen Entwicklungspolitik 2022 bis 2024. Hg. v. Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten. Wien.

BMF (2021): Österreichischer Aufbau- und Resilienzplan 2020–2026. Wien. Online verfügbar unter bundeskanzleramt.gv.at/eu-aufbauplan/der-eu-aufbauplan.html, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

BMF (2022): Spending Review im Rahmen des Aufbau- und Resilienzplans. Modul 1 „Analyse der klima- und energiepolitischen Förder- und Anreizlandschaft“. Wien. Online verfügbar unter bmf.gv.at/themen/klimapolitik/green_Budgeting/green_spending_reviews_des_bmf/modul_1_gruene_finanzstroeme_im_bundeshaushalt.html, zuletzt geprüft am 24.01.2024.

BMK (2021a): Ökosoziale Steuerreform. Wien. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimabonus/oekosoziale-steuerreform.html.

BMK (2021b): Zweiter Fortschrittsbericht. Executive Summary zur Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Wien. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/anpassung-oe.html.

BMK (2021c): Zweiter Fortschrittsbericht zur Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Unter Mitarbeit von M. Balas, A. Felderer, S. Völler, F. Zeitz und Margelik E. & Kronberger-Kießwetter, B. Hg. v. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Wien. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/publikationen/oe_strategie.html.

BMK (2022): Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+. Unter Mitarbeit von Gabriele Obermayr und Maria Stejskal-Tiefenbach, Stefan Schindler, Viktoria Igel, Helmut Kudrnovsky, Irene Oberleitner, Barbara Färber, Monika Paar, Bernhard Schwarzl, Bettina Schwarzl, Elisabeth Schwaiger. Hg. v. BMK. Wien. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/naturschutz/biol_vielfalt/biodiversitaetsstrategie_2030.html.

BMK (2023a): Just Transition Aktionsplan Aus- und Weiterbildung. Unter Mitarbeit von Autor:innen: Andreas Lindinger, Darina Wauro und Doris Vollgruber (denkstatt GmbH) und Gesamtumsetzung: Fabio Bruni, Caroline Vogl-Lang (BMK). Hg. v. BMK. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/nachhaltigkeit/green_jobs/just-transition.html.

BMK (2023b): Strategie und jährliche Berichte. Internationale Klimafinanzierung. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/int_klimapolitik/finanzierung/klimafinanz_strategie.html, zuletzt geprüft am 06.09.2023.

BMLFUW (2012a): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1. Unter Mitarbeit von Kronberger, B., Balas, M., Prutsch, A. Hg. v. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

BMLFUW (2012b): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. Unter Mitarbeit von Kronberger, B., Balas, M., Prutsch., A. Hg. v. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

BMLFUW (2014): Anpassung an den Klimawandel in Österreich: Konzept für die Fortschritts-Darstellung. Unter Mitarbeit von Balas, M., Völler, S. Hg. v. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

BMLFUW (2015): Anpassung an den Klimawandel in Österreich – Fortschrittsbericht. Unter Mitarbeit von Kronberger-Kießwetter, B., Balas, M., Völler, S., Offenthaler, I. Hg. v. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft. Online verfügbar unter bmk.gv.at/dam/jcr:012b023e-b15a-4dd9-a215-77a5ed0833c1/Fortschrittsbericht2015.pdf, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

BMNT (2017a): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1 – Kontext. Hg. v. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Wien.

BMNT (2017b): Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Hg. v. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Wien.

BMNT (2019): Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich. Periode 2021–2030. gemäß Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Governance-System für die Energieunion und den Klimaschutz. Hg. v. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Online verfügbar unter energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/at_final_necp_main_de_0.pdf, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

BMNT und BMVIT (2018): #mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie. Hg. v. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Online verfügbar unter bmk.gv.at/dam/jcr:750d2ada-db77-4963-a659-d3193ed8f890/mission2030_oe_klimastrategie_ua.pdf, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

BMSGPK (2020a): UN-Behindertenrechtskonvention. Deutsche Übersetzung der Konvention und des Fakultativprotokolls. Hg. v. BMSGPK. Wien (ISBN: 978-3-85010-540-8).

BMSGPK (2021): Soziale Folgen des Klimawandels in Österreich. Unter Mitarbeit von Sebastian Seebauer, Alina Lückl, Judith Köberl und Veronika Kulmer. Hg. v. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). Wien.

BMSGPK, Statistik Austria (Hg.) (2020b): Österreichische Gesundheitsbefragung 2019. Hauptergebnisse des Austrian Health Interview Survey (ATHIS) und methodische Dokumentation. Unter Mitarbeit von Mag. Jeannette Klimont. Wien.

Bohnenberger, Katharina (2022): Klimasozialpolitik. Ein Forschungsstandbericht zur Verbindung von Klimapolitik und Sozialpolitik. Hg. v. DIFIS Deutsches Institut für Interdisziplinäre Sozialpolitikforschung. Bremen.

Brand, Karl-Werner (2018): Disruptive Transformationen. Gesellschaftliche Umbrüche und sozial-ökologische Transformationsdynamiken kapitalistischer Industriegesellschaften – ein zyklisch-struktureller Erklärungsansatz. In: Berlin J Soziol 28 (3–4), S. 479–509. DOI: 10.1007/s11609-019-00383-5.

Brand, Ulrich (2016): “Transformation” as a New Critical Orthodoxy: The Strategic Use of the Term “Transformation” Does Not Prevent Multiple Crises. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 25 (1), S. 23–27. DOI: 10.14512/gaia.25.1.7.

Bundesregierung der Republik Österreich (2020): FTI-Strategie 2030. Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation. Wien. Online verfügbar unter bundeskanzleramt.gv.at/themen/forschungskoordination_fti.html, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Carlson, Colin J.; Albery, Gregory F.; Merow, Cory; Trisos, Christopher H.; Zipfel, Casey M.; Eskew, Evan A. et al. (2022): Climate change increases cross-species viral transmission risk. In: Nature 607 (7919), S. 555–562. DOI: 10.1038/s41586-022-04788-w.

CCCA (2021a): Schneetrends in Österreich: Schnee bleibt immer kürzer liegen. CCCA Fact Sheet # 33 | 2021. Unter Mitarbeit von Andreas Gobieta, Marc Olefsa, Roland Kocha, Vanessa Seitnera, Ulrich Strasserb, Bruno Abeggc, Angelika Wolfd, Michael Rothleitnere. Online verfügbar unter cca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/33_schneetrends_in_oesterreich_202107.pdf, zuletzt geprüft am 14.07.2023.

CCCA (2021b): Temperatureentwicklung in Österreich im globalen Kontext. Unter Mitarbeit von Barbara Chimani, Manfred Ganekind, Marc Olefs (CCCA Factsheet 35). Online verfügbar unter ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/35_temperaturentwicklung_in_oesterreich_202110.pdf.

CCCA (2022): 1,5° C: Wieviel Treibhausgase dürfen wir noch emittieren? Hintergrundpapier zu globalen und nationalen Treibhausgasbudgets. Unter Mitarbeit von K. Steininger, T. Schinko, H. Rieder, H. Kromp-Kolb. Wien. Online verfügbar unter ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Papiere/THG-Budget_Hintergrundpapier_CCCA.pdf.

CCCA (2023): Klimastatusbericht Österreich 2022. Unter Mitarbeit von Stangl M., Formayer H., Hiebl J., Orlik A., Hinger D., Bauer C. et al. Hg. v. Hrsg. CCCA 2023. Wien. Online verfügbar unter ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Klimastatusbericht/KSB_2022/KBS_2022_BF/Klimastatusbericht_OE_2022_BF.pdf.

Chi, Chia-Fa; Lu, Shiau-Yun; Hallgren, Willow; Ware, Daniel; Tomlinson, Rodger (2021): Role of Spatial Analysis in Avoiding Climate Change Maladaptation: A Systematic Review. In: Sustainability 13 (6), S. 3450. DOI: 10.3390/su13063450.

Chiari, S.; Völler, S.; Mandl S. (2016): Wie lassen sich Jugendliche für Klimathemen begeistern? Chancen und Hürden in der Klimakommunikation. GW-Unterricht, 141:1, 5–18.

COACCH (2021): The Economic Cost of Climate Change in Europe: European Results. Policy brief by the COACCH project. Online verfügbar unter coacch.eu/wp-content/uploads/2018/03/Policy-brief-Policy-maker-EUROPE-final.pdf.

Corner, A.; Shaw, C.; and Clarke, J. (2018): Principles for effective communication and public engagement on climate change: A Handbook for IPCC authors. Oxford: Climate Outreach. Online verfügbar unter wg1.ipcc.ch/AR6/documents/Climate-Outreach-IPCC-communications-handbook.pdf, zuletzt geprüft am 29.06.2023.

Corner, Adam; Roberts, Olga; Chiari, Sybille; Völler, Sonja; Mayrhuber, Elisabeth S.; Mandl, Sylvia; Monson, Kate (2015): How do young people engage with climate change? The role of knowledge, values, message framing, and trusted communicators. In: WIREs Clim Change 6 (5), S. 523–534. DOI: 10.1002/wcc.353.

Damyanovic, D.; Fuchs, B.; Reinwald, F.; Pircher, E.; Alex, B.; Eisl, J. et al. (2014): GIAKlim – Gender Impact Assessment im Kontext der Klimawandelanpassung und Naturgefahren. Endbericht von StartClim2013.F. Wien.

EC (2021): Overview of natural and man-made disaster risks the European Union may face – 2020 edition. Hg. v. European Commission, Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations (ECHO). Online verfügbar unter data.europa.eu/doi/10.2795/1521.

EEA (2021a): Economic losses and fatalities from weather- and climate-related events in Europe. Briefing no. 21/2021. Hg. v. EEA – European Environment Agency. Online verfügbar unter eea.europa.eu/publications/economic-losses-and-fatalities-from/economic-losses-and-fatalities-from, zuletzt geprüft am 04.07.2023.

EEA (2021b): Europe's changing climate hazards — an index-based interactive. EEA report. Report no. 15/2021. Hg. v. EEA – European Environment Agency. Online verfügbar unter doi.org/10.2800/458052.

EK (2009): Impact assessment on the White Paper on adapting to climate change. Commission Staff Working Document accompanying the White Paper Adapting to climate Change: Towards an European framework for action. Hg. v. Europäische Kommission. Brüssel.

EK (2019): Der europäische Grüne Deal. The European Green Deal COM(2019) 640 final. Europäische Kommission. Brüssel. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF, zuletzt geprüft am 22.01.2024.

EK (2020a): Investitionsplan für ein zukunftsfähiges Europa. Investitionsplan für den europäischen Grünen Deal., vom COM(2020) 21 final. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0021, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

EK (2020b): Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088. Europäische Kommission. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R0852&qid=1689004258607, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

EK (2021a): COM(2021) 801 final. Empfehlung des Rates zur Sicherstellung eines gerechten Übergangs zur Klimaneutralität. EK. Straßburg. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0801, zuletzt geprüft am 23.01.2024.

EK (2021b): Delegierte Verordnung (EU) 2021/2139 der Kommission vom 4. Juni 2021 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates durch Festlegung der technischen Bewertungskriterien, anhand deren bestimmt wird, unter welchen Bedingungen davon auszugehen ist, dass eine Wirtschaftstätigkeit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz oder zur Anpassung an den Klimawandel leistet, und anhand deren bestimmt wird, ob diese Wirtschaftstätigkeit erhebliche Beeinträchtigungen eines der übrigen Umweltziele vermeidet. Europäische Kommission. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R2139, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

EK (2021c): Ein klimaresilientes Europa aufbauen – die neue EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel., vom COM(2021) 82 final. Fundstelle: Brüssel. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=ES.

EK (2021d): Verordnung (EU) 2021/1119 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999 („Europäisches Klimagesetz“). Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1119, zuletzt geprüft am 05.07.2023.

EK (2022): Durchführungsverordnung (EU) 2022/2299 der Kommission 2022. Online verfügbar unter eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022R2299, zuletzt geprüft am 07.07.2023.

EK (2023): JOIN(2023) 19 final. Gemeinsame Mitteilung an das Europäische Parlament und den Rat/Eine neue Perspektive auf den Klima-Sicherheits-Nexus: Bewältigung der Auswirkungen von Klimawandel und Umweltzerstörung auf Frieden, Sicherheit und Verteidigung. Hg. v. Europäische Kommission. Brüssel. Online verfügbar unter parlament.gv.at/gegenstand/XXVII/EU/150650, zuletzt geprüft am 29.08.2023.

European Environment Agency (2020): Monitoring and evaluation of national adaptation policies throughout the policy cycle. EEA Report No 6/2020. Hg. v. European Environment Agency. Online verfügbar unter eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policies, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

European Environment Agency (2022): Advancing towards climate resilience in Europe – Status of reported national adaptation actions in 2021. Hg. v. European Environment Agency. Online verfügbar unter eea.europa.eu/publications/advancing-towards-climate-resilience-in-europe, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

Foldal, C. B.; Hollosi, B.; Kodym, A.; Öllerer, B. (2022): Die grüne Stadt aus forstlicher Sicht. Eine Studie im Auftrag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Arbeitsgruppe 'Klima und Luftreinhaltung. Ausgeführt durch das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) und der Zentralanstalt für Geodynamik und Meteorologie (ZAMG). Wien.

GeoSphere Austria (2021): Klimafakten Österreich kompakt. Erwärmung beeinflusst Dürreerisiko. SPARTACUS Data. Online verfügbar unter zamg.ac.at/cms/de/klima/news/klimafakten-oesterreich-kompakt, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

GeoSphere Austria (2022a): Massive Zunahme an Hitzetagen. Hg. v. GeoSphere Austria. Online verfügbar unter zamg.ac.at/cms/de/klima/news/massive-zunahme-an-hitzetagen, zuletzt aktualisiert am 22.07.2022, zuletzt geprüft am 07.07.2023.

GeoSphere Austria (2022b): Österreichisches Klimabulletin Jahr 2022. Hg. v. GeoSphere Austria. Online verfügbar unter zamg.ac.at/cms/de/dokumente/klima/dok_news/2022/copy_of_Klimabulletin_2022.pdf, zuletzt geprüft am 14.07.2023.

GeoSphere Austria (2023a): Schnee. GeoSphere Austria. Online verfügbar unter zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimafolgen/schnee, zuletzt geprüft am 14.07.2023.

GeoSphere Austria (2023b): SPARTACUS Daten zu Klimaänderungen. Wien, 2023. Übermittlung per Mail an Umweltbundesamt GmbH.

GERICS Climate Service Center Germany (2023): Verdunstung. Hg. v. GERICS Climate Service Center Germany. Online verfügbar unter climate-service-center.de/products_and_publications/publications/detail/063226/, zuletzt geprüft am 14.07.2023.

Glade, T.; Mergili, M.; Sattler, K. (Hg.) (2020): ExtremA 2019: Aktueller Wissensstand zu Extremereignissen alpiner Naturgefahren in Österreich. Wien: Vienna University Press. Online verfügbar unter library.oapen.org/bitstream/id/6463d804-a417-4bfc-b316-4a5ed1b0e124/external_content.pdf.

Grothmann, T.; Glas, N.; Prutsch, A.; Balas, M.; Leitner, M.; Hutter, H. P. et al. (2014): Gesund trotz Hitze. Empfehlungen für Kindergartenpädagog:innen und Eltern von Kleinkindern. Hg. v. Umweltbundesamt. Wien (Finanziert durch den Klima- und Energiefonds). Online verfügbar unter klimawandelanpassung.at/newsletter/kwa-hitzevideos.

Haas, W. (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich. 1. Phase, 2008, AustroClim. Im Auftrag des BMLFUW. Unter Mitarbeit von Weisz, U., Balas, M., McCallum, S., Lexer, W., Pazdernik, K., Prutsch, A., Radunsky, K., Formayer, H., Kromp-Kolb, H., Schwarzl I. Wien.

Haas, W. et al. (2010a): Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich, Aktivitätsfelder: Gesundheit, Natürliche Ökosysteme/Biodiversität und Verkehrsinfrastruktur. AustroClim. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Unter Mitarbeit von Weisz, U., Pallua, I., Hutter, H.P., Essl, F., Knoflacher, H., Formayer, H., Gerersdorfer, T. Wien.

Haas, W. et al. (2010b): Weiterentwicklung von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich, Aktivitätsfeld "Bauen und Wohnen" und "Schutz vor Naturgefahren". AustroClim. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Unter Mitarbeit von Weisz, U. Pallua, I., Amann, C., Pichler, A. Wien.

IPCC (2018): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: 1,5 °C globale Erwärmung. Ein IPCC Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut. World Meteorological Organization, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung auf Basis der Version vom 14.11.2018. Hg. v. V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (Deutsche IPCC Koordinierungsstelle, ProClim/SCNAT, Österreichisches Umweltbundesamt, Bonn/Bern/Wien, November 2018.).

IPCC (2022a): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Unter Mitarbeit von H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.). Hg. v. IPCC. Cambridge, UK and New York, NY, USA. Online verfügbar unter ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/.

IPCC (2022b): Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Hg. v. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, NY, USA.

IPCC (2023a): Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Cambridge University Press.

IPCC (2023b): Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6). Longer Report. Hg. v. IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland. Online verfügbar unter report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf.

Kreienkamp et al. (2022): Empfehlungen für die Charakterisierung ausgewählter Klimaszenarien. DWD, MeteoSchweiz, IIASA, LFU BB, LFU RP, UBA, ZAMG. Online verfügbar unter umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/szenariennamen-stand_20220315.pdf, zuletzt geprüft am 03.07.2023.

Leitner, M.; Buschmann, D.; Capela Lourenço, T.; Coninx, I.; Schmidt A. (2020): Bonding CCA and DRR: recommendations for strengthening institutional collaboration and capacities. PLACARD project. FC.ID: Lisbon. Online verfügbar unter placard-network.eu/strengthening-institutional-coordination-capacities/.

Lexer, W.; Stickler, T.; Buschmann, D.; Steurer, R.; Feichtinger, J. (2020): Klimawandelanpassung in kleinen österreichischen Gemeinden. Hemmfaktoren, Erfolgsfaktoren, Empfehlungen. Syntheseberichts des Projekts GOAL – Governance of Local Adaptation to Climate Change. Wien.

Lexner, Wolfgang; Ahamer, Gilbert; König, Martin (2016): Fehlanpassung im Kontext von privater Anpassung an den Klimawandel. Kriterien, Entwicklung eines Bewertungsrahmens und Anwendungsbeispiele. PATCH:ES. Wien. Online verfügbar unter anpassung.ccca.at/patches/wp-content/uploads/sites/2/2017/04/PATCHES_Fehlanpassung-im-Kontext-privater-Anpassung_FINAL_20170421-1.pdf, zuletzt geprüft am 22.09.2021.

Lichtenecker, R.; K. Schanes, K.; Durstmüller, F.; Lichtblau, C.; Truppe, M.; Lampl Ch. (2023): Strategie Klimaneutrales Gesundheitswesen. Analyse und Grundlagen: Rahmenbedingungen, Handlungsfelder und Handlungsfelder. Gesundheit Österreich GmbH. Wien.

Lorenz, Stephanie; Krey, Ilona; Harms, Frederike; Freiseis, Anja; Schmid, Florian; Pokora, Roman et al. (2023): Klimawandel und Kindergesundheit – Ein Aufruf zum Handeln. In: Monatsschr Kinderheilkd 171 (1), S. 63–71. DOI: 10.1007/s00112-022-01642-1.

Meinharder, E. et al. (2011): Handlungsempfehlungen für urbane Grün- und Freiräume in österreichischen Städten und Stadtregionen. Endbericht von StartClim 2010. Unter Mitarbeit von M. Balas.

Moezzi, Mithra; Janda, Kathryn B.; Rotmann, Sea (2017): Using stories, narratives, and storytelling in energy and climate change research. In: Energy Research & Social Science 31, S. 1–10. DOI: 10.1016/j.erss.2017.06.034.

Moser, Susanne C. (2016): Reflections on climate change communication research and practice in the second decade of the 21st century: what more is there to say? In: WIREs Clim Change 7 (3), S. 345–369. DOI: 10.1002/wcc.403.

Naumann, S.; Kaphengst, T.; McFarland, K.; Stadler, A. (2014): Naturbasierte Ansätze für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Hg. v. Bundesamt für Naturschutz BfN. Bonn. Online verfügbar unter ecologic.eu/sites/default/files/publication/2014/eco_bfn_naturbasierte_loesungen_sept2014_de.pdf.

Novy, Andreas; Barlow, Nathan (2022): Transformative Climate Action. Institute for Multi-Level Governance & Development, Department of Socio-Economics, Vienna University of Economics and Business. Wien (Social-ecological Research in Economics (SRE) Discussion Paper, 05/2022). Online verfügbar unter www.mlqd.wu.ac.at/sre-disc/sre-disc-2022_05.pdf, zuletzt geprüft am 05.12.2023.

O. G. Birgi; A. Fuhrmann; K. Habersbrunner; A. Stock (2021): Gender and energy poverty Facts and arguments. Hg. v. empowermed.eu. Online verfügbar unter empowermed.eu/resource/energy-poverty-and-gender-facts-and-arguments/, zuletzt geprüft am 13.09.2023.

ÖKS15 (2016): ÖKS15 – Klimaszenarien für Österreich. Daten, Methoden und Klimaanalyse. Projektendbericht. Unter Mitarbeit von Chimani, B., Heinrich, G., Hofstätter, M., Kerschbaumer, M., Kienberger, S., Leuprecht, A., Lexer, A., Peßenteiner, S., Poetsch, M.S., Salzmann, M., Spiekermann, R., Switanek, M., Truhetz, H. ZAMG; WEGC, Z_GIS. Wien. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/publikationen/oeks15.html, zuletzt geprüft am 14.07.2023.

PIK (2023): Kippelemente – Großrisiken im Erdsystem. Aktueller Forschungsstand: Kippelemente. Hg. v. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V. Online verfügbar unter pik-potsdam.de/de/produkte/infothek/kippelemente/kippelemente, zuletzt geprüft am 26.07.2023.

Pörtner, H-O; Scholes, R. J.; Arneth, A.; Barnes, D. K. A.; Burrows, M. T.; Diamond, S. E. et al. (2023): Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts. In: Science (New York, N.Y.) 380 (6642), eabl4881. DOI: 10.1126/science.abl4881.

Rechnungshof Österreich (2020): Energiewirtschaftliche Maßnahmen gegen Energiearmut. Bericht des Rechnungshofs. Hg. v. Rechnungshof Österreich. Wien (Reihe Bund 2020/23).

Republik Österreich (2020): Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024. Hg. v. Bundeskanzleramt Österreich. Wien. Online verfügbar unter bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html, zuletzt geprüft am 25.01.2024.

Scherhauser, Patrick; Clar, Christoph; Friesenecker, Michael; Haufe, Nadine; Kogler, Raphaela; Muhr, Maximilian; Thaler, Thomas (2022): UrbanHeatEquality – Nature-based solutions to urban heat islands and their impacts on social equality. Wien.

Schinko, T.; Karabacsek, V.; Kienberger, S.; Menk, L. (2022): Grenzen der Anpassung in Österreich? TransLoss Policy Brief. Online verfügbar unter pure.iiasa.ac.at/id/eprint/18008/.

Schipper, E. Lisa F. (2020): Maladaptation: When Adaptation to Climate Change Goes Very Wrong. In: One Earth 3 (4), S. 409–414. DOI: 10.1016/j.oneear.2020.09.014.

Schweiger, M. et al. (2011): Wissensbasierte Plattform zur Optimierung von Handlungsstrategien im Umgang mit Naturgefahren. Endbericht von StartClim 2010. Unter Mitarbeit von Gronalt, M., Foitik, G., Hirsch, P., Högl, J., Liehr, C.

Seebauer, S.; Babicky, P.; Rogger, M.; Dworak, T.; Thaler, T.; Winkler, C. (2021a): JustFair Policy Brief 1. Erweiterung des Hochwasserrisikomanagements durch soziale und psychologische Vulnerabilitätsindikatoren. Joanneum Research Forschungsgesellschaft; Fresh Thoughts Consulting GmbH, BOKU. Graz.

Seebauer, S.; Babicky, P.; Thaler, T. (2020): Erweiterung von Vulnerabilitätsanalysen um soziale und psychologische Faktoren. Disaster Research Days 2020. Book of Abstracts – Konferenzband. Hg. v. DCNA. Online verfügbar unter dcna.at/files/tao/img/veranstaltungen/drd20/DRD20_Book_of_Abstracts.pdf, zuletzt geprüft am 06.07.2023.

Seebauer, S.; Thaler, T.; Dworak, T.; Babicky, P. (2021b): JustFair – Balancing dimensions of vulnerability, coping ability and adaptive capacity for realising social justice in climate change adaptation policy. Wien.

Seebauer, S.; Thaler, T.; Mitter, H.; Steiger, R. (2021c): Hebelwirkung systemischer Schocks für integrierte Klimawandelanpassung und –minderung. Zwischenbericht an den Klima- und Energiefonds. Wien.

Seebauer, S.; Kazepov, Y.; Madlener, R.; Kulmer, V.; Eisner, A.; Einfeld, K. et al. (2021d): Balancing climate and social housing policies in the transformation to a low carbon society: Designing integrated policy mixes for Austria.

Stangl, M.; Formayer, H.; Hiebl, J.; Pistotnik, G.; Orlik, A.; Kalcher, M.; Michl, C. (2022): Klimastatusbericht Österreich 2021. Hg. v. CCCA. Graz. Online verfügbar unter ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Klimastatusbericht/KSB_2021/Klimastatusbericht_OEsterreich_2021_20220412.pdf, zuletzt geprüft am 22.02.2023.

Stangl M.; Formayer H.; Hiebl J.; Orlik A.; Höfler A.; Kalcher M.; Michl C. (2021): Klimastatusbericht Österreich 2020. Hg. v. Climate Change Centre Austria (CCCA). Graz. Online verfügbar unter ccca.ac.at/wissenstransfer/klimastatusbericht/klimastatusbericht-2021, zuletzt geprüft am 02.03.2022.

Stangl M.; Formayer H.; Hofstätter M.; Orlik A.; Andre K.; Hiebl J. et al. (2019): Klimastatusbericht 2018. Hg. v. CCCA. Wien. Online verfügbar unter ccca.ac.at/wissenstransfer/klimastatusbericht-2018.

Statistik Austria (2022a): Armut und soziale Eingliederung – FAQs EU-SILC 2021. Hg. v. Statistik Austria. Wien.

Statistik Austria (2022b): Bevölkerungsprognose 2022. (gerundete Ergebnisse). Statistik Austria. Wien. Online verfügbar unter statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/demographische-prognosen/bevoelkerungsprognosen-fuer-oesterreich-und-die-bundeslaender, zuletzt aktualisiert am 20.12.2022, zuletzt geprüft am 29.05.2023.

Statistik Austria (2022c): Dimensionen der Energiearmut in Österreich. Hohe Energiekosten bzw. Nicht-Leistbarkeit von Energie für Wohnen. Hg. v. Statistik Austria. Wien.

Statistik Austria (2022d): Statistisches Jahrbuch Migration & Integration. Zahlen, Daten, Indikatoren. Hg. v. Statistik Austria. Wien (ISBN 978-3-903393-25-7).

Statistik Austria (2023a): Agenda 2030 SDG-Indikatorenbericht 2021. Hg. v. Statistik Austria. Wien.

Statistik Austria (2023b): Beherbergungsstatistik. Ankünfte und Nächtigungen im Kalenderjahr (2011 bis 2022). Erstellt am 17.02.2023 – Endgültige Fassung. Wien. Online verfügbar unter statistik.at/fileadmin/pages/70/AnkuenfteNaechtigungenKalenderjahr2011-2022.ods

Statistik Austria (2023c): Demographisches Jahrbuch 2021. Hg. v. Statistik Austria. Wien.

Steinger, K. W.; Bednar-Friedl, B.; Knittel, N.; Kirchengast, G.; Narocki, Claudia; Williges, K. et al. (2020): Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns. Universität Graz. Graz (Wegener Center Research Briefs, 1–2020). Online verfügbar unter doi.org/10.25364/23.2020.1, zuletzt geprüft am unipub.uni-graz.at/obvuerveroeff/download/pdf/5201636?originalFilename=true.

Steinger, Karl; Haas, Willi; König, Martin; Pech, Michael; Pretenthaler, Franz; Prutsch, Andrea et al. (2015): Die Folgeschäden des Klimawandels in Österreich. Dimensionen unserer Zukunft in zehn Bildern für Österreich. (Costs of climate change in Austria). Hg. v. Hg. v. Klima- und Energiefonds. Wien.

Streissler, A.; Bouslama, S.; Prutsch, A.; Balas, M.; Nohel, S.; Eder, R. et al. (2016): Klimawandelanpassung umsetzen – Lebensqualität erhöhen. Ein Handbuch für MultiplikatorInnen zur Beratung österreichischer Gemeinden und Regionen. Hg. v. Umweltdachverband. Wien.

Thier, K. (2016): Storytelling – Eine Methode für das Change-, Marken-, Projekt- und Wissensmanagement. 3. Auflage. Hg. v. Springer. Heidelberg.

UN (2022): Ziele für nachhaltige Entwicklung. Bericht 2022.

UNEP (2022a): Adaptation Gap Report 2022: Too Little, Too Slow – Climate adaptation failure puts world at risk. Hg. v. United Nations Environment Programme. Nairobi. Online verfügbar unter unep.org/resources/adaptation-gap-report-2022.

UNEP (2022b): Emissions Gap Report 2022. The Closing Window. Nairobi.

UNFCCC (2015): Adoption of the Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change (FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1). Online verfügbar unter unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf, zuletzt geprüft am 05.07.2023.

UNFCCC (2019): Enhanced Lima work programme on gender and its gender action plan. Decision 3/CP.25. UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. Online verfügbar unter unfccc.int/documents/210471, zuletzt aktualisiert am 16.03.2020, zuletzt geprüft am 06.07.2023.

UNFCCC (2023): Intermediate review of the implementation of the gender action plan. Addendum. Decision 24/CP.27. Online verfügbar unter unfccc.int/documents/626564, zuletzt aktualisiert am 17.03.2023, zuletzt geprüft am 06.07.2023.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2007): Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007. FCCC/CP/2007/6/Add.1. Bonn.

UniNEtZ (2021): UniNEtZ-Optionenbericht. Von den Optionen zur Transformation. 1. Auflage; entspricht dem Stand von 01/2022. Innsbruck: Geographie Innsbruck. Online verfügbar unter permalink.obvsg.at/AC16516703.

UNISDR (2015): Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Hg. v. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Online verfügbar unter undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015–2030.

United Nations (2015): The 17 Goals. Online verfügbar unter sdgs.un.org/goals, zuletzt geprüft am 05.07.2023.

Vereinte Nationen (2019): Menschenrechte und Klimawandel.

Resolution des Menschenrechtsrats, verabschiedet am 12. Juli 2019. A/HRC/41/L.24. Hg. v. Vereinte Nationen. Genf. Online verfügbar unter un.org/depts/german/menschenrechte/a-hrc-res-41-21.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2024.

Weber, K.; Stickler, T.; Wernhart, S.; Fuchs, B.; Dopler, A.; Kaunert, M. et al. (2019): CCCapMig – Climate change adaptation and protection from natural hazards: capacity building for people with migration background in Austria. Wien.

World Bank (2020): Poverty and Shared Prosperity 2020 : Reversals of Fortune. Washington: Washington, DC: World Bank. Online verfügbar unter openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/611fc6f2-140b-551e-9371-468eec64c552/content, zuletzt geprüft am 22.01.2024.

World Meteorological Organization (Hg.) (2023): WMO annual report highlights continuous advance of climate change. Online verfügbar unter public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-annual-report-highlights-continuous-advance-of-climate-change, zuletzt geprüft am 10.07.2023.

ZAMG (2016): ÖKS15, Klimaszenarien für Österreich. Endbericht. Hg. v. GeoSphere Austria. Online verfügbar unter bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/publikationen/oeks15.html, zuletzt geprüft am 14.07.2023.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1 Änderung der globalen Oberflächentemperatur seit 1950 im Vergleich zum Zeitraum 1850-1900 für verschiedene sozioökonomische Pfade. Quelle: IPCC, Klimawandel 2022. Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit, Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung..... | 29 |
| Abbildung 2 Klimaresiliente Entwicklung als Prozess der Umsetzung von Treibhausgasminderungs- und Anpassungsmaßnahmen zur Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung. Quelle: IPCC 2022, Zusammenfassung für politische Entscheidungsfindung. In: Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Sechsten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen..... | 31 |
| Abbildung 3 Geographische Verteilung der Kippelemente und des Erderwärmungsausmaßes, in dem ihr Auslösen wahrscheinlich wird. Quelle: PIK. Abbildung designed am PIK (unter CC-BY Lizenz), wissenschaftliche Grundlage ist Armstrong McKay et al., Science (2022)..... | 32 |
| Abbildung 4 Klimarisiko-Typologie der NUTS-3-Regionen in Europa. Quelle: EEA 2020: Urban adaptation in Europe. EEA Report No 12/2020. Erläuterung: C, city type; KH, key hazard; E, exposure; S, sensitivity; AC, adaptive capacity, GDP, gross domestic product. Eine vollständige Beschreibung der Gruppen Risikotypologie ist unter euro-pean-crt.org/map.html zu finden..... | 34 |
| Abbildung 5 Veränderung der Jahresmittelwerte der Lufttemperatur [°C] (Abweichung von 1961–1990) in Österreich (Stangl et al. 2022). Quelle: GeoSphere Austria, Österreichisches Klimabulletin 2022 (GeoSphere Austria 2022b)..... | 35 |
| Abbildung 6 Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl der Hitzetage für die neun Landeshauptstädte und Lienz in Osttirol. Quelle: Daten GeoSphere Austria, 2023..... | 36 |
| Abbildung 7 Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl der Tropennächte ($T_{min} \geq 20$ °C) in österreichischen Städten. Quelle: GeoSphere Austria, 2023..... | 36 |
| Abbildung 8 Änderung der Häufigkeit von Niederschlagstagen unterschiedlicher Intensität, wobei eine deutliche Zunahme der Niederschlagstage mit extremer Intensität zu beobachten ist (Zeitraum 1961–2020: Gesamtjahr). Quelle: GeoSphere Austria 2023, verwendeter Datensatz SPARTACUS_2.0-RRct..... | 37 |
| Abbildung 9 Zunahme der Hitzetage in Österreich im Zeitraum 2036–2065 (Szenario RCP8.5 ohne Klimaschutz) Quelle: GeoSphere Austria (vormals ZAMG)..... | 38 |
| Abbildung 10 Zukünftige Entwicklung der Anzahl an Tropennächten pro Jahr ($T_{min} \geq 20$ °C) in österreichischen Städten (Szenario RCP2.6 bedeutet mit Klimaschutz, und RCP8.5 ist der fossile Weg). Quelle: GeoSphere Austria, 2023..... | 39 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 11 Entwicklung der Kühlgradtagzahl in Österreich: mit ambitionier- tem Klimaschutz (grüne Linie RCP2.6) bis zum fossilen Weg (rote Linie RCP8.5) (Referenzperiode: 1991–2020). Quelle: GeoSphere Austria 2023, SPARTACUS – ÖKS Diagramm..... | 39 |
| Abbildung 12 Entwicklung der Länge der Vegetationsperiode: mit entschlosse- nen Klimaschutz (grüne Linie RCP2.6) bis zum fossilen Weg (rote Linie RCP8.5) (Referenzperiode: 1991–2020). Quelle: GeoSphere Austria 2023, SPARTACUS – ÖKS Diagramm..... | 40 |
| Abbildung 13 Darstellung des idealtypischen Anpassungsprozesses in fünf Phasen. Quelle: Adaptiert nach (Streissler et al. 2016)..... | 63 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Tabelle 1 Übersichtsdarstellung der 12 Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Landwirtschaft..... | 102 |
| Tabelle 2 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Forstwirtschaft..... | 104 |
| Tabelle 3 Übersichtsdarstellung der zehn Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Wasserwirtschaft..... | 106 |
| Tabelle 4 Übersichtsdarstellung der sieben Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Tourismus..... | 108 |
| Tabelle 5 Übersichtsdarstellung der sechs Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft..... | 109 |
| Tabelle 6 Übersichtsdarstellung der elf Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen..... | 110 |
| Tabelle 7 Übersichtsdarstellung der sieben Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren..... | 112 |
| Tabelle 8 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Krisen- und Katastrophenmanagement..... | 113 |
| Tabelle 9 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Gesundheit..... | 114 |
| Tabelle 10 Übersichtsdarstellung der dreizehn Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Ökosysteme und Biodiversität..... | 116 |
| Tabelle 11 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur inkl. Aspekte der Mobilität..... | 118 |
| Tabelle 12 Übersichtsdarstellung der neun Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Raumordnung..... | 120 |
| Tabelle 13 Übersichtsdarstellung der sieben Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Wirtschaft..... | 122 |
| Tabelle 14 Übersichtsdarstellung der sechs Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume..... | 123 |

Abkürzungen

| | |
|--------|--|
| AAR14 | Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 |
| Abk. | Abkürzung |
| ACRP | Austrian Climate Research Programme, Förderprogramm des Klima- und Energiefonds |
| AGES | Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH |
| AGIK | Arbeitsgruppe internationale Klimafinanzierung |
| AIT | Austrian Institute Of Technology |
| AJCP | Austrian Joint Climate Projects |
| APCC | Austrian Panel on Climate Change |
| Art. | Artikel |
| ASDR | Austrian Strategy for Disaster Risk Reduction |
| ASR | Austrian Special Report |
| BFW | Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft |
| BKA | Bundeskanzleramt |
| B-KSG | Bundes-Krisensicherheitsgesetzes |
| BMAW | Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft |
| BMK | Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie |
| BML | Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft |
| BMLFUW | Bundesministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft |
| BMLRT | Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus |
| BMLV | Bundesministerium für Landesverteidigung |
| BMNT | Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus |
| BMSGPK | Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz |
| BMVIT | Bundesministerium für Verkehr, Innovationen und Technologie |
| CCCA | Climate Change Centre Austria. |
| DCNA | Disaster Competence Network Austria – Kompetenznetzwerk für Katastrophenforschung und Katastrophenprävention |
| EEA | European Environment Agency/ Europäische Umweltagentur |
| EK | Europäische Kommission |
| EU | Europäische Union |
| EUCRA | European Climate Risk Assessment |
| EZA | Entwicklungszusammenarbeit |
| FAQ | Frequently asked questions |
| FFG | Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft |
| F&E | Forschung und Entwicklung |
| FTI | Forschung, Technologie und Innovation |

| | |
|---------------------|--|
| FWF | Österreichischer Wissenschaftsfonds |
| GAP | Gemeinsame Agrarpolitik der europäischen Union |
| Ggf. | gegebenenfalls |
| i.d.g.F. | In der geltenden Fassung |
| IIASA | The international Institute for Applied Systems Analysis |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change |
| KEM | Klima-und Energiemodellregionen |
| KIRAS | österreichisches Förderungsprogramm für Sicherheitsforschung |
| KMU | Kleine und mittlere Unternehmen |
| KLAR! | Klimawandel-Anpassungsmodellregionen |
| KWAN | Österreichische Netzwerk innovativer Klimawandelanpassung für Praktiker:innen auf regionaler Ebene, kurz Anpassungsnetzwerk |
| LIFE | L'Instrument Financier pour l'Environnement, EU-Programm zur Unterstützung von Umwelt- und Klimaschutzmaßnahme |
| LURK | Landesumweltreferent:innenkonferenz |
| NAP | Nationale Anpassungsstrategie – Aktionsplan |
| NAS | Nationale Anpassungsstrategie |
| NatKat-Versicherung | Naturkatastrophenversicherung |
| NbS | Nature based Solutions |
| NEKP | Nationaler Energie- und Klimaplan |
| NGO | Non-governmental organisation, Nichtregierungsorganisation |
| NÖ | Niederösterreich |
| NUTS | Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques, bezeichnet eine hierarchische Systematik zur eindeutigen Identifizierung und Klassifizierung der räumlichen Bezugseinheiten der amtlichen Statistik in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union. |
| ÖAW | Österreichische Akademie der Wissenschaften |
| ÖKS15 | Österreichischen Klimaszenarien aus dem Jahr 2015 |
| OÖ | Oberösterreich |
| ÖREK | Österreichisches Raumentwicklungskonzept |
| ÖSS | Österreichische Sicherheitsstrategie |
| RCPs | Representative Concentration Pathways |
| RL | Richtlinie |
| SDG | Sustainable Development Goals, globale Nachhaltigkeitsziele |
| SKKM | Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement |
| SSPs | Shared Socio-economic Pathways |
| UNEP | UN Environment Programme |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change |
| VO | Verordnung |
| WEGC | Wegener Center für Klima und globalen Wandel |
| ZAMG | Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, jetzt GeoSphere Austria |
| Z_GIS | Interfakultärer Fachbereich Geoinformatik der Universität Salzburg |

