

2 KLIMA IM WANDEL

Die UN Sustainable Development Goals (SDGs; UN 2015) weisen in zahlreichen Zielen einen engen Bezug zum Klimawandel auf. Um dessen Folgen zu verringern bzw. zu vermeiden, sind geeignete Anpassungsmaßnahmen umzusetzen. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimarisiken soll erhöht und konkrete Maßnahmen in Planungs- und Politikprozesse sollen integriert werden. Zusätzlich ist das Bewusstsein der Menschen für Klimaschutz und Anpassungsstrategien zu stärken. Konkret bezieht sich das SDG 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“ auf den Klimawandel und seine Folgen.



Der Klimawandel macht sich in Österreich immer deutlicher bemerkbar, er ist durch Messungen und Beobachtungen belegt. Wegen der Trägheit des Klimasystems und der Langlebigkeit der Treibhausgase ist bis Mitte des Jahrhunderts ein weiterer Temperaturanstieg unausweichlich.

Die Gefahren, die vom Klimawandel ausgehen, werden in verschiedenen Regionen der Welt noch schwerwiegendere Auswirkungen auf Menschen und Umwelt sowie wirtschaftliche und soziale Entwicklungen haben, als dies für Österreich und Europa der Fall sein wird. Der Weltklimarat IPCC nennt seit langem Migrationsbewegungen als eine der gravierendsten Folgen des Klimawandels für den Menschen. Schätzungen gehen davon aus, dass allein durch den Klimawandel bedingt – insbesondere durch den Anstieg des Meeresspiegels, Hunger- und Dürrekatastrophen – bis Mitte des Jahrhunderts bis zu 200 Millionen Menschen ihre Heimat verlassen müssen. Verstärkt durch den Bevölkerungsanstieg in Afrika (Verdreifachung) und im Nahen Osten muss mit zunehmenden Migrationsströmen nach Europa gerechnet werden (APCC 2018).

***Klimawandel als
Treiber für Migration***

Das Pariser Übereinkommen (UNFCCC 2015) hebt im Artikel 2.1b und im Artikel 7 die Anpassung an den Klimawandel als wichtige zweite Säule der Klimapolitik hervor. Das globale Anpassungsziel fokussiert auf folgende drei Elemente: die Anpassungsfähigkeit zu verbessern, die Widerstandskraft zu stärken und die Verletzlichkeit gegenüber dem Klimawandel zu verringern.

***globale Ziele der
Anpassung***

Die EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel¹⁵ verfolgt ebenso drei Ziele: Die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) in Ländern, Regionen und Städten zu fördern; Klimarisiken und Anpassungsmaßnahmen in besonders gefährdeten Schlüsselsektoren auf EU-Ebene und im Privatsektor zu berücksichtigen sowie Wissenslücken zu schließen und die europäische Plattform für Klimawandelanpassung (Climate-ADAPT) auszubauen. Die Evaluierung der EU-Strategie¹⁶ zeigt, dass in Europa Fortschritte erzielt wurden. Sie weist auch darauf hin, dass sich die Anforderungen seit 2013 verstärkt haben und vielfältiger geworden sind.

***EU-Anpassungs-
strategie:
Fortschritte erzielt***

Die EU-Strategie für den Alpenraum¹⁷ konzentriert sich ebenfalls darauf, Fragen zur Anpassung an den Klimawandel und zum Naturgefahrenmanagement zu lösen.

¹⁵ KOM(2013) 216

¹⁶ KOM(2018) 738 final

¹⁷ KOM(2015) 366

Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wurde 2012 verabschiedet (BMLFUW 2012a, b). Im Jahr 2107 wurde eine aktualisierte Fassung (BMNT 2017a, b) beschlossen. Sie zielt darauf ab, nachteilige Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu vermindern und zu vermeiden und sich ergebende Chancen zu nutzen.

Als Teil einer integrierten Klimaschutzpolitik befassen sich die Bundesländer bereits seit Jahren mit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

2.1 Der Klimawandel – Auswirkungen auf Österreich

2.1.1 Daten und Fakten

Temperatur steigt weiterhin weltweit

Die mittlere globale Jahrestemperatur ist seit Beginn flächendeckender Aufzeichnungen 1880 um rd. 1 °C gestiegen (IPCC 2018, WMO 2019). 2015 bis 2018 waren weltweit die vier wärmsten Jahre.

signifikant höherer Temperaturanstieg in Österreich

In Österreich betrug der Anstieg der mittleren Jahrestemperatur im gleichen Zeitraum rund 2 °C (APCC 2014) und ist damit doppelt so hoch wie der globale Trend. Die im Alpenraum gemessene stärkere Erwärmung ist darauf zurückzuführen, dass sich Luft über Landflächen generell rascher erwärmt als über den thermisch trägeren Ozeanen (ZAMG¹⁸). Dies führt zu einem Rückgang der Schnee- und Eisdecke. Je geringer und kürzer die Schnee- und Eisbedeckung ist, desto mehr kann sich das schnee- und eisfreie Land erwärmen.

In den letzten 25 Jahren ist die jährliche Durchschnittstemperatur um 1 °C gestiegen (CHIMANI et al. 2016). Die sieben wärmsten Jahre wurden während der letzten 18 Jahre registriert (ZAMG 2018), wobei 2018 das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturmessungen war (ZAMG 2019).

deutlich mehr Hitzetage

Die überdurchschnittlich hohe Anzahl an Sommer- und Hitzetagen verursachte 2018 zahlreiche gesundheitliche Beeinträchtigungen (AGES 2019, ZAMG 2018). Auch die Dauer der Vegetationsperiode hat sich (im Vergleich der Periode 1961–1985 zur Periode 1985–2010) um 13,5 Tage auf 212 Tage im Mittel verlängert (CHIMANI et al. 2016; ➔ 3 Biologische Vielfalt).

¹⁸ <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimavergangenheit/neoklima/lufttemperatur>

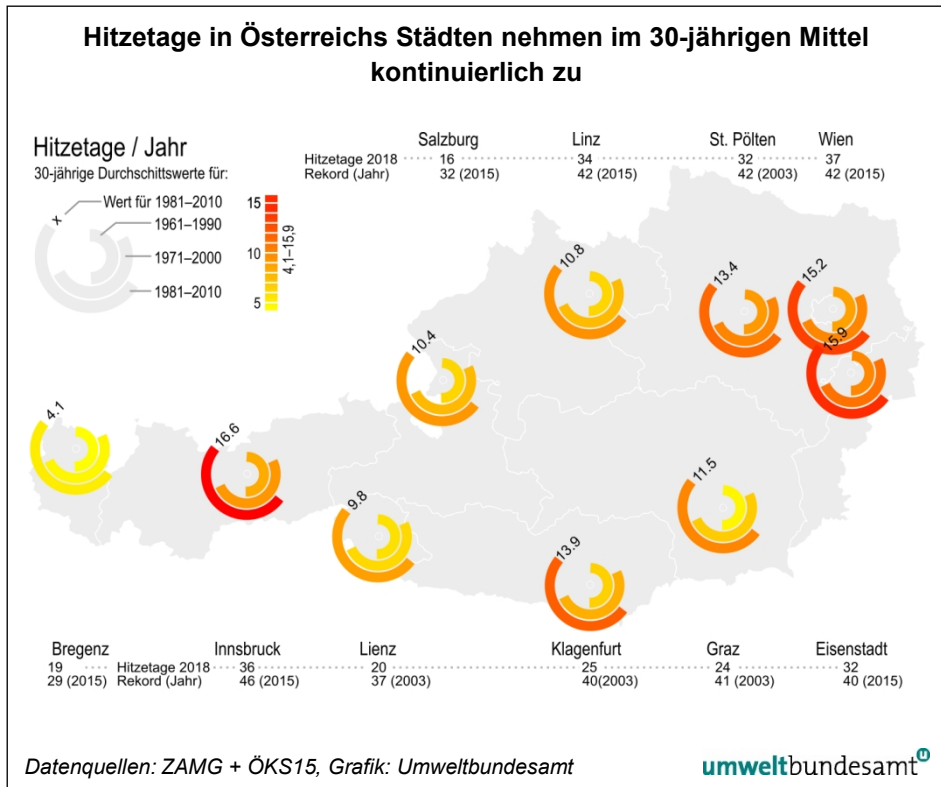


Abbildung 6:
Hitzetage in Österreichs Städten nehmen im 30-jährigen Mittel kontinuierlich zu. Die Rekorde häufen sich in den letzten Jahren.

Die Jahresniederschlagssumme hat im österreichweiten Mittel im Zeitraum 1986 bis 2010 im Vergleich zu den Jahren 1961 bis 1985 um 11% zugenommen. Die Niederschlagsentwicklung zeigt deutliche regionale Unterschiede. An der Alpennordseite war eine eindeutige Zunahme des Niederschlags zu verzeichnen, im Südosten des Alpenbogens war die Zunahme am geringsten. Starke bis extreme Niederschlagsereignisse haben zugenommen, während schwache oder moderate Niederschlagstage abgenommen haben (CHIMANI et al. 2016). Sowohl 2017 als auch 2018 war der Niederschlag sehr ungleichmäßig verteilt. Einige Regionen waren von starker Trockenheit betroffen (ZAMG 2017, 2018).

Niederschlag ist regional sehr unterschiedlich

Extremniederschläge haben seit den 1980er-Jahren zugenommen (APCC 2014). Besonders in den Jahren 2016, 2017 und 2018 waren zahlreiche unterschiedliche Extreme zu verzeichnen, die zum Teil große Schäden (ZAMG 2017, 2018) verursachten.

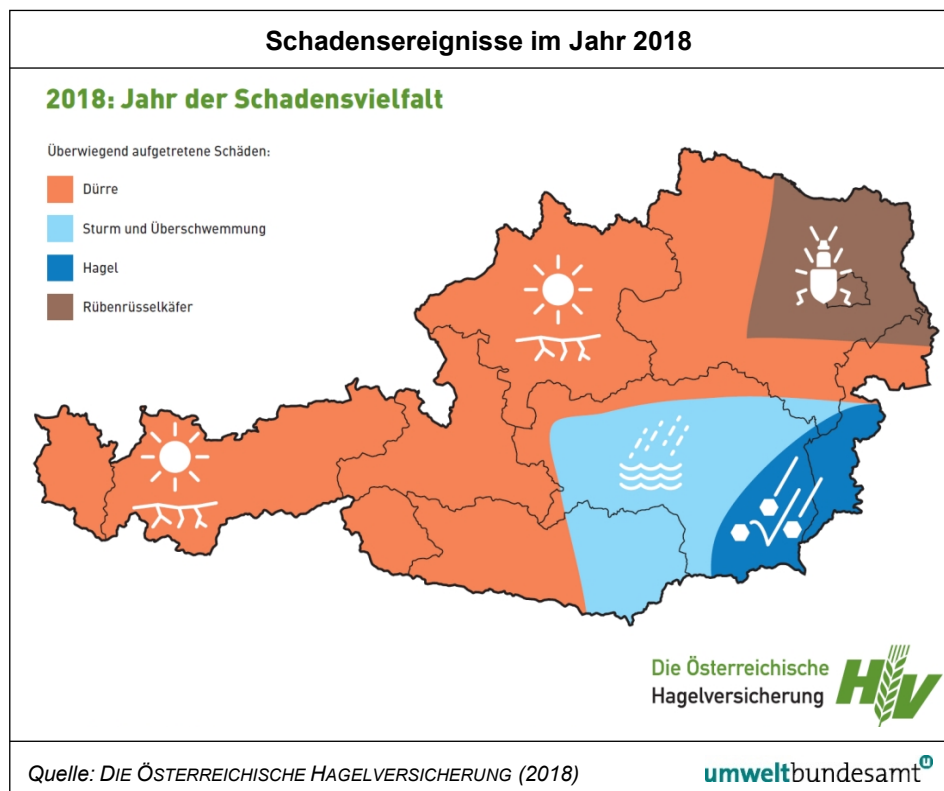
häufigere, intensivere Niederschläge

Kleinräumige Überflutungen infolge von Extremniederschlagsereignissen werden durch Versiegelung und Überbauung im Siedlungsraum (mangelnde Versickerungskapazitäten) sowie Überlastung von Entwässerungssystemen (Kanalisation) begünstigt. Starkregenereignisse im alpinen Raum können häufigere Massenbewegungen, wie Rutschungen, Felsstürze, Hangmuren etc., auslösen und Siedlungsgebiete sowie die Verkehrsinfrastruktur gefährden (APCC 2014). Unterbrechungen von Verkehrswegen können (über-)regionale Konsequenzen nach sich ziehen.

Eine intensive Landwirtschaft in Hanglagen kann durch Bodenverdichtung den Oberflächenabfluss verändern oder durch die Pflanzenszusammensetzung und einen geringen Durchwurzelungsgrad Erosion und Rutschungen begünstigen (HELM et al. 2016).

2016 verursachte der Spätfrost in der Landwirtschaft Schäden in Höhe von 200 Mio. Euro und im Jahr 2017 von 50 Mio. Euro. Die Gesamtschäden in der Landwirtschaft durch Naturgefahren, wie etwa Hagel, Dürre, Frost, Überschwemmungen und Stürme, betragen 2017 250 Mio. Euro und 2018 270 Mio. Euro. In fünf der letzten sechs Jahre lagen die Schäden jeweils über 200 Mio. Euro (DIE ÖSTERREICHISCHE HAGELVERSICHERUNG 2018).

Abbildung 7:
Schadensereignisse im
Jahr 2018.



Naturgefahren werden durch Topografie verstärkt

Österreich ist von Naturgefahren aufgrund seiner Topografie stark betroffen. So sind 58 % der Landesfläche alpinen Naturgefahren ausgesetzt. In Österreich sind ca. 20 % des Gesamtgebäudebestandes von Naturgefahren betroffen (BMNT 2019a).

In größeren Höhen im Gebirge werden gravitative Massenbewegungen, wie Felsstürze, durch das Auftauen des Permafrosts und erhöhte Niederschlagsintensitäten verstärkt. Massenbewegungen können lokal hohe Schäden im Siedlungsraum und an der Verkehrsinfrastruktur verursachen und zu längerfristigen Straßensperren führen (APPC 2014). Schutzwälder nehmen eine wichtige Funktion beim Schutz vor Naturgefahren wie Lawinen, Steinschlag, Muren ein. Rund 1,25 Mio. ha Wald, das sind 30 % der Waldfläche Österreichs, sind Schutzwälder. Der Klimawandel und damit vermehrt auftretende Extremwetterereignisse, wie Starkregen, Trockenheit und Stürme, aber auch Schadinsekten und Waldbrände, beeinträchtigen den Schutzwald in seiner Funktionalität. Auf rund einem Viertel der Schutzwaldflächen (300.000 ha) besteht dringender Handlungsbedarf, um seine Funktionen aufrechtzuerhalten.

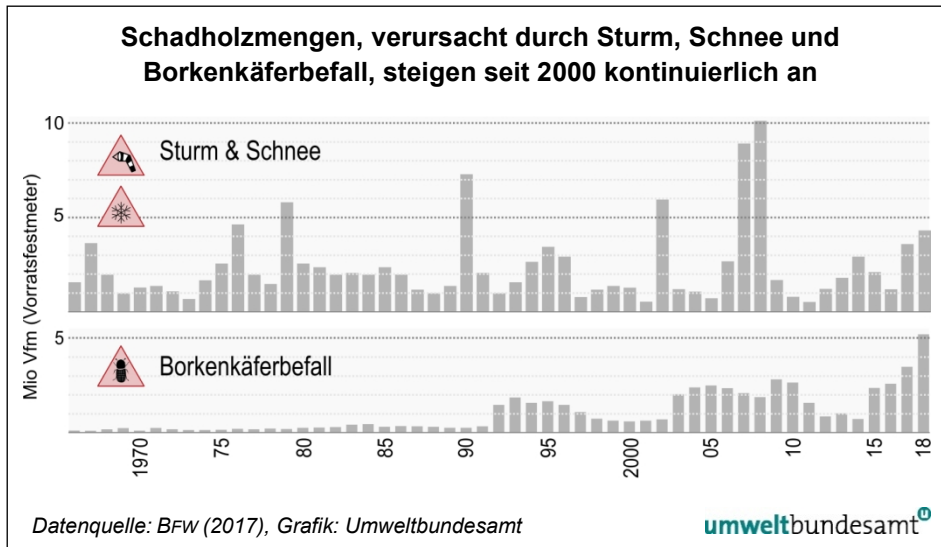


Abbildung 8:
Schadholzmengen in
Vorratsfestmetern (Vfm),
verursacht durch Sturm,
Schnee und
Borkenkäferbefall.

Der Klimawandel begünstigt unter anderem auch die Ausbreitung von Schadinsekten, beispielsweise des Borkenkäfers. Seit 2015 wird eine Zunahme des Befalls beobachtet. Besonders die Jahre 2017 und 2018 zeichneten sich durch Rekorde bei den Schadholzmengen aus. So begünstigten 2017 die Trockenheit Anfang des Jahres und die frühe Hitzewelle im Juni das Auftreten des Borkenkäfers (BFW 2017). 2018 waren es die früh einsetzende Hitze sowie der warme und trockene Herbst (NETHERER et al. 2018). (→ 8 Nachhaltige Landwirtschaft)

**Schadinsekten
breiten sich aus**

2.1.2 Interpretation und Ausblick

Ohne Trendwende beim weltweiten Treibhausgas-Ausstoß wird der Anstieg der jährlichen globalen Durchschnittstemperatur bereits deutlich vor Mitte des Jahrhunderts 1,5 °C erreichen (IPCC 2018). Selbst für den Fall, dass die Treibhausgas-Emissionen weltweit umgehend drastisch verringert werden, wird die Durchschnittstemperatur durch die Trägheit des Klimasystems weiter – jedoch verlangsamt – ansteigen. Anpassung ist daher als zweite Säule der Klimapolitik unumgänglich. (→ 1 Klimaschutz)

**weiterer
Temperaturanstieg**

Der Klimawandel ist in Österreich durch Messungen und Beobachtungen belegt und geht deutlich rascher vor sich als im weltweiten Mittel. Die Veränderungen von Temperatur und Niederschlag bringen eine Reihe von direkten und indirekten Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft mit sich.

**rascherer
Klimawandel in
Österreich**

(→ 3 Biologische Vielfalt; → 8 Nachhaltige Landwirtschaft; → 15 Der Mensch als Spiegel der Umwelt)

Ohne weitreichende Erfolge im internationalen Klimaschutz wird in Österreich eine Temperaturzunahme bis Ende des Jahrhunderts um zumindest 4,0 °C erwartet (CHIMANI et al. 2016). Hochlagen, wie das Wald- oder Mühlviertel, werden bis Ende des Jahrhunderts eine Hitzebelastung aufweisen, wie sie derzeit im Seewinkel als wärmste Region Österreichs vorkommt. Hitzetage werden auch in Mittelgebirgsregionen bis zu 2.000 m Seehöhe auftreten (APCC 2018). Auch die Vegetationsperiode wird sich deutlich verlängern: bis 2050 um weitere 20 Tage und bis 2100 um bis zu 61 Tage auf rund 270 Tage (CHIMANI et al. 2016).

Klimawandel gefährdet Gesundheit	Die Folgen des Klimawandels für die Gesundheit sind bereits spürbar; zunehmend sind Menschen dadurch belastet. Der Sachstandsbericht „Gesundheit, Demographie und Klimawandel“ nennt als entscheidende Herausforderungen Hitze, Zunahme der Pollenbelastung (Allergien), Infektionskrankheiten, Niederschläge und Stürme (APCC 2018). Um 2030 muss mit zahlreichen vorzeitigen Todesfällen durch Hitze gerechnet werden. Mitte des Jahrhunderts sind über 1.000 frühzeitige hitzebedingte Todesfälle pro Jahr zu erwarten, falls keine entsprechenden Anpassungsmaßnahmen getroffen werden (HAAS et al. 2014).
Dürre schadet der Landwirtschaft	Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass vor allem in den Sommermonaten im gesamten Alpenraum mit mehr Dürreperioden zu rechnen ist (HASLINGER et al. 2015). In niederschlagsärmeren Gebieten nördlich der Donau sowie im Osten und Südosten Österreichs gefährdet zunehmende Trockenheit das Ertragspotenzial in der Landwirtschaft. Regional kann die Wasserversorgung und -qualität nachhaltig beeinträchtigt werden. Zukünftig ist sowohl mit einem Anstieg von lang anhaltenden großräumigen als auch von kleinräumigen kurzfristigen Starkniederschlägen zu rechnen. Bei Letzteren (mit einer Dauer von einer Stunde und kürzer) gibt es einen Zusammenhang zwischen Niederschlagsintensität und Temperatur. Pro Grad Erwärmung ist mit einem Anstieg der Niederschlagsintensität von etwa 10 % zu rechnen (FORMAYER & FRITZ 2017). Extreme Wetterereignisse können Rutschungen, Muren und Überschwemmungen auslösen, die sowohl Personen als auch Siedlungen und Einrichtungen der kritischen Infrastruktur ¹⁹ , wie etwa Straßen, Bahnlinien oder Stromleitungen, schädigen können (APCC 2014). Die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) empfiehlt Maßnahmen, um Schäden durch gravitative Naturgefahren so weit wie möglich zu reduzieren. Im Jahr 2016 formulierte die ÖROK ergänzend dazu neue Empfehlungen zum Hochwasserrisikomanagement (ÖROK 2016, 2017). Diese sollen im Raumplanungsrecht der Länder umgesetzt werden, um eine bessere Vorsorge gegen Naturgefahren im Klimawandel zu gewährleisten.
Starkniederschläge belasten Infrastruktur	

2.2 Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Österreich

2.2.1 Daten und Fakten

Österreich zählt zu den ersten Ländern in Europa, die eine Anpassungsstrategie entwickelt haben. Die Handlungsempfehlungen dieser Strategie (BMLFUW 2012a, b) werden seit 2012 implementiert. Der erste Fortschrittsbericht wurde 2015 veröffentlicht (BMLFUW 2015). Um aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse, die Erkenntnisse des Sachstandsberichts Klimawandel (APCC 2014) und des Fortschrittsberichts einzuarbeiten, wurde die Anpassungsstrategie aktualisiert, 2017 im Ministerrat verabschiedet und von der Landeshauptleuterkonferenz an-

¹⁹ Kritische Infrastrukturen sind jene Infrastrukturen (Systeme, Anlagen, Prozesse, Netzwerke oder Teile davon), die eine wesentliche Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger gesellschaftlicher Funktionen haben und deren Störung oder Zerstörung schwerwiegende Auswirkungen auf die Gesundheit, Sicherheit oder das wirtschaftliche und soziale Wohl großer Teile der Bevölkerung oder das effektive Funktionieren von staatlichen Einrichtungen haben würde (BKA & BMI 2015).

erkannt (BMNT 2017a, b). Wesentlich ist, dass die Folgen des Klimawandels in allen relevanten Planungs- und Entscheidungsprozessen auf der nationalen bis hin zur lokalen Ebene systematisch berücksichtigt werden. Die aktualisierte Fassung unterstreicht auch die Bedeutung der Gemeinden als Akteure im Klimawandel.

Um die Umsetzung auf Regions- und Gemeindeebene zu forcieren, wurden unter anderem folgende Aktivitäten gesetzt:

- Es wurde ein Schulungskonzept²⁰ entwickelt, welches Beraterinnen und Berater zu Fragen der Anpassungsmöglichkeiten von Gemeinden ausbilden soll;
- es wurden erste regionale Anpassungskonzepte erstellt;
- es wurden KLAR!-Klimawandel-Anpassungsmodellregionen²¹ eingerichtet. Diese haben zum Ziel, dass sich Regionen und Gemeinden auf die Folgen des Klimawandels vorbereiten können und Anpassungsmaßnahmen entwickeln bzw. umsetzen. Im Zeitraum 2018 bis 2020 setzen die ersten 20 KLAR!-Regionen ihre regional zugeschnittenen Anpassungskonzepte um.

Anpassung setzt auf Dialog

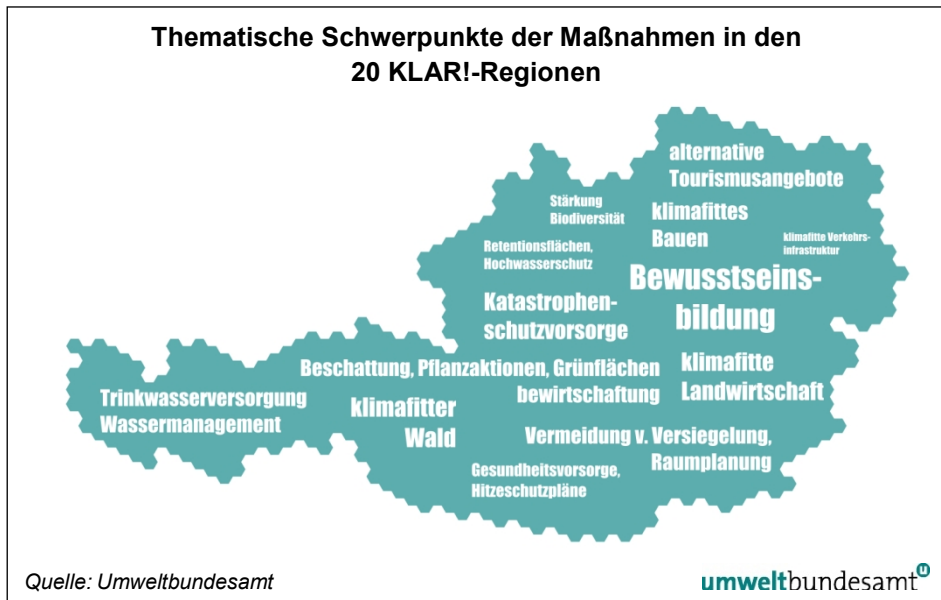


Abbildung 9: Thematische Schwerpunkte der Maßnahmen in den 20 KLAR!-Regionen.

Um die Zusammenarbeit Sektor-übergreifender Maßnahmenbereiche von Bund und Ländern zu stärken und auszubauen, liegt ein Beschluss der Landesumweltreferentenkonferenz aus 2015 vor. Dessen zentrales Element ist es, die Eigenvorsorge zum Schutz vor Naturgefahren zu stärken; sie wurde als erstes Kernthema festgelegt. Der neu entwickelte Naturgefahrencheck Klimawandel ermöglicht es Gemeinden, den aktuellen Stand ihrer Vorsorge festzustellen und Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten (BRAUN & SKOLAUT 2018).

Eigenvorsorge stärken

Um die Schutzwirkung der Wälder zu erhöhen, wurde das Aktionsprogramm Schutzwald (BMNT 2019b) verabschiedet. Es beinhaltet Maßnahmen zur Verbesserung der Resilienz und zur nachhaltigen Erhaltung der Schutzwirkung.

²⁰ <http://klimawandelanpassung.at/index.php?id=35139> und http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_anpassungspraxis/frei/
²¹ <http://klar-anpassungsregionen.at/>, Klima und Energiefonds

**rechtzeitig
investieren reduziert
Kosten**

Für Österreich liegen erst Schätzungen zu den Ausgaben von Anpassungsmaßnahmen bis 2050 vor. Derzeit werden jährlich rund 400 Mio. Euro in entsprechende Maßnahmen investiert (BEDNAR-FRIEDL et al. 2017).

Die wetter- und klimabedingten Schäden belaufen sich bereits heute in Österreich auf jährlich durchschnittlich rund 1 Mrd. Euro (STEININGER et al. 2015). Die ersten Abschätzungen aus dem Projekt COIN²² aus dem Jahr 2015 zeigen demgegenüber quantifizierbare Gesamtschäden und damit Kosten des Klimawandels in Höhe von zumindest 3,8–8,8 Mrd. Euro pro Jahr bis zur Mitte des Jahrhunderts. Diese Zahlen betreffen lediglich bereits abgesicherte Folgen des Klimawandels und monetär bewertbare Auswirkungen. Die Folgen des Klimawandels auf globaler Ebene und daraus abgeleitete Rückwirkungen auf Österreich sind nicht berücksichtigt.

2.2.2 Interpretation und Ausblick

**2. Fortschritts-
bericht 2020**

Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel bildet die Grundlage, um die detaillierten Handlungsempfehlungen in den 14 Aktivitätsfeldern umzusetzen. Es ist erforderlich, die Umsetzung systematisch zu erfassen, um die Wirksamkeit der Strategie zu prüfen und bestehenden sowie weiteren Anpassungsbedarf zu eruieren. Der zweite Fortschrittsbericht zum Stand der Umsetzung ist für 2020 geplant. Auch die Bundesländer werden ihre Umsetzungsfortschritte regelmäßig darstellen.

Auch zukünftig ist eine enge Vernetzung und Zusammenarbeit von Bund und Ländern notwendig, um dem Klimawandel als Querschnittsmaterie zu begegnen; diese ist sowohl Sektor-übergreifend als auch über alle Verwaltungsebenen zu bearbeiten.

**Betroffene
informieren**

Zahlreiche Umsetzungsschritte wurden im Bereich der Bewusstseinsbildung für alle gesellschaftlichen Bereiche und speziell für Gemeinden und Regionen als wesentliche Grundlage des Handelns bereits initiiert. Zielgruppenspezifische Informationen und Optionen für konkrete Anpassungsmaßnahmen sind weiterhin erforderlich. Mit der Ausbildung von Beraterinnen und Beratern für Gemeinden wurde ein wichtiger Schritt gesetzt, um Gemeinden eine fachlich fundierte Beratung zu ermöglichen und das Thema verstärkt auf der Gemeindeebene zu positionieren.

**KLAR! Ist
EU-weit einzigartig**

Mit dem Programm KLAR! wurde ein europaweit einzigartiges Programm entwickelt, das Gemeinden bei der Umsetzung von Anpassungskonzepten gezielt unterstützt. Das Programm dient dazu, die Folgen des Klimawandels auf regionaler und lokaler Ebene möglichst frühzeitig zu erkennen, diesen möglichst entgegenzuwirken und Chancen entsprechend zu nutzen.

Zum Schutz vor Naturgefahren wird in den nächsten zehn Jahren das Aktionsprogramm Schutzwald umgesetzt (BMNT 2019b). Um die Wälder an die Folgen des Klimawandels anzupassen und bis 2050 in artenreiche, klimafitte Mischwälder umzubauen, haben die Österreichischen Bundesforste das Projekt „Wald der Zukunft“ gestartet. Bis zum Jahr 2025 werden 100 Mio. Euro investiert (ÖBF 2019).

²² <http://coin.ccca.ac.at>

Das in Forschungsprogrammen, wie dem Klimafolgenforschungsprogramm StartClim und dem Austrian Climate Research Programme (ACRP des Klima- und Energiefonds) aufgebaute Wissen findet bereits in einer Vielzahl von Anpassungsmaßnahmen Eingang. Um Lücken zu schließen und die Umsetzung zu forcieren, braucht es insbesondere anwendungsorientierte Forschung bzw. Begleitforschung.

**Begleitforschung
ist notwendig**

2.3 Literaturverzeichnis

- AGES – Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit (2019): Hitze-Mortalitätsmonitoring. 05.02.2019. Wien.
<https://www.ages.at/themen/umwelt/informationen-zu-hitze/hitze-mortalitaetsmonitoring/>
- APCC – Austrian Panel on Climate Change (2014): Österreichischer Sachstandsbericht 2014. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. 1.096 S. ISBN 978-3-7001-7699-2
- APCC – Austrian Panel on Climate Change (2018): Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel. ASR 2018. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. ISBN 978-3-7001-8427-0.
<https://sr18.ccca.ac.at/downloads/>
- BEDNAR-FRIEDL, B.; KNITTEL, N.; LEITNER, M. & WATKISS, P. (2017): Ausgaben des Bundes für Klimawandelanpassung. Factsheet Nr. 4. PACINAS – Public Adaptation to Climate Change. Gefördert vom Klima- und Energiefonds. Wien.
- BFW – Bundesforschungszentrum für Wald (2017): Borkenkäfer 2017: Satte 3,5 Millionen Festmeter Schadholz in Österreich. <https://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=10380>
- BKA – Bundeskanzleramt & BMI – Bundesministerium für Inneres (2015): Österreichisches Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012a): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012b): Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. Wien. ISBN 978-3-903129-47-4
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015): Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Fortschrittsbericht. Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016): Unsere Gemeinden im Klimawandel – Good Practice Broschüre. 1. Auflage Wien. ISBN 978-3-903129-26-9
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2017a): Kronberger, B.; Balas, M. & Prutsch, A.: Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1. Wien. ISBN 978-3-903129-46-7
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2017b): Kronberger, B.; Balas, M. & Prutsch, A.: Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. Wien.

- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019a): Wildbach- und Lawinenkataster, Abfrage Anzahl der Gebäude in durch Wildbach und Lawinen gefährdeten Zonen. Abfrage vom 20.05.2019
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019b): Wald schützt uns! Aktionsprogramm Schutzwald: Neue Herausforderungen – starke Antworten. April 2019. https://www.bmnt.gv.at/forst/wildbach-lawinenverbauung/schutzwald/aktionsprogramm_schutzwald.html
- BRAUN, J. & SKOLAUT, C. (2018): Naturgefahren-Check für die Gemeinde – Leitfaden. EUSALP Action Group 8. Im Auftrag des BMNT. Das Projekt wurde durch den europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Interreg Alpenraumprogramms kofinanziert. Wien.
- 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. (2016): ÖKS15 – Klimaszenarien für Österreich. Daten, Methoden und Klimanalyse. Projektendbericht, Wien.
- DIE ÖSTERREICHISCHE HAGELVERSICHERUNG (2018): Rekorde werden durch Erderwärmung zur Normalität. 12. Dezember 2018. Wien. www.hagel.at/presseaussendungen/rekorde-werden-durch-erderwaermung-zur-normalitaet/
- FORMAYER, H. & FRITZ, A. (2017). Temperature dependency of hourly precipitation intensities – surface versus cloud layer temperature. International Journal of Climatology, 37(1): 1–10. <https://doi.org/10.1002/joc.4678>
- HAAS, W.; WEISZ, U.; MAIER, P.; SCHOLZ, F.; THEMESL, M.; WOLF, A.; KRIECHBAUM, M. & PECH, M. (2014): Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit des Menschen. CCCA Fact Sheet.
- HASLINGER, K.; SCHÖNER, W. & ANDERS, I. (2015): Future drought probabilities in the Greater Alpine Region based on COSMO-CLM experiments – spatial patterns and driving forces. Meteorologische Zeitschrift 2015. https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/prepub/84722/Future_drought_probabilities_in_the_Greater_Alpine_Region_based_on_COSMO_CLM_experiments_spatial_patterns_and_driving_forces?!=DE
- HELM, J.; PÜHRINGER, F. & WINKELMAYER, B. (2016): Gravitative Naturgefahren. S. 322–430. In: Kanonier, A. & Walchhofer, H.P. (Hrsg.): Masterprojekt Integrales Naturgefahrenmanagement. Department für Raumplanung, Wien. 508 S.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. 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.
- NEHTERER, S.; PENNERSTORFER, J. & MATTHEWS, B. (2018): Trockenstress von Fichtenbeständen fördert den Schadholzbefall durch Buchdrucker. In: Forstschutz Aktuell 65 (2018). Bundesforschungszentrum für Wald. Wien.

- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2016): ÖROK-Empfehlung Nr. 54: Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. https://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2_Reiter-Raum_u_Region/1.OEREK/OEREK_2011/PS_Risikom/2016-02-24-Brosch%C3%BCre_Risikomanagement_FINAL-54_Internetversion.pdf
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2017): ÖROK-Empfehlung Nr. 57 zum Hochwasserrisikomanagement zur Aktualisierung und Anpassung der „ÖROK-Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung, Schwerpunkt Hochwasser“. Wien. <https://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept/oerek-2011/oerek-partnerschaften/abgeschlossene-partnerschaften/risikomanagement-hochwasser.html>
- STEININGER, K.; KÖNIG, M.; BEDNAR-FRIEDL, B.; KRANZL, L.; LOIBL, W. & PRETTENTHALER, F. (Hrsg.) (2015): Economic Evaluation of Climate Change Impacts. Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria. Springer Verlag.
- UN – United Nations (2015): Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. 25. September 2015. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2015): Adoption of the Paris Agreement. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>
- WMO – World Meteorological Organization (2019): WMO confirms past 4 years were warmest on record. Published 6 February 2019. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-past-4-years-were-warmest-record>
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2017): Achtwärmstes Jahr der Messgeschichte. <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/achtwaermstes-jahr-der-messgeschichte>
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2018): 2018 mit großer Wahrscheinlichkeit wärmstes Jahr der Messgeschichte. <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/2018-mit-grosser-wahrscheinlichkeit-waermstes-jahr-der-messgeschichte>
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2019): HISTALP – Langzeitklimareihen – Österreich. Jahresbericht 2018. Wien. https://www.zamg.ac.at/cms/de/dokumente/klima/dok_news/dok_histalp/jahresbericht-2018/bericht

Rechtsnormen und Leitlinien

- KOM(2013) 216 final: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Brüssel.
- KOM(2015) 366 final: Action Plan Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, The European economic and social Committee and the Committee of the Regions concerning the European Union Strategy for the Alpine Region. Brüssel.
- KOM(2018) 738 final: Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über die Umsetzung der EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Brüssel.