

KLAR! 2018

Klimawandelanpassungs-Modellregionen

Fachliches Informationspaket 2018



Projektleitung

Anna Schmidt

AutorInnen

Astrid Felderer, Andrea Prutsch, Anna Schmidt

Umschlagphoto

© Umweltbundesamt

Diese Publikation wurde im Auftrag des Klima- und Energiefonds und des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus im Jahr 2016 erstellt und 2018 aktualisiert.

Für den Inhalt verantwortlich

Die Autorinnen tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider. Weder der Klima- und Energiefonds noch das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus sind für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, November 2018
Alle Rechte vorbehalten

KLAR! – KLIMAWANDEL-ANPASSUNGSMODELLREGIONEN

Der Österreichische Sachstandsbericht zum Klimawandel 2014 hat klar gezeigt, dass Österreichs Regionen und Gemeinden durch die Auswirkungen des Klimawandels massiv betroffen sind und sein werden.

Vor diesem Hintergrund wurde vom Klima- und Energiefonds und vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) das Förderprogramm **Klimawandel-Anpassungsmodellregionen (KLAR!)** initiiert. Ziel des Programmes ist es, Regionen und Gemeinden die Möglichkeit zu geben, sich auf den Klimawandel vorzubereiten, mittels Anpassungsmaßnahmen die negativen Folgen des Klimawandels zu minimieren und die sich eröffnenden Chancen zu nutzen. Um die zukünftigen Herausforderungen des Klimawandels zu bestreiten, ist vor allem das vorausschauende Handeln nötig. Konkret sollen im Rahmen des KLAR-Programms Gemeinden und Regionen bei der Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen unterstützt werden. Dabei wird besonders Wert darauf gelegt, die Kriterien der guten Anpassung zu berücksichtigen, um auch die Dimensionen Klimaschutz, soziale Akzeptanz und die Vermeidung von negativen Auswirkungen auf die Umwelt einzubeziehen.

Für das KLAR!-Programm werden Regionen gesucht, die sich in den nächsten Jahren gezielt und strukturiert mit der Klimawandelanpassung auseinandersetzen wollen. Der Klima und Energiefonds unterstützt diese Bemühungen durch ein mehrstufiges Programm:

- **Phase 0:** Antragstellung und Erarbeitung des Grobkonzepts
- **Phase 1:** Erstellung eines regionalen Anpassungskonzepts inkl. Durchführung von Bewusstseinsbildungsmaßnahmen
- **Phase 2:** Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen, die im regionalen Anpassungskonzept vorgesehen sind
- **Phase 3:** Weiterführung, Disseminierung und Monitoring in den KLAR!-Regionen

INFOBOX: Mehrwert für Gemeinden durch das KLAR!-Programm

- Gemeinden beschäftigen sich proaktiv und systematisch mit den Folgen des Klimawandels auf ihre Region. So können sie sich auf **Risiken vorbereiten** und **Chancen nutzen**.
- Vor Ort ist der/die KLAR!-ManagerIn die erste **Anlaufstelle für Klimawandelthemen**. Dadurch werden...
 - ... Arbeitsplätze geschaffen
 - ... zusätzliche Kapazitäten in der Gemeinde generiert
 - ... Bewusstsein geschaffen in der Bevölkerung und bei betroffenen AkteurInnen
- **Voneinander Lernen** innerhalb der Region und im KLAR!-Netzwerk wird ermöglicht und unterstützt.
- Regionen bekommen niederschweligen **Zugang zu wissenschaftlichen Ergebnissen** und werden an ExpertInnen vermittelt.
- Gemeinden werden unterstützt, ihre Region **zukunftsfähig** zu machen!
- KLAR!-Regionen sind österreichweit **Vorreiter und Vorbilder** für andere Regionen.

Das vorliegende Infopaket bereitet FörderwerberInnen **Hintergrundwissen** zur Klimawandelanpassung in Gemeinden und Regionen als Basis für die Antragstellung in der Phase 0 auf. Die Antragstellung ist bis zum **29. März 2019** um 12:00 Uhr möglich. Das Durchlaufen der Phase 0 ist Voraussetzung für die Teilnahme an den folgenden Phasen. Sämtliche Informationen und auch die Einreichunterlagen finden sich unter folgendem Link:

<https://www.klimafonds.gv.at/call/klar-klimawandel-anpassungsmodellregionen-2/>

INFOBOX: Was ist Klimawandelanpassung?

Anpassung zielt darauf ab, auf bereits erfolgte und zukünftige Klimaänderungen (z. B. Anstieg der Hitzetage) **vorausschauend** zu reagieren und Maßnahmen zu setzen, um Schäden zu vermeiden und sich ergebende **Chancen** zu nutzen.

Für die Anpassung steht eine breite Palette von Möglichkeiten zur Verfügung: etwa **informative Maßnahmen**, die v. a. auf Bewusstseinsbildung setzen, „**grüne**“ **Maßnahmen**, wie z. B. die Renaturierung eines Gewässers oder „**graue**“ **Maßnahmen**, wie z. B. technische Hangstabilisierungen oder technischer Hochwasserschutz. Diese können sowohl von betroffenen BürgerInnen als auch von Gemeinden/Regionen oder privaten und öffentlichen Einrichtungen durchgeführt werden.

Inhalt

KLAR! – KLIMAWANDEL-ANPASSUNGSMODELLREGIONEN	3
1 KLIMAWANDEL TRIFFT GEMEINDEN	7
2 KLIMAWANDEL IN ÖSTERREICH: WISSENSCHAFTLICHE FAKTEN	8
2.1 Ursachen des Klimawandels	8
2.2 Ein Blick in die Vergangenheit	9
2.3 Ein Blick in die Zukunft	12
2.4 Folgen des Klimawandels für unterschiedliche Bereiche.....	16
3 KLIMAWANDEL AUF ZWEI EBENEN BEGEGNEN: KLIMASCHUTZ UND ANPASSUNG	21
3.1 Klimaschutz und Anpassung	21
3.2 Politik zur Anpassung an den Klimawandel	22
4 ALS GEMEINDE AKTIV WERDEN	24
4.1 Kurz- und langfristigen Handlungsbedarf ableiten	24
4.2 Anknüpfungspunkte in der Gemeinde bzw. Region	25
4.3 Mögliche Maßnahmen zur Anpassung	26
5 GUTE ANPASSUNG	30
6 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ANTRAGSTELLUNG	32
7 ANHANG	33
KONTAKT.....	34

1 KLIMAWANDEL TRIFFT GEMEINDEN

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in Österreich immer deutlicher spürbar. Temperaturextreme, Starkregen oder Trockenheit sorgen immer wieder für Schlagzeilen und bringen neue Herausforderungen für Regionen und Gemeinden mit sich. Zusätzlich zu den extremen Wetterereignissen sind schleichende Veränderungen zu beobachten, wie etwa ein vorzeitiger Vegetationsbeginn oder der Rückgang der Gletscher- und Permafrostflächen – hervorgerufen durch den Anstieg der Durchschnittstemperaturen.

Abhängig von der geographischen, wirtschaftlichen und strukturellen Ausgangslage sind Österreichs Gemeinden in unterschiedlicher Weise von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Während manche Regionen vermehrt von Trockenheit betroffen sein werden, leiden andere unter zunehmenden Starkregenereignissen. Regionen in Österreich können aber auch vom Klimawandel profitieren. So können mildere Temperaturen in alpinen Regionen ein neues Potenzial für den Sommertourismus entfalten oder Weinbau in Gebieten ermöglichen, wo das vorher nicht möglich war.

Neben den notwendigen Klimaschutzaktivitäten ist es für Gemeinden daher notwendig, mit Maßnahmen in ihren Zuständigkeitsbereichen, wie bei der Flächenwidmung, der Wasserversorgung, den Gemeindestraßen oder im Hilfs- und Rettungswesen auf das veränderte Klima zu reagieren (siehe Abbildung 1). Gemeinden sind zunehmend gefordert, bei heutigen Entscheidungen und Investitionen die Auswirkungen des Klimawandels zu berücksichtigen, um kostspielige Fehlentscheidungen zu vermeiden. Eine frühzeitige und zukunftsorientierte Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels hilft, das Schadenspotenzial zu reduzieren und darüber hinaus die Lebensqualität in der Gemeinde zu erhöhen.

Klimawandel findet statt

Gemeinden sind unterschiedlich betroffen

Gemeinden müssen Maßnahmen setzen



Abbildung 1: Aufgabenbereiche der Gemeinde, die von den Folgen des Klimawandels betroffen sein können (Quelle: Umweltbundesamt/CC-ACT)

2 KLIMAWANDEL IN ÖSTERREICH: WISSENSCHAFTLICHE FAKTEN

INFOBOX: Wissen zum Klimawandel

In Österreich ist eine aktive, engagierte und gut organisierte Wissenschaftscommunity an der Erforschung des Klimawandels tätig. Über 240 WissenschaftlerInnen haben auf ca. 1.000 Seiten den Stand des Wissens zum Klimawandel und dessen Auswirkungen für Österreich, sowie Erfordernisse und Möglichkeiten der Minderung und Anpassung zusammengefasst. Dieser umfassende „Sachstandsbericht zum Klimawandel in Österreich“ (APCC 2014) nach dem Vorbild des IPCC ist bis dato einzigartig in Europa. Neben zahlreichen Forschungsprojekten wurde der Sachstandsbericht durch die finanzielle Unterstützung des Klima- und Energiefonds ermöglicht. Die Ergebnisse dieser Arbeiten bilden die Basis für dieses Kapitel 2 zu den wissenschaftlichen Fakten zum Klimawandel.

2.1 Ursachen des Klimawandels

Ungewöhnlich rasche Erwärmung

Ein Blick in die Erdgeschichte zeigt, dass natürliche Schwankungen des Klimas immer wieder aufgetreten sind. Seit Beginn der Industrialisierung ist jedoch eine ungewöhnlich ausgeprägte und rasche Erwärmung der Erdatmosphäre feststellbar, die sich nicht allein durch natürliche Ursachen erklären lässt. Dafür verantwortlich sind die vom Menschen verursachten Treibhausgase in der Atmosphäre. Dazu zählen vor allem Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und halogenierte Kohlenwasserstoffe.

Klimafaktor Mensch

Die in der Atmosphäre verweilenden Treibhausgase strahlen die ausgehende Wärmestrahlung von der Erde teilweise zurück und tragen durch diesen Treibhauseffekt zu einer Erwärmung der Atmosphäre und der Erdoberfläche bei. Dies ist im Grunde ein natürlicher Prozess, der dazu beiträgt, dass die Durchschnittstemperatur auf der Erde nicht bei lebensfeindlichen -18 °C, sondern bei rund 15 °C liegt. Der Mensch hat allerdings massiv in dieses System eingegriffen und durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, Entwaldung und Landnutzungsänderungen den Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre deutlich erhöht. Aktuelle Messungen zeigen, dass die CO₂-Konzentration von einem vorindustriellen Wert von etwa 280 ppm (parts per million) auf mehr als 405 ppm im Jahr 2018 gestiegen und somit heute die natürliche Bandbreite der letzten 800.000 Jahre bei Weitem übertroffen ist (IPCC 2013).

Einmal freigesetzt, steigen Treibhausgase langsam in der Atmosphäre auf und können über eine lange Zeit wirksam bleiben. Kohlendioxid beispielsweise hat eine Verweildauer von bis zu tausenden Jahren. Der verursachte Ausstoß von Treibhausgasen wirkt demnach über lange Zeiträume und hält die globale Erwärmung am Laufen.

2.2 Ein Blick in die Vergangenheit

Viele Studien zeigen deutlich, dass die weltweite Änderung des Klimasystems nicht bevorsteht, sondern bereits stattfindet. Österreich verfügt über ein meteorologisches Messnetz, mit dessen Hilfe die langfristige Klimaveränderung im 19. und 20. Jahrhundert gut beschrieben werden kann. Seit 1880 ist die Mitteltemperatur in Österreich um fast 2 °C gestiegen (siehe Abbildung 2). Verglichen mit einer globalen Erhöhung um 0,9 °C verlief die Erwärmung damit etwa doppelt so stark wie global (NASA 2018).

Erwärmung im Alpenraum doppelt so stark wie global

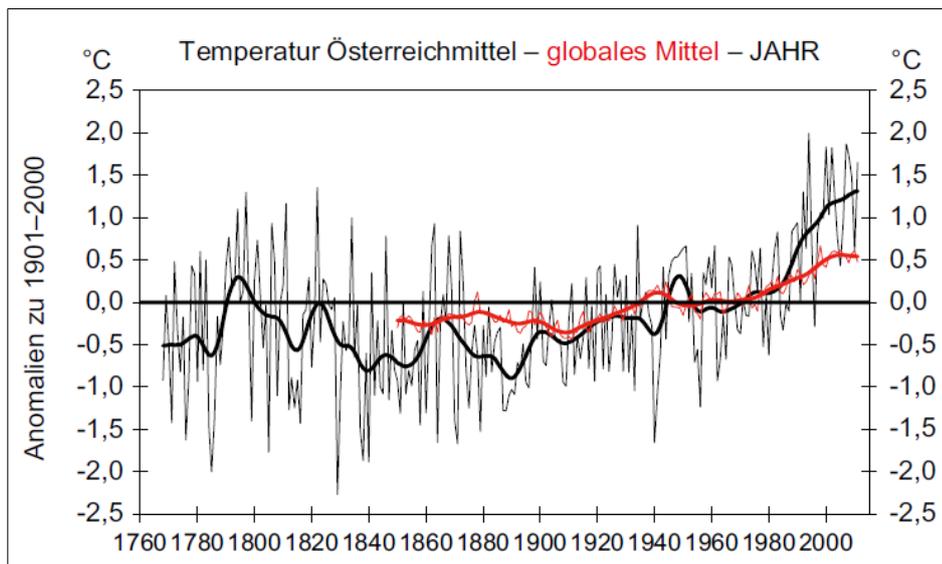


Abbildung 2: Temperaturreihen Österreich und global. Einzeljahre und 20-jährig geglättet. Abweichungen vom Mittel 1961-90. (Quelle: ZAMG-HISTALP)

INFOBOX: Unterschied zw. Wetter, Witterung & Klima

Wetter...

...ist der momentane Zustand der Atmosphäre zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort.

Witterung...

...ist der Charakter des Wetters über einige Tage oder eine Jahreszeit hinweg.

Klima...

...ist der Durchschnitt aller Wettererscheinungen an einem Ort oder einer Region über einen längeren Zeitraum von mind. 30 Jahren.

Klimaszenarien für Österreich: Vergangenheit und Zukunft

Mit den **ÖKS 15 - Klimaszenarien für Österreich** (finanziert durch das BMNT und die Bundesländer) stehen fundierte Klimabasisdaten und Analyseergebnisse zur Verfügung. Die Klimavergangenheit sowie die Klimazukunft Österreichs wurden an Hand von Beobachtungsdaten und regionalen Klimamodellsimulationen untersucht. Dieser fehlerkorrigierter, flächendeckender und hochaufgelöster Klimabasisdatensatz für unterschiedliche Parameter kann von allen Interessierten genutzt werden.

Die Klimaszenarien sind in einem Bericht veröffentlicht. Für jedes Bundesland stellt ein Factsheet die wesentlichen Szenarien vor. Die Daten stehen auf der Website des BMNT zum Download zur Verfügung:

https://www.bmnt.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/klimaszenarien.html

Folgende Aussagen ergaben sich aus der Analyse des Klimas der vergangenen Dekaden.

Kernaussagen TEMPERATUR¹

- In Österreich hat die Mitteltemperatur seit dem 18. Jahrhundert um 2 °C zugenommen (APCC 2014). Allein innerhalb der letzten 25 Jahre kam es zu einem starken und signifikanten Anstieg der **Mitteltemperatur** in ganz Österreich um +1 °C. Die stärkste Erwärmung ist im Sommer zu verzeichnen (+1,3 °C). Im Winter ist die Erwärmung auf den Bergen stärker als im Flachland, im Sommer hingegen gleichmäßiger. Ebenfalls schwankte die Temperaturzunahme von Region zu Region (siehe Abbildung 3).

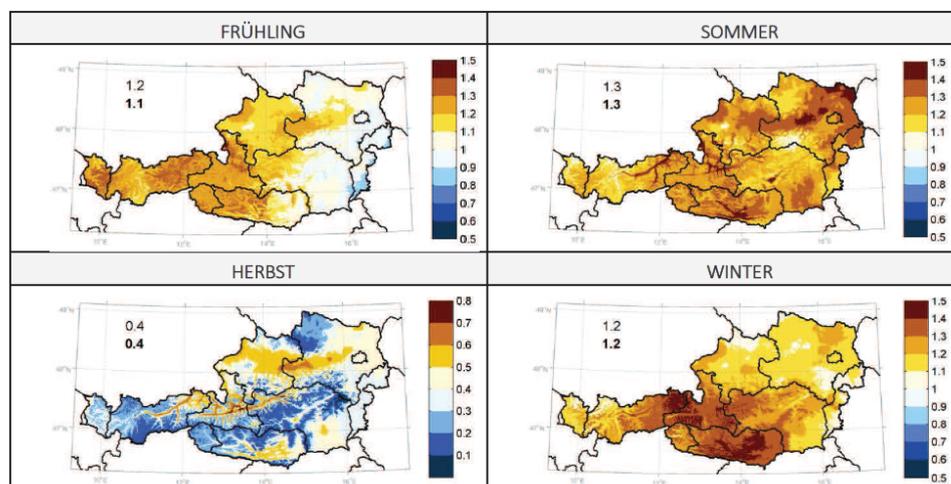


Abbildung 3: Änderung der saisonalen Mitteltemperatur in °Celsius (Vergleich der Perioden 1986–2010 und 1961–1985)

- Sowohl **Sommertage** (Tage mit Temperaturen >25°C) als auch **Hitzetage** (Tage mit Temperaturen >30°C) haben im österreichweiten Mittel stark zugenommen: Sommertage um +8,2 auf 15 Tage und Hitzetage um +2,8 auf 9 Tage. Zudem war ein zunehmendes Auftreten von Sommer- und Hitzetagen in den Übergangsjahreszeiten zu beobachten (siehe Tabelle 1).

¹ Diese Kernaussagen basieren vorwiegend auf den Ergebnissen der ÖKS15 – Klimaszenarien für Österreich. Verglichen wurden hier die 25-jährigen Perioden 1986–2010 und 1961–1985.

Tabelle 1: **Rekordanzahl der Hitzetage** (>30 °C) im Vergleich zur durchschnittlichen Zahl der Hitzetage zwischen 1971-2000 und 1981-2010 (Quelle: ZAMG)

Stadt	Seehöhe	Durchschnitt im Zeitraum		Rekord	
	(m)	1971-2000	1981-2010	Zahl	Jahr
Bregenz	424	3,3	4,1	29	2015
Eisenstadt	184	12,8	15,9	40	2015
Graz	366	6,6	11,5	41	2003
Innsbruck	578	10,4	16,6	46	2003
Klagenfurt	450	8,7	13,9	40	2003
Linz	262	7,8	10,8	42	2015
Salzburg	430	8	10,4	32	2015
St. Pölten	274	11,6	13,4	41	2015
Wien	198	11,5	15,2	42	2015

- Die Dauer der **Vegetationsperiode** hat um +13,5 auf 212 Tage zugenommen. Die stärkste Zunahme war in den Niederungen Nord- und Ostösterreichs sowie in höhergelegenen Berg- und Tallagen in Richtung Oberitalien zu verzeichnen.
- Die Zahl der **Kühlgradtage** hat vor allem im Sommer und unterhalb von 1000 m stark zugenommen. Hingegen haben **Heizgradtage** österreichweit stark abgenommen.
- Ebenfalls haben **Frosttage** im österreichweiten Mittel um -13,8 auf 135 Tage abgenommen. Die **Frost-Tau-Wechseltage** haben im Hochwinter in Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Kärnten und der Steiermark um bis zu +10 Tage zugenommen (v. a. in Lagen über 1.500 m). In tiefen Lagen nahmen sie hingegen in den Monaten Oktober/November, März/April um etwa -12 Tage ab.
- In den letzten 130 Jahren hat die jährliche **Sonnenscheindauer** an den Bergstationen der Alpenraum rund 20 % (mehr als 300 Stunden) zugenommen (APCC 2014).

Kernaussagen NIEDERSCHLAG

- Die **Jahresniederschlagssumme** hat im österreichweiten Mittel um +11 % zugenommen. Das aktuelle Niveau entspricht jedoch dem langfristigen Durchschnitt. Die Zunahme ist viel mehr durch ein ausgeprägtes Langzeitminimum in den 1970er Jahren zu erklären.
- Die Niederschlagsentwicklung zeigt in den letzten 150 Jahren deutliche **regionale** Unterschiede. Im Nordwesten (Tirol, Vorarlberg) hat der Niederschlag zugenommen, im Südosten des Alpenbogens abgenommen (APCC 2014).
- Die Häufigkeit von schwachen oder moderaten Niederschlagstagen hat im Österreichmittel abgenommen und jene von **starken bis extremen Niederschlagsereignissen** zugenommen.

2.3 Ein Blick in die Zukunft

Auf Basis der neuesten Generation regionaler Klimamodelle wurden im Rahmen des Projekts ÖKS15 auch Klimaszenarien bis Ende des 21. Jahrhunderts für Österreich erstellt. Dass die Klimazukunft in unseren Händen liegt, wurde eindrucksvoll durch die Verwendung von zwei Szenarien demonstriert:

- **Szenario RCP8.5** spiegelt das „*business-as-usual*“ wieder – also einen ungebremsten Treibhausgas-Ausstoß, sodass bis 2100 eine um drei Mal höhere Konzentration vorliegt als heute.
- **Szenario RCP4.5** zeigt eine Zukunft, bei der es uns gelungen ist, nach 2040 die weltweiten Treibhausgasemissionen zu reduzieren und bis 2080 bei etwa der Hälfte des heutigen Niveaus einzupendeln.

Daraus abgeleitet stehen nun Informationen für die nahe Zukunft (2021-2050) und für die ferne Zukunft (2071-2100) im Vergleich zur Periode 1971-2000 zur Verfügung. Es ist jedoch zu erwähnen, dass bei beiden Szenarien das Paris-Ziel von max. 2 °C Erwärmung der globalen Durchschnittstemperatur (besser noch 1,5 °C) bis 2100 nicht erreicht werden kann. Das Paris-kompatible Szenario ist das RCP2.6. Dieses lag zum Start des Projekts ÖKS15 noch nicht vor, wird aber aktuell im Rahmen eines Forschungsprojektes berechnet. Die Ergebnisse zum Szenario RCP2.6 sollten 2019 vorliegen.

Kernaussagen TEMPERATUR²

- Bis 2050 zeigen beide Szenarien einen ähnlichen Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur von +1,3 °C in RCP4.5 bzw. +1,4 °C in RCP8.5 (im Vergleich zu 1971 – 2000). Für die ferne Zukunft wird in RCP8.5 mit österreichweit +4,0 °C eine wesentlich stärker ausgeprägte Temperaturzunahme als in RCP4.5 mit +2,3 °C erwartet.
- Im Winter ist in beiden Szenarien österreichweit sowohl in der nahen als auch in der fernen Zukunft die Erwärmung im Mittel am stärksten ausgeprägt, im Frühling jeweils am schwächsten.

Kernaussagen NIEDERSCHLAG

- Szenarien über den Niederschlag sind mit größeren Unsicherheiten verbunden. Österreichweit zeigt sich eine deutliche Änderung der **Jahresniederschlagsmenge** erst für die ferne Zukunft. Für RCP8.5 nimmt die Niederschlagsmenge im österreichischen Durchschnitt in der fernen Zukunft um +8,7 % zu.
- Im saisonalen Vergleich zeigen sich nur im RCP8.5 Szenario der fernen Zukunft deutliche Änderungen für größere zusammenhängende Gebiete. Dies gilt im Winter vor allem für Nordostösterreich mit einer Zunahme von durchschnittlich +30 % sowie im Frühling im Bereich der nördlichen Kalkalpen und dem nördlichen Alpenvorland mit einer Zunahme von rund +18 %.

² Diese Kernaussagen basieren vorwiegend auf den Ergebnissen der ÖKS15 – Klimaszenarien für Österreich. Verglichen wurden hier die 25-jährigen Perioden 1986–2010 und 1961–1985.

- Regenereignisse hängen unter anderem davon ab, wie feucht der Boden ist und wie die Luftmassen geschichtet sind. Generell führt eine höhere Lufttemperatur dazu, dass Wasser stärker verdunstet wird und somit mehr Wasserdampf für Niederschlag zur Verfügung steht. Eine Folge davon sind ausgiebigere Regenfälle. Daher muss man in Zukunft vermehrt damit rechnen, dass aufgrund der höheren Temperaturen Niederschläge intensiver ausfallen werden (gleiche Niederschlagsmenge in kürzerer Zeit) (APCC 2014, ZAMG).
- Erste Ergebnisse einer Studie des Wegener Center für Klima und Globalen Wandel (Graz) mit dem Fokus auf Südostösterreich belegen, dass kleinräumige Extremniederschläge mit der Klimaerwärmung intensiver werden. Denn die Intensität derartiger Niederschläge nimmt laut Studienautoren mit jedem Grad Anstieg der Tagesmitteltemperatur um etwa neun bis 14 Prozent zu. Eine zuverlässige Risikoeinschätzung, damit regional rechtzeitig entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden können, scheitert oft daran, dass Modelle häufig deutlich unterschätzen, welche Regenmengen tatsächlich kleinräumig niedergehen. Das liegt daran, dass das Messnetzsystem oft zu wenig dicht ist, um aufgrund der vorhandenen Daten verlässlichere Prognosen machen zu können (Schröer und Kirchengast 2018).

Basierend auf den ÖKS15-Daten wurden zusätzlich **Klimafolgenkarten für Österreichs Regionen** erarbeitet. Diese können insbesondere als Entscheidungsgrundlage über Anpassungsmaßnahmen dienen. Das Kartenmaterial stellt unterschiedliche, bereits beobachtete und zukünftige Folgen des Klimawandels in übersichtlicher Weise dar. Konkret visualisieren die Karten elf ausgewählte Klimafolgen-Indikatoren für jedes Bundesland (mit Ausnahme von Wien; wird bei den Karten für Niederösterreich mitabgedeckt):

***Klimafolgen-Karten
für alle
Bundesländer***

- Hitzetage
- Tropennächte
- Heizgradtage
- Kühlgradtage
- Nasse Tage
- Frost-Tau-Wechseltage
- 3-tägige Niederschlagsintensitäten
- Niederschlagssummen
- Tage mit Starkniederschlag
- Vegetationsperiode

	<ul style="list-style-type: none"> - ansteigende potenziellen (klimatischen) Waldgrenze - zunehmende Kühlgradtage - abnehmende Heizgradtage
HITZE	<ul style="list-style-type: none"> - steigende Zahl an Hitzetagen (Tage mit >30 °C) - höhere Temperaturen an Hitzetagen - häufigere Hitzewellen - zunehmende Zahl an Tropennächten (Nächte mit >20 °C)
TROCKENHEIT	<ul style="list-style-type: none"> - zunehmende Trockenperioden durch höhere Temperaturen und steigende Verdunstung - erhöhter Trockenstress für Pflanzen und Tiere - sinkende Pegelstände und sinkender Sauerstoffgehalt in Flüssen und Seen - abnehmende Grundwasserstände
KLEINRÄUMIGER STARKREGEN	<ul style="list-style-type: none"> - zunehmende Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlägen
HOCHWASSER	<ul style="list-style-type: none"> - saisonale Verlagerung des Hochwasserrisikos in den Winter und Frühling (durch Anstieg der Schneefallgrenze und Niederschlagszunahme im Winter) - zunehmender Abfluss im Winter und früheres Einsetzen der Abflussspitzen - tendenziell weniger Sommerhochwässer durch Mittelmeertiefs, wenn diese jedoch auftreten, dann sind die Regenfälle intensiver -
MASSENBEWEGUNGEN (Muren, Rutschungen, Steinschlag)	<ul style="list-style-type: none"> - zunehmend Muren, Rutschungen und Steinschlägen u.a. aufgrund vermehrter Starkniederschläge, fehlender Schneedecke, verstärktem Frost/Tau Wechsel sowie Auftauen von Permafrost - erhöhte Gefahr von Massenbewegungen durch eine reduzierte Schutzfunktion des Waldes
SCHNEE	<ul style="list-style-type: none"> - in tieferen und mittleren Lagen vermehrt Niederschlag in Form von (gefrierendem) Regen statt Schnee - steigende Schneefallgrenze - weniger Tage mit Schneebedeckung - weniger Schmelzwasser - früheres Einsetzen der Schneeschmelze - veränderte Schneekonsistenz zugunsten von Nassschnee - schwindende Gletscher

2.4 Folgen des Klimawandels für unterschiedliche Bereiche

INFOBOX: Kosten des Klimawandels

Bereits heute belaufen sich in Österreich die Schäden durch Hochwasser, Trockenheit und andere extreme Wetterereignisse auf jährlich etwa 1 Mrd. Euro (Steininger et al. 2015, COIN). Wird der Anstieg der Durchschnittstemperatur nicht eingedämmt, steigen bis 2050 die Gesamtschäden auf mindestens 3,8 bis 8,8 Mrd. Euro jährlich – so das Ergebnis eines im Auftrag des Klima- und Energiefonds erstellten Forschungsprojekts (COIN).

Weitere Informationen zum Projekt COIN: <http://coin.ccca.at/>

Der Klimawandel bringt – neben volkswirtschaftlichen Kosten – auch eine Reihe von Auswirkungen auf die Umwelt, die Gesellschaft und die Wirtschaft mit sich. Die nachstehende Tabelle 3 gibt einen Überblick, inwieweit einzelne Sektoren bzw. Bereiche vom Klimawandel betroffen sind.

Tabelle 3: Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Sektoren/Bereiche



RAUM- UND SIEDLUNGSENTWICKLUNG

- verstärkter Wärmeinseleffekt (Überhitzung in dicht bebauten Siedlungsbereichen)
- steigendes Risiko von Naturgefahrenereignissen wie Hangrutschungen, Muren, Steinschlag im alpinen Raum infolge der Zunahme von Starkniederschlägen sowie des Auftauens von Permafrost
- geändertes Hochwasserrisiko in den Winter und Frühling
- abnehmende Wirksamkeit von Schutzwäldern durch Klimastress und andere Belastungen
- zunehmende Raumnutzungskonflikte, z. B. durch Raumbedarf für aktiven und passiven Hochwasserschutz oder Ausweitung von Gefahrenzonen und daraus resultierende Einengung von räumlichen Entwicklungspotenzialen
- steigender Bedarf an Trink- und Brauchwasser
- steigende Überlastung von Gebäude- und siedlungsbezogenen Regenentwässerungs- sowie Abwasserentsorgungssystemen



ENERGIEVERSORGUNG

- erhöhter Kühlenergiebedarf im Sommer
- abnehmender Heizenergiebedarf im Winter
- geringere Stromproduktion in Wasserkraftwerken aufgrund reduzierter Abflussmengen im Sommer führt zu möglichen Engpässen in der Stromversorgung
- verstärkte Schädigung und Ausfall von technischen Anlagen durch Überhitzung
- verstärkte Schäden/Störungen an der Energieversorgungs-Infrastruktur (z.B. Stromleitungen, Photovoltaikanlagen) und am Übertragungsnetz durch erhöhte Schneelasten, kleinräumige Starkregenereignisse, Massenbewegungen, Stürme und/oder Hochwasser
- vermehrte Störungen durch Hoch- oder Niedrigwasser bei Laufkraftwerken
- vermehrte Beeinträchtigung der Kraftwerkskühlung durch fehlendes oder zu warmes Wasser
- höheres Ertragspotential bei erneuerbaren Energieträgern aus land- und forstwirtschaftlicher Biomasse (bei ausreichender Wasserversorgung)

**WASSERVERSORGUNG & ABWASERENTSORGUNG**

- abnehmende Wasserverfügbarkeit im Sommer (Ausnahme: vom Gletscher gespeiste Flüsse)
- steigender Trink- und Brauchwasserbedarf (dadurch zunehmende Nutzungskonflikte)
- mögliche Engpässe in der Wasserversorgung
- zunehmende Verdunstung und Niederschlagsvariabilität im Sommer führen zu weniger pflanzenverfügbarem Bodenwasser
- bei kleinräumigen Starkregenereignissen: Kapazitätsüberschreitung von Abwasserentsorgungssystemen, Schäden an der Wasserversorgungs- und -entsorgungsinfrastruktur
- veränderte Neubildung von Grundwasser
- früheres Einsetzen der Schneeschmelze
- Rückgang der Gletscher
- Betriebseinschränkungen von Wasserkraftwerken durch Hoch- oder Niedrigwasser sowie verstärkte Geschiebeführung
- verstärkte Schadstoffwirkungen durch höhere Temperaturen bzw. verminderte Grundwasserneubildung
- zeitliche und großräumige Veränderung der Pegel von Fließgewässern

**VERKEHRSINFRASTRUKTUR**

- verstärkte Schädigung der Infrastruktur (z. B. Bahngleise, Asphaltstraßen) durch hohe Temperaturen
- erhöhte Beanspruchung des Materials durch größere Temperaturschwankungen
- verstärkte Schädigung bzw. Beeinträchtigung der Infrastruktur in Folge von Starkregenereignissen, Muren, Lawinen, Stürmen usw.
- Auftauen des Permafrostes im alpinen Raum führt zur Gefährdung von Infrastruktur an Hängen und Gipfeln (Bergstraßen, Materialseilbahnen, Berghütten und Wanderwege)
- mögliche Einsparung im Winterdienst durch weniger Schneefall

**BAUEN UND WOHNEN**

- verstärkte Hitzebelastung und schlechteres Innenraumklima (höhere Schadstoffkonzentrationen im Innenraum auch durch Dichtungs- bzw. Dämmmaßnahmen)
- abnehmender Heizwärmebedarf im Winter und Zunahme des Kühlbedarfs im Sommer
- verstärkte Schäden an Gebäuden durch Starkniederschläge und Massenbewegungen wie Muren, Hangrutschungen oder Sturzprozesse
- verstärkte Schäden an Bausubstanz durch zunehmende Temperaturschwankungen und ausgeprägte Grundwasserspiegelschwankungen
- mögliche Gefährdung von Gebäuden durch verstärkt auftretender Nassschnee
- verstärkte Überlastung von Gebäude- und siedlungsbezogenen Regenentwässerungs- sowie Abwasserentsorgungssystemen (Dachrinnen, Kanalanlagen, Kläranlagen etc.) durch lokale Starkniederschläge

-

-

GESUNDHEIT

- verstärkte Zunahme von hitzebedingten Krankheiten und Todesfällen (vor allem bei Risikogruppen wie älteren Menschen, Personen mit Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen, Säuglingen und Kindern)
- akute gesundheitliche Gefährdung von Personen in Wohngebäuden, an Arbeitsstätten, in Einrichtungen zur Kinderbetreuung und zur Altenpflege durch Überhitzung der Innenräume
- verschärfte bioklimatische Belastungen insbesondere in städtischen Ballungsräumen (urbaner Hitzeinseleffekt)
- verstärkte Beeinträchtigung der Wasserqualität in Badegewässern und Trinkwasser
- vermehrte Ausbreitung wärmeliebender Pflanzen- und Tierarten mit allergener Wirkung
- verstärkte Begünstigung von Luftschadstoffbildungen (z.B. Ozon, Sommersmog) bei sommerlichen Hochdruckwetterperioden führen zu Reizwirkungen an Auge, Nase, Rachen und Lunge, Entzündungen der Atemwege, Verstärkung von Allergien und Asthma, Herz- Kreislaufferkrankungen
- veränderte Verbreitung von Krankheitsüberträgern (z.B. Stechmücken, Zecken, Nagetiere, usw.) und Auftreten neuer Krankheitserreger
- geringere Trinkwassermenge und -qualität
- erhöhtes Wohlbefinden durch mehr Sonnenscheinstunden

KATASTROPHENSCHUTZ

- verstärkte Überflutungen insbesondere in stark versiegelten Gebieten führen zu Schäden an Bausubstanz, Verkehrswegen etc.
- vermehrte Überlastung von Entwässerungs- und Abwasserentsorgungssystemen
- verstärkte Gefährdung von Menschen, Siedlungen, Infrastrukturen durch Hochwasser, Stürme oder Massenbewegungen
- verstärkte Überhitzung von Innenräumen führt zu akuter gesundheitlicher Gefährdung von Personen in Wohngebäuden, an Arbeitsstätten, in Einrichtungen zur Kinderbetreuung sowie zur Altenpflege
- gesundheitliche Gefährdung bis hin zu Lebensgefahr durch Hitzeschäden von Personen, die im Freien arbeiten
- erhöhtes Waldbrandrisiko
- vermehrte Gefährdung der (Trink-)Wasserversorgung durch Sinken der Wasserqualität und des Grundwasserspiegels
- zunehmender Nassschnee und erhöhte Schneelasten in Höhenlagen können Menschen, Gebäude, Ortsteile und Schutzwälder gefährden

TOURISMUS

- hohe Hitzebelastung in Ballungsräumen
- erhöhter Besucherdruck in Naherholungsgebieten von Städten
- erhöhter Wasserverbrauch mit einhergehendem Risiko der Wasserknappheit
- mögliche Verlagerung von Tourismusströmen in alpine Regionen (v.a. aus Südeuropa)
- verstärkte Beeinträchtigung der Bade- und Trinkwasserqualität
- zunehmender Anstieg der Schneefallgrenze
- zunehmende Gefährdung von Schigebieten in niedrigen und mittleren Lagen durch abnehmende Schneesicherheit

- markante Verschiebung des Saisonstarts im Winter und Verkürzung der Wintersaison
- verschlechterte Beschneigungsmöglichkeiten
- möglicher Wassermangel im Falle von Trockenheit für die Beschneigung
- verstärkte Gefährdung von Menschen, Verkehrswegen, touristischer Infrastruktur durch Massenbewegungen
- Verlängerung der Sommervor- und -nachsaison
- möglicher Anstieg der Wassertemperaturen
- mögliche Zunahme der Badetage

FORSTWIRTSCHAFT

- verlängerte Vegetationsperiode
- erhöhte Zuwachsleistungen von Bäumen (sofern Standorteignung und Nährstoff- und Wasserversorgung sichergestellt ist)
- mögliche Veränderung der natürlichen Baumartenzusammensetzung
- ansteigende potenziellen (klimatischen) Waldgrenze
- erhöhtes Spätfrostisiko führt zu Frostschäden an jungen Trieben und Blüten
- verstärkte Ausbreitung neuer trocken- und wärmeliebender Schädlinge und Krankheiten
- vermehrte Trockenschäden und erhöhte Baum mortalität
- mögliche Gefährdung der Schutzfunktionalität der Wälder
- erhöhte Waldbrandgefahr
- mögliche Beeinträchtigung der Holz- und Faserqualität durch den CO₂-Düngeeffekt

LANDWIRTSCHAFT

- verlängerte Vegetationsperiode
- mögliche Ertragssteigerungen (bei ausreichender Wasserversorgung)
- mögliche Qualitätsänderungen
- veränderte Lebenszyklen von Pflanzen
- mögliche Ausweitung bzw. Verlagerung von Anbaugebieten
- erhöhtes Spätfrostisiko durch Veränderung der Lebenszyklen
- erhöhte Gefahr von Bodenerosion durch Trockenheit und Starkniederschläge
- veränderte Artenzusammensetzung
- verstärkte Ausbreitung neuer wärmeliebender Schädlinge und Krankheiten, u.a. invasive Arten
- erhöhter Hitze- und Trockenstress von Nutzpflanzen
- erhöhter Hitzestress bei Nutztieren
- reduzierte Futtermittelaufnahme und Produktionsrückgänge in der Tierhaltung

NATURSCHUTZ/BIOLOGISCHE VIELFALT

- verlängerte Vegetationsperiode und Veränderung der Lebenszyklen von Pflanzen und Tieren
- zunehmende Anzahl an Generationen pro Jahr bei Insekten
- vermehrte Ausbreitung wärmeliebender Schädlinge und Krankheiten

- vermehrte Zuwanderung von neuen Arten (Neobiota), durch welche die heimischen Arten einer neuen Konkurrenzsituation ausgesetzt sind
- verstärktes Aussterben von Arten mit geringer Anpassungsfähigkeit wie insbesondere von kälte- und feuchtigkeitsliebenden Arten
- veränderte Anzahl der Arten und der Artenzusammensetzung
- steigende Wassertemperaturen und veränderte Sauerstoffverhältnisse
- erhöhter Trockenstress und Hitzeschäden an Pflanzen
- verstärkte Austrocknung von Feuchtgebieten und Mooren
- verstärkte Abnahme des Bodenwassergehaltes
- verändertes Nahrungsangebot für Tiere

Links zu weiteren Informationen zum Klimawandel und zu dessen Folgen

ÖKS 15 – Klimaszenarien für Österreich

Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (APCC 2014)

APCC Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (SR18)

Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel:

BMNT (2017): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel,

Teil 1 - Kontext

BMNT (2017): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel,

Teil 2 – Aktionsplan, Handlungsempfehlungen für die Umsetzung

COIN – Die Kosten des Nicht Handelns

ACRP in Essence – Themenspezifisches Wissen für EntscheidungsträgerInnen

3 KLIMAWANDEL AUF ZWEI EBENEN BEGEGNEN: KLIMASCHUTZ UND ANPASSUNG

3.1 Klimaschutz und Anpassung

Der Klimawandel ist kein Zukunftsszenario mehr, er findet bereits statt. Aktuelle Studien zeigen, dass selbst durch einen vollständigen Stopp des Ausstoßes von Treibhausgasen eine weitere Temperaturerhöhung als Folge der bestehenden Belastungen aus der Vergangenheit und der Trägheit des Klimasystems unvermeidbar ist. Neben verstärkten Klimaschutzmaßnahmen sind daher **Schritte zur Anpassung** an die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels nötig. Ziel der Anpassung ist es, sich einerseits mit bereits spürbaren Auswirkungen der Klimaveränderungen zu arrangieren und andererseits zukünftige Schäden soweit als möglich zu vermeiden.

Die Herausforderungen zur Anpassung an den Klimawandel werden also in den kommenden Jahrzehnten – ungeachtet aller Anstrengungen und Erfolge im Klimaschutz – zunehmen. Es herrscht daher weitgehend Einigkeit, dass Anpassungsmaßnahmen eine unerlässliche Ergänzung zum Klimaschutz darstellen. Das im Dezember 2015 verabschiedete **Pariser Abkommen** (UNFCCC 2015) hebt die Anpassung an den Klimawandel als wichtige zweite Säule der Klimapolitik, dem Klimaschutz gleichwertig gegenübergestellt, hervor.

Warum Anpassung?

Anpassung als zweite Säule der Klimapolitik

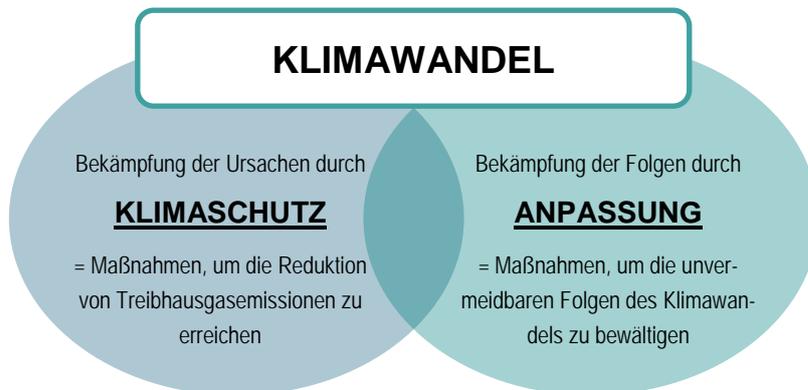


Abbildung 5: Die zwei Säulen der Klimapolitik: Die Ursachen des Klimawandels durch **Klimaschutz** und die Folgen des Klimawandels durch **Anpassung** bekämpfen

Klimaschutz und Anpassung als Ergänzung

Klimaschutz und **Anpassung** sind gemeinsam zu betrachten. Der Zusammenhang lässt sich in einem Satz zusammenfassen: Wir müssen vermeiden, was sich nicht bewältigen lässt (Klimaschutz), und bewältigen, was sich nicht vermeiden lässt (Anpassung) (siehe Abbildung 5). Im Klimaschutz sind globale Kooperationen notwendig, um dem Anstieg der Treibhausgase rasch und langfristig entgegen zu wirken. Aber auch lokale Initiativen sind gefragt, wie zum Beispiel BürgerInnen-Beteiligungsprojekte zu Photovoltaik-Anlagen oder biologisch bewirtschaftete Selbsterntefelder. All diese Aktivitäten haben – neben dem positiven Effekt fürs Klima – auch eine hohe Bedeutung für die regionale Wertschöpfung und für eine bessere Lebensqualität.

Nachdem sich aber Klimafolgen von Region zu Region unterschiedlich zeigen, sind neben Initiativen zum Klimaschutz vor allem auch auf dieser Ebene verstärkt Anpassungsmaßnahmen zum Umgang mit den Klimafolgen zu setzen.

Klimaschutz mitdenken

Wesentlich ist es, bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen die Klimaschutzziele mitzudenken. Vor allem in Bereichen wie z. B. Bauen und Wohnen oder Energie steht eine Vielzahl von Anpassungsmaßnahmen in einem direkten Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen. So stellen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienzstandards von Gebäuden in vielen Fällen zugleich wirkungsvolle Anpassungsmaßnahmen dar (z. B. Wärmedämmung, Einbau von Komfortlüftungsanlagen). Der Einsatz energieeffizienter Geräte ist sowohl aus Klimaschutzsicht durch den geringeren Strombedarf als auch durch die Reduktion von Wärmeproduzenten in Innenräumen (sog. Inneren Lasten) für die Anpassung an Hitzewellen relevant.

Zu vermeiden ist, dass Anpassungsmaßnahmen (z.B. Klimaanlage, die nicht mit erneuerbaren Energien betrieben werden oder energieintensive Beschneigungsanlagen in Wintersportorten) den Klimaschutzzielen entgegenstehen. Aber auch bei der Planung von Klimaschutzmaßnahmen sollten solche favorisiert werden, die beiden Zielen – Klimaschutz und Anpassung – gleichzeitig dienen können.

3.2 Politik zur Anpassung an den Klimawandel

Seit Jahren beschäftigen sich sowohl die Europäische Kommission als auch die öffentlichen Verwaltungen in fast allen europäischen Ländern – darunter auch Österreich – mit der Frage, wie die Folgen des Klimawandels abgemildert und mögliche auftretende Chancen genutzt werden können.

Österreichische Strategie

Die **österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel** wurde am 23. Oktober 2012 von der Bundesregierung verabschiedet. Im Jahr 2016 wurde die Strategie auf Basis neuer wissenschaftlicher Ergebnisse, wesentlicher Erkenntnisse aus dem Fortschrittsbericht und entsprechend aktueller politischer Entwicklungen aktualisiert. Die aktuelle Fassung wurde im August 2017 vom Ministerrat verabschiedet und im November 2017 auch von der Landeshauptleutekonferenz zur Kenntnis genommen. Ziel der Strategie ist es, nachteilige Auswirkungen der globalen Erwärmung auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu vermeiden und sich ergebende Chancen zu nutzen. Sie schafft einen bundesweiten übergeordneten Handlungsrahmen, aus dem konkrete Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen abgeleitet werden können. Die Umsetzung der Strategie erfolgt in enger Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern.

Aktivitäten der Bundesländer

Die Themen Klimawandel und Klimawandelanpassung stehen bereits seit Jahren auf den Agenden der **Landesverwaltungen**. Die Bundesländer verfolgen bei der Erstellung von Politiken zur Anpassung an den Klimawandel unterschiedliche Ansätze (siehe Abbildung 6).

Derzeit liegen in den Ländern **Oberösterreich** (2013), **Steiermark** (2015), **Salzburg** (2017) und **Vorarlberg** (2015) eigene Strategien für Klimawandelanpassung vor. Aufbauend auf der Strategie legt Vorarlberg jährlich einen Aktionsplan Klimawandelanpassung vor. **Tirol** hat eine integrierte Anpassungs- und Klimaschutz-Strategie (2015) veröffentlicht, ebenso **Kärnten** (2018).

Niederösterreich (2011) und **Wien** (2009) haben Maßnahmen zur Anpassung in bestehende Klimaschutz-Strategien integriert (Niederösterreich: Klima- und Energieprogramm 2020, Wien: KliP II 2010 bis 2020).

Im **Burgenland** sind Maßnahmen zum besseren Umgang mit veränderten Klimabedingungen in sektorale Programme und Strategien integriert.



Abbildung 6: **Anpassungsaktivitäten in den Bundesländern** (Quelle: Umweltbundesamt, Stand Februar 2018)

Links zu vorliegenden Anpassungsstrategien in Österreich

Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel:

BMNT (2017): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, Teil 1 - Kontext

BMNT (2017): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, Teil 2 – Aktionsplan, Handlungsempfehlungen für die Umsetzung

Erster Fortschrittsbericht für Österreich (2015)

Niederösterreich: Klima- und Energieprogramm 2020

Oberösterreich: Anpassungsstrategie 2013 | Umsetzungsbericht 2016

Steiermark: Klimawandelanpassungs-Strategie Steiermark 2050

Kärnten: Klimastrategie Kärnten 2018

Salzburg: Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Salzburg

Tirol: Klimaschutz- und Anpassungsstrategie 2015

Vorarlberg: Anpassungsstrategie 2015 und Aktionsplan 2018

Überblick und weitere Links zu Anpassungsaktivitäten der Bundesländer

4 ALS GEMEINDE AKTIV WERDEN

Es gibt keine universelle Antwort auf die Herausforderungen durch den Klimawandel. Jede Gemeinde und jede Region hat ihre spezifische Situation und Ausgangslage. Dazu kommt, dass sich die Folgen des Klimawandels in jeder Region anders zeigen. Daher ist es wesentlich, dass sich jede Gemeinde und Region frühzeitig mit den Herausforderungen des Klimawandels auseinandersetzt und so langfristig eine gute Lebensqualität der Menschen sichert.

4.1 Kurz- und langfristigen Handlungsbedarf ableiten

Heutige Situation Setzt sich eine Gemeinde mit dem Thema Anpassung an den Klimawandel auseinander, bietet eine Bestandsaufnahme, also eine Beschreibung der Ist-Situation der Gemeinde eine gute Grundlage, um den **kurzfristigen Handlungsbedarf** abzuleiten. Hier geht es in einem ersten Schritt darum, die bereits auftretenden wetter- und klimabedingten Herausforderungen zu identifizieren. Hierfür sind die Erhebung und Einbeziehung von lokalem Wissen und Erfahrungen von großer Bedeutung.

Erfahrungen aus der Vergangenheit nutzen

Folgende Fragen sollten geklärt werden:

- *Was führt bereits heute zu Problemen in der Gemeinde?*
- *Treten bestimmte Ereignisse häufiger auf?*
- *Welche Auswirkungen hatten bestimmte Ereignisse in der Vergangenheit?*
- *Wer war davon betroffen?*
- *Was wurde getan?*

Erfahrungswerte aus der Vergangenheit zeigen, welche Bereiche in der Gemeinde besonders sensibel im Hinblick auf den Klimawandel sind. Zudem kann aus der Bewältigung oder Nichtbewältigung von vergangenen Ereignissen vieles für die Anpassung gelernt werden.

Sozioökonomische und –ökologische Situation

Neben den aktuellen wetter- und klimabedingten Herausforderungen sind eine Reihe von weiteren Einflussfaktoren maßgeblich für die Verwundbarkeit/Anfälligkeit einer Gemeinde verantwortlich. Diese sind zum Beispiel die aktuelle sozioökonomische und sozioökologische Situation (u.a. Bevölkerungsstruktur, Landnutzung, Anzahl der Arbeitsplätze, PendlerInnen, Verkehrsinfrastruktur, Gesundheitsversorgung, vorhandene Netzwerke, Vereine etc.). So sind je nach Sektor in diesem Zusammenhang beeinflussende Faktoren zu betrachten.

SWOT-Analyse

Für die Beschreibung der Ist-Situation in der Gemeinde kann die sogenannte **SWOT-Analyse** ein geeignetes Instrument sein (siehe Abbildung 7). Dieses strategische Planungswerkzeug erlaubt es, die aktuelle Situation (in diesem Fall von einer Gemeinde bzw. einer Region) hinsichtlich Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken zu evaluieren und daraus die richtigen Schlussfolgerungen für zukünftige Planungen zu ziehen.

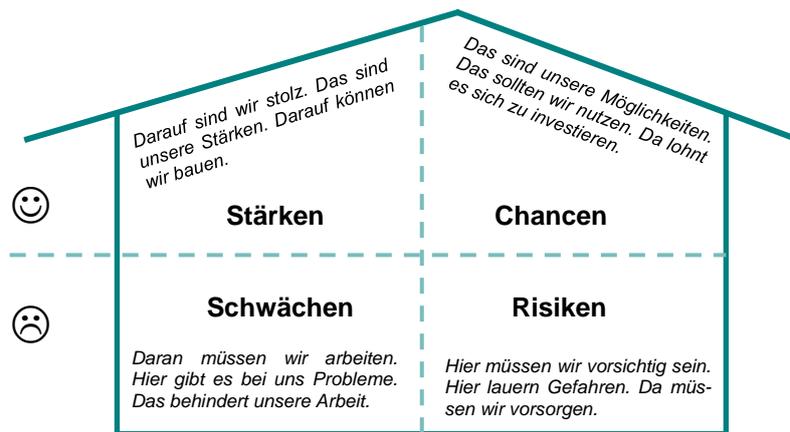


Abbildung 7: SWOT-Analyse: Evaluierung hinsichtlich Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken

Um den vorsorgenden, **langfristigen Handlungsbedarf** einer Gemeinde bzw. einer Region abzuleiten, sind die zukünftigen Klimatrends (siehe Kapitel 2.3) sowie weitere sozioökonomische und sozioökologische Trends (z.B. Bevölkerungsentwicklung, Landnutzungsänderungen, Verkehrstrends etc.) zu betrachten.

Zukünftige Situation

4.2 Anknüpfungspunkte in der Gemeinde bzw. Region

Stehen Bereiche fest, in denen aufgrund der heutigen bzw. voraussichtlichen zukünftigen Situation Handlungsbedarf gegeben ist, können in einem weiteren Schritt konkrete Maßnahmen zur Anpassung definiert und in Angriff genommen werden. Gemeinden verfügen im Rahmen ihrer Kernaufgaben (z.B. örtliche Raumplanung, Wasserver- und -entsorgung, Katastrophenschutz, Gemeindestraßen etc.) über eine Reihe von Möglichkeiten, um Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu setzen. Viele bereits vorhandene Strukturen, Instrumente bzw. Prozesse in der Gemeinde oder der Region können hierfür als Anknüpfungspunkte dienen, wie Tabelle 4 zeigt.

An Bestehendes anknüpfen

Tabelle 4: **Anknüpfungspunkte für die Anpassung an den Klimawandel in der Gemeinde** (Instrumente/Prozesse)

Raumplanung	Örtliches (bzw. räumliches) Entwicklungskonzept Flächenwidmungsplan Bebauungsplan
Wasser	Kommunaler Wasserentwicklungsplan Trinkwasserversorgungskonzept Hochwasserschutzplanung Abwasserplan
Katastrophenschutz	Katastrophenschutzplan Einsatzplan (inkl. Feuerwehr, Rettungswesen)
Bauen & Wohnen	Bebauungsplan Beratung für BauwerberInnen

Verkehr	Verkehrskonzept Ausschreibungskriterien für Bau von Gemeindestraßen Programme für klimaschonende Mobilität
Gesundheit	Netzwerk Gesunde Gemeinde
Forstwirtschaft	Schutzwaldbewirtschaftungskonzept
Energie	Energie- und Klimakonzept Klima- und Energiemodellregionen (KEM) E5 Gemeinde Klimabündnis-Gemeinden
Naturschutz	Naturschutzkonzept Flussgebietsmanagement
Tourismus	Tourismuskonzept Örtliches (bzw. räumliches) Entwicklungskonzept Flächenwidmungsplan Ortsbildpflege

4.3 Mögliche Maßnahmen zur Anpassung

Wie nun konkrete Maßnahmen zur Anpassung ausschauen können, zeigt Tabelle 5. Es handelt sich hierbei nur um eine Auswahl und jede Gemeinde und Region muss selbst beurteilen, welche Maßnahmen relevant sind und wie die konkrete Umsetzung aussehen kann.

Wie es gehen kann, zeigen auch konkrete Anpassungsmaßnahmen aus der Praxis. Beispiele hierzu finden Sie bei den bereits aktiven KLAR!-Regionen unter www.klar-anpassungsregionen.at oder in der Good Practice Broschüre bei den nachfolgenden Links.

Tabelle 5: Auswahl möglicher Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

AUSLÖSER	MASSNAHME
ANSTIEG DER DURCHSCHNITTSTEMPERATUREN	<ul style="list-style-type: none"> - Informieren Sie die BauwerberInnen über abnehmenden Heizbedarf und zunehmenden Kühlbedarf. - Passen Sie die Grünraumpflege an das veränderte Klima an. - Betreiben Sie ein Monitoring zu neuen Pflanzen und Tieren, die gesundheitsgefährdend sind (z. B. Ragweed/Ambrosia). - Beraten Sie WaldbesitzerInnen und LandwirtInnen zur Verwendung trockenheitsangepasster Baumarten und Kulturpflanzen.

<p>HITZE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sehen Sie Beschattungseinrichtungen (z. B. Baumpflanzungen) für Haltestellen des öffentlichen Verkehrs und bei Kinderspielplätzen, Schulen, Kindergärten, usw. vor. - Stellen Sie Trinkwasserbrunnen zur Verfügung. - Verwenden Sie hitzetolerantere Materialien beim Bau öffentlicher Gebäude. - Schaffen Sie spezielle touristische Angebote in alpinen Gebieten als Alternative zu überhitzten Regionen in Südeuropa („Wiederbelebung der Sommerfrische“). - Informieren Sie die Bevölkerung über die erhöhte Gefahr von Trinkwasserverkeimungen. - Stellen Sie BauwerberInnen eine Mappe mit Informationen über hitzeangepasste Bauweisen zur Verfügung.
<p>TROCKENHEIT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten Sie ein Trinkwassernotversorgungskonzept aus (vor allem in heute schon gefährdeten Gemeinden). - Erstellen Sie ein Regenwasserbewirtschaftungskonzept für Ihre Gemeinde. - Führen Sie in Ihrer Gemeinde Kampagnen zum Thema Wassersparen durch.
<p>SCHNEE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sind Sie eine Wintersportgemeinde in niedriger Lage? Entwickeln Sie gemeinsam mit Ihren BürgerInnen wetter- und saisonunabhängige touristische Angebote. - Gehen Sie als Gemeinde mit gutem Vorbild voraus und setzen Sie bauliche Maßnahmen an Objekten (Gebäude, Anlagen) zum Schutz vor Extremwetterereignissen. - Verwenden Sie klimarobustere und tiefwurzelnde Bäume, die resistenter gegen Windwurf und Schneedruck sind.
<p>KLEINRÄUMIGER STARKREGEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Schaffen Sie viele Versickerungsflächen in Ihrer Gemeinde und verringern Sie die Bodenversiegelung. - Denken Sie an die Möglichkeit eines getrennten Leitungs- und Kanalsystems für die Ableitung von Schmutzwasser und Regenwasser. - Achten Sie darauf, dass die Entwässerungsgräben regelmäßig gereinigt werden. - Bepflanzen Sie Böschungen als Schutz vor Abschwemmung und Erosion mit heimischen, tiefwurzelnden Gehölzen.
<p>HOCHWASSER</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Achten Sie auf eine regelmäßige Überprüfung, Verbesserung und Abstimmung bestehender Notfall-, Katastrophenschutz- und -einsatzpläne. - Schaffen Sie vermehrt Flächen für die Renaturierung von Fließgewässern. Denkbar sind hier verschiedenste Formen der Kooperationen, z. B. mit LandwirtInnen oder mit Naturschutzvereinen. - Machen Sie die Hochwasseranschlagslinie im Flächenwidmungsplan Ihrer Gemeinde erkenntlich. - Achten Sie darauf, dass hochwassergefährdete Bereiche von jeglicher Bebauung frei gehalten werden.

MASSEN- BEWEGUNGEN (Muren, Rutschungen, Steinschlag)	<ul style="list-style-type: none">- Führen Sie in Ihrer Gemeinde eine regionale Risikokartierung durch und dokumentieren Sie diese digital.- Achten Sie darauf, dass Risikogefahrenzonen von jeglicher Bebauung frei gehalten werden.- Liegt Ihre Gemeinde im alpin geprägten Gebiet? Ist Permafrost ein Thema? Beobachten Sie die Gefahr von Muren oder Steinschlägen auf Wanderwegen und denken Sie an die Möglichkeit, diese aus gefährdeten Gebieten zu verlegen.
STURM	<ul style="list-style-type: none">- Sind Sie in einer sturmgefährdeten Region? Forcieren Sie bauliche Maßnahmen an Objekten (Gebäude, Anlagen) zum Schutz vor Extremwetterereignissen.- Wenn möglich, pflanzen Sie Bäume entlang wichtiger Verkehrswege eine Baumlänge von der Straße entfernt, um die Windwurfgefahr zu minimieren.

Links zu Handbüchern und Unterstützungsmaterialien für die Anpassung in Gemeinden

Methoden und Werkzeuge zur Anpassung an den Klimawandel (Handbuch für Bundesländer, Regionen und Städte)

Gesund in den Klimawandel? So steigern Sie Abwehrkräfte in Ihrer Gemeinde (Handbuch)

Maßnahmenkatalog für den Katastrophenschutz in Gemeinden

Globale Probleme – lokale Risiken (Handbuch für Gemeinden)

Anpassungsmaßnahmen aus der Gemeindemappe Tirol

Klimawandelanpassung umsetzen – Lebensqualität erhöhen (Handbuch zur Begleitung des Anpassungsprozesses in Gemeinden)

Broschüre: Klimawandel – was tun?

Broschüre: Warum wir uns an die Folgen des Klimawandels anpassen müssen

Broschüre: Irrtümer über den Klimawandel

Good Practice Broschüre

REFRESH! Inspirationen für stadtnahe Tourismusdestinationen

Kurzfilm: Klimawandelanpassung in Gemeinden

Anpassungsbeispiele:

...aus Österreich: www.klimawandelanpassung.at/datenbank, <http://bit.ly/2dJ3YZQ>,

www.klar-anpassungsregionen.at

...aus Deutschland: www.tatenbank.anpassung.net/tatenbank

...aus dem Alpenraum (CIPRA): <http://bit.ly/2duJJ3k>

...aus Europa: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

5 GUTE ANPASSUNG

Fehlanpassung vs. Gute Anpassung

Bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen ist es ratsam, diese im Hinblick auf ihre Wirkung unter die Lupe zu nehmen. Genauer betrachtet, können sich einige Maßnahmen, die der Anpassung dienen, negativ auf andere Bereiche oder wesentliche Ziele (z. B. Klimaschutz, Schutz der Biodiversität etc.) auswirken und in dem Fall eine Fehlanpassung (oder Maladaptation) sein. Unter Fehlanpassung fallen auch Maßnahmen, welche mehr Schaden bringen als Verbesserung bewirken oder die Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel erhöhen, anstatt diese zu reduzieren.

Wechselwirkungen mitdenken

So ist es bei der Planung von Anpassungsmaßnahmen wesentlich, mögliche Wechselwirkungen auf andere Bereiche mitzudenken. Klimaschutzziele sowie ökologische, ökonomische und soziale Aspekte sollten berücksichtigt werden. Vor allem in Bereichen wie Bauen und Wohnen oder im Energiebereich steht eine Vielzahl von Anpassungsmaßnahmen in direktem Zusammenhang mit dem Klimaschutz. Hier ist besondere Aufmerksamkeit geboten.

Bei der Bewertung von Anpassungsmaßnahmen ist der Bezug zur regionalen Situation stets wesentlich. Je nach regionalen Gegebenheiten kann eine Maßnahme in einer Region gut, in einer anderen Region weniger gut geeignet sein.

Gute Anpassung kann man weitgehend gewährleisten, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind.

Kriterien guter Anpassung

Anpassungsmaßnahmen ...

... entsprechen den Prinzipien der Nachhaltigen Entwicklung und achten darauf, dass sie den Bedürfnissen der heutigen Generation entsprechen, ohne die Möglichkeiten künftiger zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.

... reduzieren die Betroffenheit durch die Folgen des Klimawandels kurz- und langfristig oder nutzen mögliche Chancen und sind wirksam.

... verlagern die Betroffenheit durch die Auswirkungen des Klimawandels nicht in benachbarte/andere Regionen, z.B. durch Hochwasserschutzbauten im Oberlauf.

... führen weder direkt noch indirekt zu einer Erhöhung der Treibhausgasemissionen und erschweren weder die Durchführung noch die Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen. Weiters wird die Wirkung von CO₂-Senken (Kohlenstoffaufnahme und -speicherung z.B. in Wäldern, Mooren) nicht vermindert.

... haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt. Maßnahmen sind ökologisch verträglich und führen nicht zu einer Beeinträchtigung von Ökosystemleistungen (z.B. Schutzwirkung des Waldes, Wasserspeicherkapazität von Ökosystemen, ...) oder der Biodiversität sowie z.B. zu einer höheren Schadstoffbelastung des Bodens oder der Luft.

... denken soziale Aspekte mit. Maßnahmen belasten verwundbare soziale Gruppen (z.B. einkommensschwache Schichten, alte Menschen, Kinder, Kranke...) nicht überproportional.

... finden Akzeptanz in der Bevölkerung und alle betroffenen AkteurInnen sind eingebunden.

Darüber ist es empfehlenswert, weitere Kriterien zu berücksichtigen. Diese werden als wünschenswert eingestuft:

Anpassungsmaßnahmen ...

... haben über ihr eigentliches Ziel hinaus weitere positive Effekte auf Umwelt und/oder Gesellschaft und verringern Konflikte um die Nutzung von natürlichen Ressourcen.

... berücksichtigen und nutzen positive Wechselwirkungen mit anderen Bereichen/Sektoren. Z.B. hat der Schutz vor Erosion positive Effekte auf Landwirtschaft, Straßen und Abwasserentsorgungsinfrastruktur, ...

... weisen eine gewisse Flexibilität auf, d.h. können nötigenfalls (mit relativ geringen Kosten) nachgesteuert, modifiziert oder optimiert werden.

6 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ANTRAGSTELLUNG

Anpassung an den Klimawandel ist ein Querschnittsthema, das vielfältige Handlungsoptionen und eine breite Gruppe von betroffenen Personen umfasst. Es ist wesentlich, dass diese Aspekte in der Antragstellung zum KLAR!-Programm adressiert werden. Folgende Empfehlungen leiten sich aus den Erfahrungen der KLAR!-Serviceplattform ab:

- Holen Sie sich frühzeitig das politische Kommitment der Entscheidungstragenden. Diese müssen hinter dem KLAR!-Programm stehen und diese Aktivitäten auch durch Eigenleistung unterstützen.
- Vernetzen Sie sich. Binden Sie SchlüsselakteurInnen so früh wie möglich in die Überlegungen und den Prozess mit ein. Diese Personen sind die ExpertInnen vor Ort, die die regionalen Probleme und Herausforderungen bestens kennen.
- Holen Sie sich Unterstützung. Konzentrieren Sie sich darauf, Gleichgesinnte mit ins Boot zu holen und Interessierte zu erreichen, anstatt mit Gegnern zu diskutieren. Diskussionen lohnen sich nur, wenn damit die Unterstützung einer wichtigen Schlüsselperson gewonnen werden kann.
- Wenden Sie sich an ExpertInnen. Nutzen Sie das Angebot der KLAR! Serviceplattform für inhaltliche Fragen zur Antragstellung bzw. bei der Erarbeitung des Anpassungskonzepts.
- Holen Sie sich Inspiration von anderen. Mehrere Broschüren stellen bereits realisierte Good Practice-Maßnahmen vor. Weiters stehen auf der KLAR!-Website die Anpassungskonzepte der KLAR!-Regionen zur Verfügung. Diese Beispiele können als Ideenquelle für das Konzept und mögliche Anpassungsmaßnahmen dienen. Links dazu finden Sie im Kapitel 4.3 „Mögliche Maßnahmen zur Anpassung“.
- Behalten Sie das „Große Ganze“ im Blick. Achten Sie bei der Planung der Maßnahmen auf eine ausgewogene Mischung von Schwerpunktthemen sowie bewusstseinsbildenden und grünen bzw. grauen Maßnahmen.

Und zur guter Letzt:

- Legen Sie Wert auf Genauigkeit. Stellen Sie vor der Einreichung sicher, dass alle erforderlichen Unterlagen vorhanden sind und den formalen Kriterien entsprechen.

Wir wünschen viel Erfolg bei der Antragstellung!

7 ANHANG

Internet-Websites mit Informationen rund um den Klimawandel und/oder zur Anpassung an den Klimawandel

Land Region	Inhalt (betreibende Institution)	Web-Link
Österreich	Klimawandel und Klimawandelanpassung in Österreich (Umweltbundesamt)	www.klimawandelanpassung.at
Österreich	Klimawandel-Anpassung Forschungsberichte, Publikationsreihe „ACRP in essence“ (Klima- und Energiefonds)	https://www.klimafonds.gv.at/projekte/projektberichte/ https://www.klimafonds.gv.at/publication/acrp-in-essence/
Österreich	Politik zur Anpassung auf Bundesebene (BMNT)	https://www.bmnt.gv.at/umwelt/klima-schutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie.html
Österreich	Informationsportal zum Klimawandel (ZAMG)	www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel
Österreich	Wissenschaftsnetzwerk zum Klimawandel (CCCA-Climate change centre Austria)	http://www.ccca.ac.at/
Alpenraum	Wissensplattform zu Klimawandel und Anpassung im Alpenraum (Umweltbundesamt)	http://www.alpine-space.eu/
Europa	Wissensplattform zu Klimawandel und Anpassung (Europäische Umweltagentur)	https://climate-adapt.eea.europa.eu/
Deutschland	Informationsportal für Deutschland zum Klimawandel (UBA Deutschland)	www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/climate-change-adaptation/kompass
Deutschland	Klimaservice für Anpassung (GERICS)	https://www.climate-service-center.de/
Deutschland	Hamburger Bildungsserver: Themenschwerpunkt Klimawandel	bildungsserver.hamburg.de/klimawandel/
Schweiz	Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz (BAFU)	https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/anpassung-an-den-klimawandel.html

KONTAKT

KLAR! Einreichberatung

Umweltbundesamt GmbH

Umweltfolgenabschätzung & Klimawandel

Spittelauer Lände 5

1090 Wien

klar@umweltbundesamt.at

Hotline: 0664 / 245 75 84 (Montag bis Donnerstag von 9 bis 15 Uhr)

