



Klimarisiken und Anpassung

Wege zu einem klimaresilienten Südtirol

KURZVERSION

Zebisch, M.; Pedoth, L.; Pörnbacher, M.; Renner, K.; Fritsch, U.; Alberton, M.;
Bertoldi, G.; Bisignano, J.; Corradini, P.; Crespi, A.; Crippa, C.; Ducati, V.;
Eisendle, F.; Hilpold, A.; Hoffmann, C.; Horvath, C.; Kircher, V.; Lun, G.;
Maino, F.; Misconel, S.; Obojes, N.; Omizzolo, A.; Pellegrini, C.; Perkmann, U.;
Prina, M.G.; Roveri, G.; Sparber, W.; Strapazzon, G.; Thaler, F.

Klimarisiken und Anpassung

Wege zu einem klimaresilienten Südtirol

Kurzversion

Marc Zebisch, Lydia Pedoth, Michael Pörnbacher,
Kathrin Renner, Uta Fritsch, Mariachiara Alberton,
Giacomo Bertoldi, Jakob Bisignano, Philipp Corradini,
Alice Crespi, Chiara Crippa, Viola Ducati,
Frederik Eisendle, Andreas Hilpold, Christian
Hoffmann, Clara Horvath, Verena Kircher, Georg Lun,
Federica Maino, Steffi Misconel, Nikolaus Obojes,
Andrea Omizzolo, Chiara Pellegrini, Urban Perkmann,
Matteo Giacomo Prina, Giulia Roveri, Wolfram Sparber,
Giacomo Strapazzon, Felix Thaler

Eurac Research
Center for Climate Change and Transformation
Drususallee 1
39100 Bozen
+39 0471 055 700
climate.change@eurac.edu
www.eurac.edu

DOI: https://doi.org/10.57749/w7vs-bh30

Autorinnen/Autoren: Marc Zebisch, Lydia Pedoth, Michael Pörnbacher, Kathrin Renner, Uta Fritsch, Mariachiara Alberton, Giacomo Bertoldi, Jakob Bisignano (WIFO), Philipp Corradini, Alice Crespi, Chiara Crippa, Viola Ducati, Frederik Eisendle, Andreas Hilpold, Christian Hoffmann, Clara Horvath, Verena Kircher, Georg Lun (WIFO), Federica Maino, Steffi Misconel, Nikolaus Obojes, Andrea Omizzolo, Chiara Pellegrini, Urban Perkmann (WIFO), Matteo Giacomo Prina, Giulia Roveri, Wolfram Sparber, Giacomo Strapazzon, Felix Thaler

Wissenschaftliche Leitung: Marc Zebisch
Projektkoordination: Lydia Pedoth

Steuerungsgruppe der Autonomen Provinz Bozen: Willigis Gallmetzer, Alice Labadini, Barbara Raffl, Francesca Schir, Walter Polla, Christian Walcher, Michela Morandini, Fabrizio Oliver, Umberto Simone, Flavio Ruffini, Giulia Morosetti, Klaus Egger, Anna Toggenburg, Anna Tezzele

Redaktion: Valentina Bergonzi, Laura Defranceschi
Übersetzungen: (aus dem Italienischen) Studio Traduc, Bozen – Petra Haag
Grafische Gestaltung: Alessandra Stefanut
Illustrationen: Silke de Vivo
Bildredaktion: Annelie Bortolotti
Titelfoto: Agentur für Bevölkerungsschutz - Autonome Provinz Bozen

© Eurac Research, 2025



Diese Publikation wird unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) verbreitet, die die Wiederverwendung, gemeinsame Nutzung, Änderung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium oder Format erlaubt, vorausgesetzt, dass die Urheberschaft ordnungsgemäß anerkannt wird, ein Link zur Creative Commons-Lizenz angegeben wird und ein Hinweis darauf gegeben wird, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Diese Open-Access-Publikation enthält einige urheberrechtlich geschützte Werke. Diese Werke sind durch das Urheberrechtsgesetz geschützt, und ihre Aufnahme in das vorliegende Werk wurde von den jeweiligen Urhebern/Rechteinhabern genehmigt. Urheberrechtlich geschützte Werke dürfen ohne die Erlaubnis der jeweiligen Urheber/Rechteinhaber weder kopiert, verändert, wiederverwendet, von Dritten in einem anderen Medium weiterverbreitet noch anderweitig verwendet werden.

Inhalt

1	Motivation.....	4
2	Der Bericht und seine Entstehung	6
3	Klimawandel und klimabedingte Gefahren	8
4	Klimarisiken und Dringlichkeit zu Handeln	10
5	Zentrale Empfehlungen.....	16
5.1	Sektorübergreifende Strategien	17
5.2	Prioritäre Anpassungsfelder	22
6	Vision – Ein klimaresilientes Südtirol im Jahr 2040	24
7	Anhang: Klimarisiken und Anpassungsempfehlungen pro Sektor.....	27
7.1	Wassermanagement.....	28
7.2	Biodiversität	30
7.3	Landwirtschaft	32
7.4	Forstwirtschaft	34
7.5	Gesundheit.....	36
7.6	Tourismus.....	38
7.7	Siedlungen, Infrastruktur und Kulturgüter	40
7.8	Energie	42
7.9	Wirtschaft	44
7.10	Risikomanagement	46

1

Motivation

Negative **Klimafolgen und Klimarisiken gefährden** zunehmend **menschliche und ökologische Systeme** und erfordern gezielte **Anpassungsmaßnahmen** in allen gesellschaftlichen Sektoren.

Starkregen und Hochwasser haben in den letzten Jahren in Europa zu großen **Schäden an Menschen, Ökosystemen und Infrastrukturen** mit ökonomischen Schäden von mehr als 100 Milliarden Euro¹ geführt. Die **Hitzewelle** im Sommer 2022 hat allein in Italien mehr als 18.000 Todesfälle² verursacht. Im selben Jahr hatte die schlimmste Dürre in Europa seit 500 Jahren große **Waldbrände** sowie **Einbußen und Schäden in Landwirtschaft und Energieerzeugung von über 40 Milliarden Euro¹** zur Folge. Neben dem **Klimaschutz** (Senkung der Treibhausgasemissionen bis hin zur Klimaneutralität) ist es unabdingbar geworden, sich auch an die potenziell schwerwiegenden Folgen des Klimawandels **anzupassen**. Die Europäische Union fordert über das Klimagesetz und die Klimaanpassungsstrategie eine systematische Klimaanpassung auch auf regionaler Ebene. Auf Staatenebene (z.B. für Italien und Österreich) und für verschiedene Regionen liegen Anpassungsstrategien und -pläne vor. Für Südtirol ist die Erstellung einer Anpassungsstrategie („Resilienzplan“) als **Maßnahme** im Klimaplan 2040 vorgesehen. Die vorliegende **Studie** dient als Grundlage für eine solche **Anpassungsstrategie**.

¹ European Environmental Agency (EEA), 2024: Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related>

² Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R.F. et al. Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. Nat Med 29, 1857–1866 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z>

2

Der Bericht und seine Entstehung

Der Bericht „Klimarisiken und Anpassung – Wege zu einem klimaresilienten Südtirol“ untersucht die möglichen Klimafolgen und **Klimarisiken** sowie deren Ursachen für Südtirol für **neun Sektoren** und schlägt **Strategien und Maßnahmenbündel** für eine notwendige **Klimaanpassung** vor.

Diese Studie orientiert sich in ihrer systematischen Herangehensweise an der ersten umfassenden Klimarisikoanalyse für Europa der Europäischen Umweltagentur, an der Eurac Research maßgeblich beteiligt war. Sie ergänzt und erweitert den Klimareport Südtirol von Eurac Research von 2018. Weiterhin werden für diesen Bericht die Indikatoren des „Climate-Change Monitoring“ von Eurac Research verwendet, die jährlich aktualisierte Informationen zum Klimawandel und seinen Folgen in Südtirol liefern.

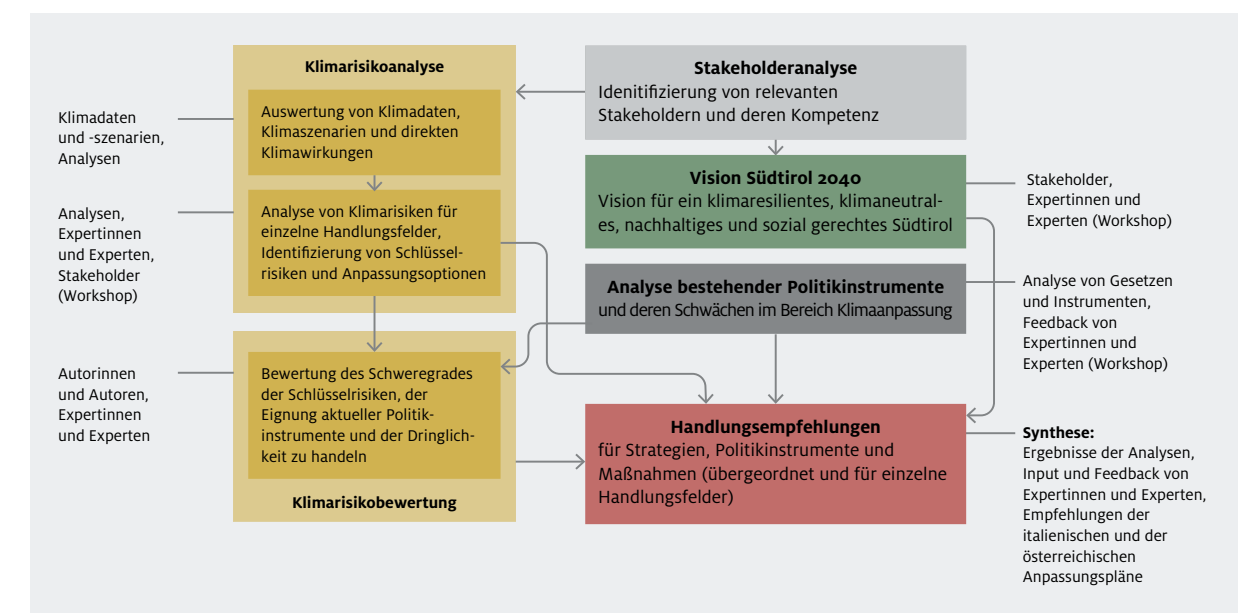


Abbildung 1: Methodischer Rahmen, Ablauf und Wissensquellen

Für den Bericht wurden neueste **Daten** und **Literatur** zu Klimawandel, Klimarisiken und Klimaanpassung sowie bestehende **Politikinstrumente** analysiert (Abbildung 1). Bei der Risikoanalyse und -bewertung und der Erarbeitung von **Handlungsempfehlungen** wurden **Expertinnen und Experten** aus Wissenschaft und Verwaltung sowie **Stakeholder** von Verbänden miteinbezogen. Der Schwerpunkt der Empfehlungen liegt auf **Strategien und Maßnahmen im direkten Verantwortungsbereich der Provinz**. Der Bericht ist das Ergebnis eines von der Provinz Bozen finanzierten Forschungsprojekts, an dem über 20 Forscherinnen und Forscher von Eurac Research beteiligt waren. Diese Kurzfassung konzentriert sich auf die Empfehlungen. Die **Langfassung** (<https://doi.org/10.57749/4ehb-1753>) enthält vertiefte Analysen für neun Sektoren, Politikinstrumente und weitere Informationen.

3

Klimawandel und klima- bedingte Gefahren

Auch Südtirol befindet sich mitten im **Klimawandel** mit steigenden Temperaturen und einer **zunehmenden Intensität von Klimaextremen** wie **Starkregen** und **Dürre**, die zu **klimabedingten Gefahren und Klimafolgen** wie Wasserknappheit, Überschwemmungen, Rutschungen und Muren führen.

Von 1980 bis 2022 ist die **Jahresmitteltemperatur** in Südtirol um ca. **+2 °C** gestiegen. In Bozen wurde im Jahr 2024 mit über 30 **Tropennächten** ein neuer Rekord verzeichnet. In **Zukunft** muss in Südtirol mit einer weiteren **Zunahme der Temperaturen** um 1 °C in der nahen Zukunft (2021-2040) und um 1,5 – 2 °C in der mittleren Zukunft (2041-2060) gerechnet werden.

Neben **Hitze** nehmen durch den Klimawandel in Südtirol weitere **Wetterextreme** an Intensität und Häufigkeit zu, insbesondere **Starkregen** und in Zukunft wahrscheinlich auch **Dürre**. **Starkregenereignisse** können deutlich intensiver werden, da wärmere Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen und auch wieder abgeben kann. Außerdem wird vom **stark erwärmten Mittelmeer** verstärkt Feuchtigkeit und Energie für Starkregenereignisse nach Südtirol transportiert (z.B. bei einer typischen Genuatief-Situation). Für Extreme wie **Stürme** (wie Vaia im Oktober 2018), **Hagel** und **Gewitter** gibt es für den Alpenraum zumindest starke Hinweise für eine Zunahme. Die kurzfristige oder langfristige **Abfolge von verschiedenen Extremereignissen** führt zu großen Herausforderungen für das Risikomanagement (z.B.: Waldschäden als Folge des Sturms Vaia 2018, Schneedruck 2019 und 2020, Hitze und Dürre 2022, Borkenkäfer 2022 – 2024). Mit der Erwärmung und der Zunahme von Extremen gehen **klimabedingte Gefahren und direkte Klimawirkungen** einher, insbesondere das **Abschmelzen der Gletscher**, ein **Rückgang der Schneebedeckung** unterhalb ca. 1600 – 1800 m, sowie eine generelle **Verringerung des Wasserangebots im Sommer** mit **potenziell akuter Wasserknappheit in Dürreperioden**. Außerdem kann die **Wasserqualität** aufgrund steigender Temperaturen und eines geringeren Abflusses beeinträchtigt sein. Auswirkungen auf die Quantität und die Qualität des **Grundwassers** können bedeutsam sein, sind bisher aber kaum erforscht. Von Starkregen verursachte lokale **Überschwemmungsereignisse, Hangrutschungen und Muren** nehmen vor allem im Herbst an Intensität zu. Für **großräumige Überschwemmungsereignisse** an Eisack und Etsch lässt sich wegen ihrer Seltenheit bisher kein Trend analysieren. Allerdings steigt die Gefahr durch potenziell intensivere Ereignisse vor allem in bekannten Gefahrenzonen (z.B. in der Gemeinde Klausen), bedingt durch die zunehmende Intensität von Starkregenereignissen. Die **zunehmende Versiegelung** in den Tälern sowie die **geringe Verfügbarkeit natürlicher Retentionsflächen** in Südtirol erhöhen die Überschwemmungsgefahr. Neben den intensiveren Starkregenereignissen erhöht der aktuell **schlechte Zustand der Schutzwälder** aufgrund von Sturm, Schneedruck, Dürre und Borkenkäfer die Gefahr durch **Massenbewegungen**. Hinzu kommt, dass durch den Rückgang der Gletscher und das **Auftauen des Permafrostes** in hohen Lagen (oberhalb von 2500 m) **mehr Lockermaterial durch Starkregen mobilisiert werden kann**, was zu Massenbewegungen und Überschwemmungsereignissen mit **besonders hohem Schadenspotenzial** führen kann. Die **Waldbrandgefahr** kann durch Hitze und Dürre zunehmen.

4

Klimarisiken und Dringlichkeit zu Handeln

Die Zunahme der **klimabedingten Gefahren** führt in Verbindung mit einer ganzen Reihe von **nicht-klimatischen Faktoren** zu teils **erheblichen** aktuellen und zukünftigen **Klimarisiken** für Südtirol mit **hohem bis dringendem Handlungsbedarf**.

Unter **Klimarisiko** versteht man das **Potenzial für klimabedingte negative Auswirkungen auf natürliche und menschliche Systeme**. Zum Klimarisiko tragen neben den klimabedingten Gefahren auch **nicht-klimatische Risikofaktoren** bei, insbesondere die **Exposition** („wer oder was ist in welchem Ausmaß potenziellen Klimawirkungen ausgesetzt?“) und die **Vulnerabilität** („wie anfällig sind exponierte Systeme gegenüber Klimawirkungen?“). Die **Berücksichtigung von nicht-klimatischen Risikofaktoren** im Rahmen einer Risikoanalyse ist wichtig. Nur so können entscheidende Schwachstellen im System ausfindig gemacht werden, an denen Klimaanpassung dann ansetzen muss.

Ein **Beispiel**: Das **Risiko für die Bevölkerung** durch ein Überschwemmungsereignis wird zwar durch Starkregen ausgelöst (**klimabedingte Gefahr**), aber stark beeinflusst davon, wie viele Menschen sich zum Zeitpunkt der Überschwemmung in der Region befinden (**Exposition**). Diese Zahl kann zum Beispiel in der touristischen Hauptsaison erheblich höher liegen und in Zukunft auch zunehmen. Weiterhin hängt das Risiko von einer Reihe von **Vulnerabilitätsfaktoren** ab, zum Beispiel ob sich hilfsbedürftige (z.B. ältere) Menschen in der Region befinden, ob diese Menschen eventuell eingeschränkt für Warninformationen erreichbar sind (z.B. Touristen), oder ob die lokalen Behörden die notwendige Kapazität haben, Warnungen auszusprechen und den Einsatz zu koordinieren. Auch hier sind mögliche zukünftige Entwicklungen in eine Risikobewertung einzubeziehen. Zusätzlich steigert auch eine starke Versiegelung oder eine nicht-klimaangepasste Raumplanung mit vielen Gebäuden in oder nahe an ausgewiesenen oder potenziellen Gefahrenzonen das Risiko. In diesem Bericht wurden die Klimarisiken für **neun Sektoren** systematisch analysiert, nämlich Wasser, Biodiversität, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gesundheit, Tourismus, Siedlungen und Infrastruktur, Energie und Wirtschaft. Außerdem wurde untersucht, wie sich innerhalb und über Sektoren hinweg Wirkungs- und Risikokaskaden bilden können (Abbildung 2). Die Ergebnisse wurden mit Hilfe von sogenannten **Klimawirkungsketten** zusammengefasst.

In der Risikoanalyse wurden **58 Schlüsselrisiken** ermittelt und deren **Schweregrad** bewertet. Zusätzlich wurde geprüft, wie gut **bestehende Politikinstrumente** zur Minderung dieser Schlüsselrisiken geeignet sind und wie dringend **Handlungsbedarf** besteht. Dabei wurden auch Unsicherheiten berücksichtigt und die **Gewissheit** von Aussagen bewertet.

Ein **dringender Handlungsbedarf** besteht für **11 Schlüsselrisiken** in 5 Sektoren:

- **Wasser:** Schäden durch Überschwemmungen an Ökosystemen und Infrastrukturen
- **Biodiversität:** Schäden durch Hitze, Trockenheit und Wassermangel an Artengemeinschaften und Habitaten von Feuchtgebieten, Mooren, Seen und Flüssen (drei Risiken); Risiken für gletschergebundene Lebensräume und Arten; Risiken für Ökosysteme durch eine vom Klimawandel begünstigte Einwanderung invasiver Arten
- **Forstwirtschaft:** Waldschäden durch häufigere und stärkere Extremwetterereignisse; Schädigung und Absterben großer Waldflächen durch Schädlinge, Krankheiten und abnehmende Vitalität; Risiko der Verringerung und des Verlustes der Schutzfunktion des Waldes infolge von Schäden und Rückgang der Waldbestände
- **Gesundheit:** hitzebedingte Gesundheitsprobleme
- **Energie:** Steigender Energiebedarf bei Hitze bei geringerem Potenzial für Wasserkraft

Für weitere **31 Schlüsselrisiken** wurde der **Handlungsbedarf** als „hoch“ bewertet. Diese Risiken finden sich in allen Bereichen und Sektoren und umfassen unter anderem Risiken in Verbindung mit:

- Schäden an **Siedlungen** und **kritischer Infrastruktur** (Wasser, Verkehr, Energie, Gesundheit, Tourismus) durch extreme Wetterereignisse
- **Wassermangel** in Landwirtschaft, Tourismus und Energieerzeugung und zunehmende **Nutzungskonflikte um Wasser** mit negativen Folgen für die Wirtschaft
- Klimawirkungen auf den **Tourismus** mit direkten Risiken für den Wintertourismus und indirekten Risiken in Verbindung mit einer Zunahme des Sommertourismus
- Weitere Klimarisiken für die menschliche **Gesundheit** (z.B. Zunahme von Infektionskrankheiten, Zunahme von Notfällen durch Naturkatastrophen)

Klimarisiken in einzelnen Sektoren entstehen oft durch Kaskaden von Klimawirkungen und -risiken, die sich über mehrere Sektoren erstrecken und daher im Zusammenhang betrachtet und gemanagt werden müssen (siehe Abbildung 2).

- Klimawirkungen und Klimarisiken **starten** oft bei den **direkten Klimawirkungen auf Wasser, Ökosysteme und Biodiversität oder Forstwirtschaft** und wirken sich dann **kaskadenartig** auf andere Bereiche aus (zum Beispiel Siedlung, Energie, Tourismus).
- Klimarisiken mit hohem bis dringendem Handlungsbedarf werden vor allem durch eine **zunehmende Intensität von Klimaextremen verursacht**. Die generelle Klimaänderung hin zu heißeren Sommern und milderen Wintern betrifft Ökosysteme (Verschiebung von Artenspektren), Land- und Forstwirtschaft, den Tourismus sowie die Gesundheit.
- **Wassermangel bei Trockenperioden** ist eine wesentliche Klimafolge, die zu Klimarisiken und Nutzungskonflikten in mehreren Bereichen führt. Wassermangel wird einerseits von klimatischen Faktoren (Trockenheit, Trockenperioden), andererseits auch von einem Mangel und einem Rückgang der Wasserhaltefähigkeit der Landschaft sowie von einem steigenden Bedarf an Wasser vor allem in den Bereichen Landwirtschaft und Tourismus ausgelöst.
- Nahezu alle Schlüsselrisiken wirken sich indirekt auf die **Wirtschaft** aus.

Die nicht-klimatischen Risikofaktoren sind zahlreicher und komplexer als die klimatischen Risikofaktoren. Sie lassen sich einteilen in Faktoren, welche

- die **Vulnerabilität** von exponierten Systemen direkt oder indirekt **erhöhen**, zum Beispiel Schädigung und Fragmentierung von Ökosystemen, Versiegelung, Zunahme an Wasserverbrauch, aber auch die Überalterung der Bevölkerung und Zunahme sozialer Ungleichheiten;
- die **Exposition erhöhen**, zum Beispiel eine zunehmende Anzahl von Touristen, Zunahme von Gebäuden und Infrastrukturen in (zukünftigen) Gefahrenzonen;
- zu einer **mangelnden Anpassungskapazität** führen und die Vulnerabilität erhöhen, zum Beispiel wenn der Klimawandel in Raum-, Wassernutzungs- und Gefahrenzonenplanung unzureichend berücksichtigt wird, oder es an Verbindlichkeiten, horizontalen und vertikalen Kooperationen, Wissen oder Ressourcen fehlt.
- Bislang sind Klimarisiken, die sich aus Klimaeinflüssen und anderen **Ereignissen außerhalb von Südtirol** ergeben, weitgehend unberücksichtigt geblieben. Diese betreffen z.B. die Notwendigkeit, Wasser an Unterlieger abzugeben, die Preise für Futtermittel, den Strommarkt, sowie globale Klimaeinflüsse auf die Produktion und Lieferwege wesentlicher Produktions- und Betriebsmittel.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Südtirol bereits in der **Gegenwart und nahen Zukunft zahlreichen, auch hohen Klimarisiken** ausgesetzt ist, die sich zum Teil gegenseitig verstärken und zu **Wirkungs- und Risikokaskaden** führen. Klimaanpassung erfordert eine entsprechend **systemische Herangehensweise über Sektoren, Ressorts und Abteilungen hinweg**.

Die Gründe für die wachsenden Klimarisiken liegen an der aktuellen und zukünftigen **Zunahme von klimabedingten Gefahren**, an der potenziell verstärkten **Exposition** (z.B. durch Ausbreitung von Siedlungs- und Gewerbeflächen, steigende Anzahl von Touristen) sowie einer potenziell erhöhten **Vulnerabilität** (z.B. klimabedingte Schädigung von Schutzwäldern, fehlende Wasserrückhaltefähigkeit der Landschaft, Zunahme vulnerabler Gruppen)

Bisher wird in Südtirol der Klimawandel und (zukünftige) Klimarisiken in **Politik- und Planungsinstrumenten kaum oder nicht berücksichtigt** und **verbindliche** provinzielle und kommunale **Bestimmungen** fehlen. **Nutzungskonflikte** durch sektorübergreifende Risiken und Synergien werden unzureichend adressiert. Zudem mangelt es **an horizontaler** (z.B. zwischen Abteilungen) und **vertikaler** (z.B. zwischen Provinz und Gemeinden) **Koordination**, an der **Einbeziehung von Unternehmen, Verbänden und der Zivilgesellschaft** sowie an **Daten und Wissen zu Klimarisiken und Klimaanpassung**. Aufgrund **guter Organisation und Verwaltung** sind die Instrumente in einigen Bereichen zumindest für die **Gegenwart und die nahe Zukunft dennoch geeignet, Klimafolgen und -risiken zu minimieren**. Spätestens für die mittlere Zukunft fehlt es an Klimaanpassung allerdings in allen Bereichen. Da viele Anpassungsmaßnahmen einen **langen Planungs- und Umsetzungshorizont** sowie eine **hohe zeitliche Persistenz** haben (z.B. im Bereich Wasser, Forstwirtschaft, Energie, Siedlungen) besteht nichtsdestotrotz ein **hoher oder dringender Handlungsbedarf**.

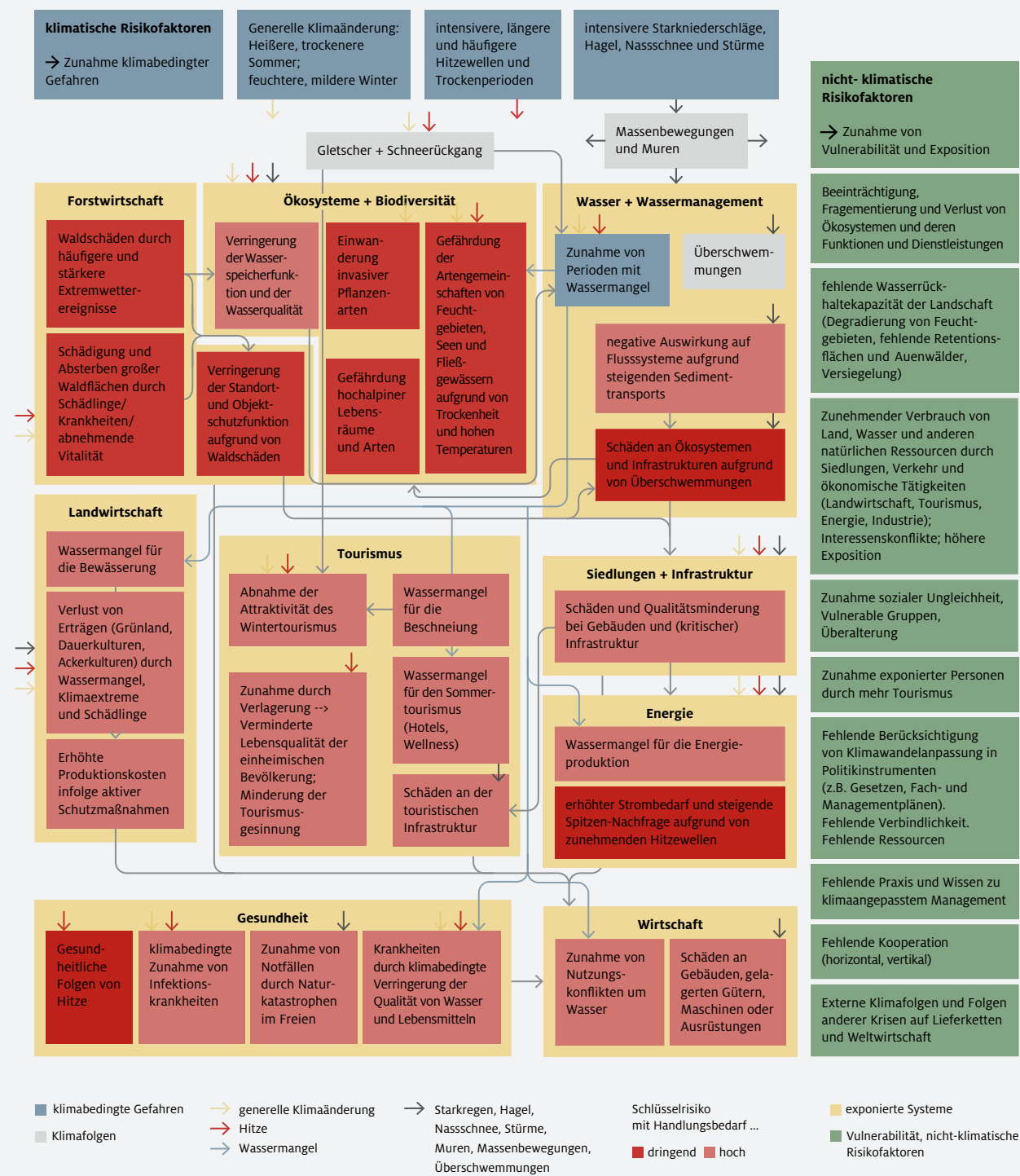


Abbildung 2: links: Gesamtwirkungskette. Diese Wirkungskette gibt einen Überblick über die wichtigsten Schlüsselrisiken mit dringendem und hohem Handlungsbedarf in den neun Sektoren. Außerdem werden die wichtigsten klimatischen und nicht-klimatischen Risikofaktoren aufgezeigt, sowie die Verbindungen (Wirkungs- und Risikokaskaden) zwischen den Risiken und den Sektoren.

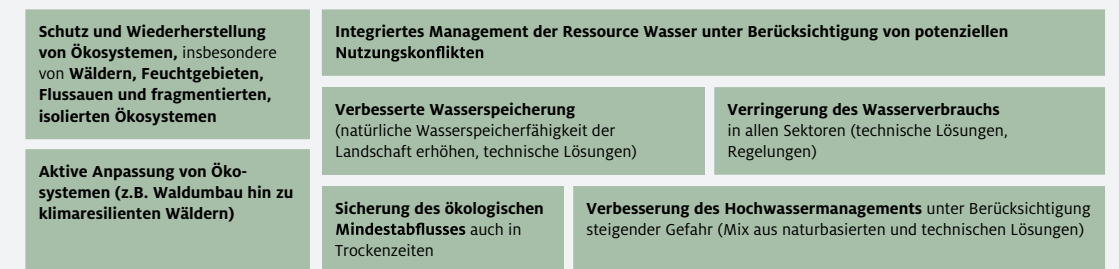
Rechts: sektorübergreifende Strategien und Maßnahmen sowie zentrale Handlungsempfehlungen für Klimaanpassung in den neun Sektoren

Zentrale Handlungsempfehlungen für Klimaanpassung

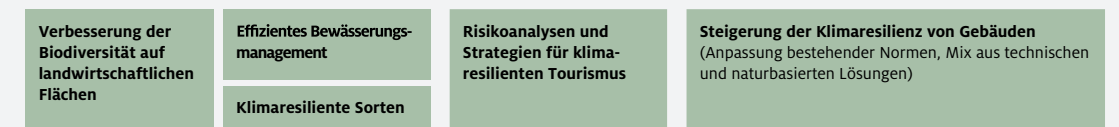
Sektorübergreifende Strategien und Maßnahmen



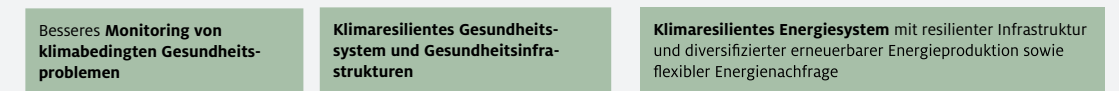
Forstwirtschaft und Ökosysteme



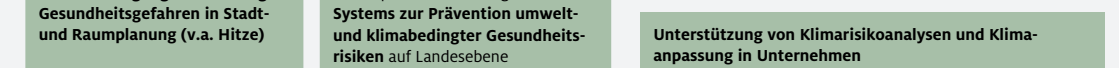
Landwirtschaft



Gesundheit



Wirtschaft



5

Zentrale Empfehlungen

Die folgenden zentralen Empfehlungen umfassen **sektorübergreifende Strategien** sowie **prioritäre Empfehlungen** für Handlungsfelder mit dringendem oder hohem Handlungsbedarf (Abbildung 2). Der Schwerpunkt liegt auf Strategien und Maßnahmen im Verantwortungsbereich der Provinz.

5.1 Sektorübergreifende Strategien

Klimaanpassung erfordert eine solide Daten- und Wissensbasis

- **Viele mögliche Klimawirkungen, vor allem indirekte und kaskadierende, sind für Südtirol kaum erforscht** und es liegen wenig aktuelle Daten und keine Szenarien vor. Über Klimarisiken und Anpassungsbedarf in den Bereichen Wirtschaft und Industrie, Gesundheit, Bildung und Schulen sowie zu den Auswirkungen auf die soziale Kohäsion gibt es kaum Wissen. Auch die Akteure verfügen über wenig Bewusstsein und Kompetenz. Hier sind Studien aber auch Workshops mit Akteuren zur Bewusstseinsbildung zu empfehlen.
- Es sollte ein öffentlich zugängliches **Daten- und Informationsportal** zum Thema Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung geschaffen werden, das nicht nur zum Thema informiert, sondern verschiedene Nutzer und Nutzerinnen (Gemeinden, Unternehmen, Privatpersonen) aktiv bei Klimaschutz und Klimaanpassung unterstützt.
- Bei der Ausarbeitung von **sektoralen Anpassungsplänen** sollten **Wissenslücken, Unsicherheiten und der Forschungsbedarf** explizit ausgewiesen und entsprechende Studien geplant und finanziert werden.
- Der Wissensbedarf zum Thema „Klimarisiken, Klimaanpassung, Klimaresilienz“ sollte zusammen mit Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen, den Stakeholdern der Provinz und der Zivilgesellschaft systematisch gesammelt (z.B. im Rahmen von Workshops oder Interviews), eine entsprechende **Forschungsagenda** entwickelt und Forschung über ein entsprechendes Forschungsprogramm gefördert werden (zum Beispiel im Rahmen des §14 Programms nach dem Vorbild des Österreichischen Klimafolgenforschungsprogramms ACRP).

Klimaanpassung sollte gemonitort werden

- Die Durchführung von konkreten Maßnahmen (z.B. in sektoralen Anpassungsplänen) sowie deren Erfolg sollte überprüft werden.
- Dieses Monitoringsystem sollte in das Monitoringsystem des Klimaplanes integriert werden und als Basis für eine flexible Anpassung von Maßnahmen und Instrumenten dienen.

Klimaanpassung, wie auch Klimaschutz, müssen sozial ausgeglichen und gerecht geplant und umgesetzt werden

- Bei der Planung und Umsetzung der Handlungsoptionen, insbesondere in den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Energie, Raumordnung und Verkehrsinfrastruktur sowie Städte, urbane Frei- und Grünräume, sind die **unterschiedlichen Bedürfnisse der Generationen und insbesondere die demografische Entwicklung sowie andere soziale** (z.B. Migrationshintergrund) **oder geschlechterspezifische Aspekte** zu berücksichtigen.
- Die spezifischen **Unterschiede zwischen urbanem und ländlichem Raum** bedürfen einer gesonderten Betrachtung und sind bei der Maßnahmenkonzeption zu berücksichtigen.
- Der **Zugang zu Informationen** betreffend Fördermöglichkeiten von individuellen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung sollte erleichtert werden, mit einem besonderen Fokus auf Gruppen mit geringer sozialer Inklusion.
- Risiken für Demokratie, Gesundheit, Sicherheit und soziale Gerechtigkeit sollten durch Anpassung minimiert (und nicht verstärkt) werden.

Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung sind wichtige Komponenten in der Klimaanpassung

- Die Anpassung sollte **gemeinsam mit Stakeholdern** umgesetzt, entsprechende geeignete partizipative Prozesse genutzt (zum Beispiel Bürgerräte) und mit ausreichenden Ressourcen ausgestattet werden. Klimaanpassung sollte in bereits laufende partizipative Prozesse (zum Beispiel im Rahmen der Gemeindeentwicklungsprogramme) stärker und explizit adressiert werden.
- Die **Vielfalt der Stakeholder** im Gebiet anerkennen: In der Provinz gibt es viele verschiedene Akteure, die bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen vor Ort helfen können. Dazu gehören öffentliche und regionale Behörden, private Organisationen, NGOs, lokale Gemeinschaften und zivilgesellschaftliche Gruppen. Diese Akteure sind unterschiedlich stark über das Thema Klimaanpassung informiert und können Maßnahmen vor Ort ergreifen sowie die Provinz bei der Bewältigung von Klimarisiken unterstützen. Die im Rahmen der Stakeholderanalyse identifizierten Gruppen (siehe Langfassung des

Berichts) können als Inspiration dienen, um festzulegen, welche Stakeholdergruppen in welche Prozesse eingebunden werden sollten.

- **Macht- und Konfliktverhältnisse zwischen den Stakeholdern** (zum Beispiel Lobbyverbände untereinander, Lobbyverbände und Zivilgesellschaft) sollten analysiert und berücksichtigt werden, um mögliche Probleme und Widerstände gegen Anpassungsmaßnahmen zu erkennen. Daraus sollten Strategien zur Vermittlung entwickelt werden, um eine gute und effektive Zusammenarbeit zu fördern.
- **Bildungs- und Sensibilisierungskampagnen** für sektoruelle Schlüsselakteure, die Bevölkerung und lokale Entscheidungstragende zu Klimarisiken und Anpassungsmöglichkeiten bzw. -notwendigkeiten sollten mittels zielgerichteten Informationskampagnen, regelmäßigen Schulungen und Workshops umgesetzt werden.
- **Klimarisiken und Anpassungsoptionen sollten auch in Aus- und Weiterbildungsprogrammen integriert werden** (z.B. von Forstbeamten und Forstbeamtinnen, Waldbesitzenden, Landwirtinnen und Landwirten, Gesundheitspersonal, Einsatzkräften, Stadtplanerinnen und Stadtplanern, Gemeindesekretärinnen und Gemeindesekretären, ...)

Unternehmen, Verbände und die Zivilgesellschaft sollten stärker in die Klimaanpassung eingebunden werden.

- **Unternehmen in Südtirol** sind von direkten Klimarisiken betroffen (z.B. touristische Betriebe, Energieerzeuger, Lebensmittelproduktion). Auch indirekte Risiken (Unterbrechung von Lieferketten, Schäden bei Kunden) spielen eine Rolle. Diese Klimarisiken müssen für größere Unternehmen laut EU-Taxonomie ermittelt und Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden. Das Land Südtirol könnte Unternehmen operationell und informell in dieser Aufgabe unterstützen (z.B. über Wissensvermittlung zu Klimarisiken, zu den Anforderungen von EU-Seite im Rahmen der EU-Taxonomie etc.) und sie stärker in Strategien und Maßnahmen zur Erzielung eines klimaresilienten Südtirols einbinden. Gleichzeitig spielen Unternehmen mit ihrer innovativen Kraft auch eine Rolle bei der Entwicklung von technischen und naturbasierten Lösungen zur Anpassung. Hier liegt durchaus ein Marktpotenzial, das zum Beispiel auch in der „Smart-Specialisation-Strategie“ des Landes berücksichtigt werden könnte.
- **Verbände** spielen in Südtirol eine wichtige Rolle als Vermittler zwischen der Provinz und Akteursgruppen. Sie verfügen über ein großes Wissen zur Situation vor Ort und können wesentlich zur Identifikation von Risiken und Vulnerabilitäten und zur Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen, deren Umsetzung und deren Akzeptanz beitragen. Dazu sollten sie aktiv in die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen eingebunden werden und über technische, fachliche und finanzielle Unterstützung seitens der Provinz in ihrem Beitrag zum Anpassungsprozess gestärkt werden.
- Auch die **Zivilgesellschaft** spielt eine große Rolle. Wohnungen, Häuser und Grundbesitz (z.B. Wälder) müssen klimaresilient gemacht werden. Das Verhalten der Bürgerinnen und Bürger und deren Risikobewusstsein tragen zur Anpassung bei. Die Beteiligung im Ehrenamt (Weißes Kreuz, freiwillige Feuerwehr, Sozialverbände) kann maßgeblich zu einer klimaresilienten Gesellschaft beitragen und sollte entsprechend gestärkt werden.

Politische Instrumente, institutionelle Strukturen und Ressourcen sollten systematisch und proaktiv an Klimarisiken angepasst werden (**Stärkung der Governance**)

- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen und Anreize**, zum Beispiel durch die Einführung eines zentralen Tools (Klima- bzw. Resilienz-Check), um Gesetze, Regulierungen, Strategien und Pläne, Finanzierung und Investitionen etc. auf kommunaler und provinzieller Ebene bezüglich ihrer Wirkung auf Klimaschutz und Klimaanpassung zu überprüfen und entsprechend anpassen zu können; Klimaschutz und Klimaanpassung sollten mittels eines spezifischen Klimagesetzes rechtlich verankert werden.
- **Stärkere Integration und Koordination von Klimaanpassung und Klimaschutz**, zum Beispiel durch die konsequente Integration (=Mainstreaming) von Anpassung in bestehende sektorale und sektorübergreifende Pläne und Bestimmungen aller politischen Ebenen (z.B. Landesstrategieplan, Wassernutzungsplan, Gefahrenzonenplanung, Gemeindeentwicklungsprogramm etc.); Stärkung der horizontalen Koordination und der Kapazitäten für sektorübergreifende Zusammenarbeit, zum Beispiel durch die Einrichtung einer Koordinationsstelle „Klima“; Bessere vertikale Koordination und Unterstützung der Gemeinden, Unternehmen, Verbände und anderer Institutionen in Sachen Klimaanpassung und Klimaschutz (z.B. Bildungseinrichtungen); Stärkere Abstimmung mit der nationalen und europäischen Ebene inklusive der Nutzung von Ressourcen wie Finanzierung und Wissen (z.B. im Rahmen der „Mission Adaptation“ der EU, der EU-Charta zur Anpassung etc.).
- **Ressourcen und Personal schaffen**. Planung und Bereitstellung von ausreichendem Budget und personellen Ressourcen für sektorübergreifende und sektorale Anpassung. Der zusätzliche Finanzierungsbedarf für Klimaanpassung könnte in Südtirol in der Größenordnung von ca. 40 Mio. € pro Jahr liegen (ausgehend von einer Schätzung für Deutschland); Identifizierung der horizontalen und vertikalen Verantwortlichkeiten der Provinz und der territorialen Körperschaften, Agenturen und Abteilungen in Bezug auf Maßnahmen zur Klimaanpassung (klare „Risk Ownership“) als Vorbereitung für die Erstellung von sektoralen Anpassungsplänen.

Eine **klimaangepasste Raumplanung** sollte ein zentrales Tool werden, um Klimaanpassung in die Fläche zu bringen und zu einer schonenden Nutzung von Land(schaft) und natürlichen Ressourcen zu führen.

- **Stärkung der Raumplanung** im Allgemeinen und der verpflichtenden Berücksichtigung von Klimaschutz und Klimaanpassung im Speziellen auf allen Ebenen.
- Anpassung und Stärkung des Instrumentes der **Gefahrenzonenplanung** unter Berücksichtigung des Klimawandels (Berücksichtigung verstärkter, auch kombinierter Ereignisse, dynamische Anpassung nach größeren Ereignissen, Vermeidung der Bebauungs-Verbauungs-Spirale).
- **Verantwortungsvoller Umgang mit Flächen**. Das Ziel der Netto-Null Versiegelung des Klimaplans spielt hier eine wichtige Rolle (Stopp der Versiegelung, Rückgewinnung

versiegelter oder degradierter Flächen, konsequente Einhaltung der Entwicklung innerhalb von Siedlungsgrenzen).

- **Klimaresiliente Gestaltung von Städten und Ortskernen** (Bepflanzungsstrategien, Beschattung, etc.), Ausstattung mit ausreichend Grün- und Freiflächen und Verwirklichung des Prinzips von „Schwammstädten“, mit entsprechender Ausrichtung der Planungsinstrumente.
- **Schaffung von neuen naturnahen Flächen** mit wichtigen Anpassungsfunktionen (z.B. Aufweitung der Flüsse mit Schaffung natürlicher Retentionsflächen).

Dem **Bevölkerungsschutz** und dem **integralen Risikomanagement** wird in Zukunft eine verstärkte transversale Rolle bei der Minderung von Risiken zukommen, vor allem in den Bereichen Wasser, Siedlung, Verkehr, kritische Infrastrukturen, Energie und Gesundheit. Unter anderem braucht es:

- **Überprüfung und Anpassung des Risikomanagements in allen Phasen** (Vermeidung, Vorsorge, Bewältigung, Wiederherstellung) an die Folgen des Klimawandels (z.B. an intensivere, großflächigere, kaskadierende und neue Gefahren), aber auch an Veränderungen von Vulnerabilität und Exposition;
- **Überlastfälle, Restrisiko und Grenzen von Anpassung stärker berücksichtigen** (z.B. Aufgabe von Gebäuden in Gefahrenzonen, die nicht mit vertretbarem Aufwand geschützt werden können);
- Verbesserung der **Monitoring-, Frühwarn-, Warn- und Alarmsysteme** zur besseren Vorhersage und Warnung vor extremen Wetterereignissen;
- Vorbereitung auf **neue und größere Schadensereignisse durch die Arbeit mit Szenarien**;
- Stärkung der **Eigenvorsorge** und **Eigenverantwortung** der Bevölkerung sowie der Versicherungsmodelle im Schadensfall;
- Überprüfung und Verbesserung des **Hochwassermanagements**, um auf Starkregenereignisse mit zunehmender Intensität, Ausdehnung und Dauer und den daraus resultierenden lokalen Überschwemmungen und großflächigen Überflutungen vorbereitet zu sein;
- **Erhöhung der Ressourcen** (finanzielle, personelle, infrastrukturelle) im Bevölkerungsschutz und Unterstützung und Weiterbildung der freiwilligen Institutionen (z.B. Feuerwehren, Weißes Kreuz), die mit dem Bevölkerungsschutz kooperieren;
- Erhöhung der **Kooperation mit betroffenen Sektoren** (Raumplanung, Mobilität, Wasser, Energie, Gesundheit);
- Verstärkte **Forschung und Datensammlung** zu Klimarisiken sowie neuen und angepassten Methoden des Risikomanagements.

Die in den Kapiteln 5.1 und 5.2 sowie im Anhang detaillierter ausgearbeiteten Empfehlungen sollten nach der Verabschiedung einer Anpassungsstrategie in einem konkreten Anpassungsplan umgesetzt werden. Dieser Plan sollte sektorspezifische Maßnahmen sowie die Festlegung von Verantwortlichkeiten, Ressourcen und einem Zeitplan umfassen und kontinuierlich überwacht werden.

5.2 Prioritäre Anpassungsfelder

- Der **Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen**, insbesondere von **Wäldern, Feuchtgebieten und Flussauen** ist einer der wichtigsten Bausteine von Klimaanpassung. Diese Ökosysteme tragen stark zur Minderung von Klimarisiken bei (z.B. Schutzwald), sind aber in Südtirol aktuell nicht überall in einem guten Zustand. Der Schutz von Ökosystemen und naturbasierte Maßnahmen verhindern Risikokaskaden gleich am Anfang der Kette. Außerdem haben sie weitere Co-Benefits (z.B. Erhöhung der Biodiversität), siehe auch EU-Renaturierungsgesetz³. Um klimaresiliente Ökosysteme zu erzielen, müssen diese auch aktiv angepasst werden (z.B. Waldumbau hin zu klimaresilienten Mischwäldern, Renaturierung bzw. Wiederherstellung von Auwäldern, Wiedervernässung von Mooren).
- Ein **integriertes Management der Ressource Wasser** wird in Zukunft besonders unter Extremsituationen wie Dürre und Hochwasser an Bedeutung gewinnen. Wassernutzungskonzepte, einschließlich des Wassernutzungsplans, sollten den „Nexus“ zwischen Ökosystemen, Nahrungsmittelproduktion, Energie und anderen Nutzungen noch stärker berücksichtigen und dabei auftretende Nutzungskonflikte gezielt angehen. Der ökologische Mindestabfluss sollte auch in Dürresituationen gesichert bleiben. Zum Schutz vor Überschwemmungen ist ein abgestimmtes Maßnahmenprogramm zu empfehlen, bestehend aus naturbasierten Lösungen (z.B. Flussaufweitung, Retentionsflächen), technischen Lösungen (Objektschutz, Rückhaltebecken) sowie einer Raum- und Gefahrenzonenplanung, die eine zukünftige Ausdehnung von Überschwemmungsflächen ausweist und diese frei von kritischen Nutzungen hält. Für die Notfallbewältigung ist ein gutes Monitoring- und Frühwarnsystem zu empfehlen. Die natürliche Wasserspeicherfähigkeit der Landschaft ist zu sichern und, wie im neuen EU-Renaturierungsgesetz vorgesehen, durch Revitalisierungsmaßnahmen zu erhöhen (z.B. Wiederherstellung der natürlichen Funktion von Überschwemmungsflächen). Künstliche Speicher und Rückhaltebecken müssen naturbasierte Lösungen in dieser Funktion ergänzen, sollten aber mit Bedacht und unter Bewahrung des Naturhaushaltes geplant sowie für multifunktionale Nutzungen ausgelegt werden. Dem integrierten Einzugsgebietsmanagement der gesamten Etsch sollte eine wichtige Rolle eingeräumt werden.
- In der **Landwirtschaft** liegen die Prioritäten auf einem effizienteren Wassermanagement, der Einführung von klimaresilienten Sorten und der Förderung von Biodiversität.
- Bei der Transition hin zu einem **klimaneutralen und klimaresilienten Energiesystem** (100% erneuerbare Energie - Ziel Klimaplan) sollte eine potenziell verringerte Was-

serkraftproduktion im Sommer (speziell in Dürresituationen) sowie die Folgen von anderen Extremereignissen auf die Energieinfrastruktur und damit auf die Versorgungssicherheit berücksichtigt werden.

- Die Klimaresilienz **von Siedlungen und kritischer Infrastruktur** sollte verbessert werden. Dazu ist die Integration von Klimarisiken in Planungs- und Entscheidungsprozesse sowie der effektive Bodenschutz notwendig. Die Resilienz von Gebäuden gegenüber Hitze und Naturgefahren sollte in Planungsprozesse integriert (z.B. Bauwesen) und durch technische und naturbasierte Lösungen erhöht werden. Risikoanalysen für große Infrastrukturprojekte (Stromnetz, Eisen- und Autobahn etc.) sollten Klimarisiken explizit adressieren.
- Im **Tourismus** sind Klimarisikoanalysen und Anpassungskonzepte gefragt, die nicht nur Risiken für den Wintertourismus berücksichtigen, sondern auch jene Klimarisiken, die sich aus der zeitlichen und räumlichen Konzentration von Touristen in Südtirol ergeben (z.T. auch klimabedingt).
- Der **Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier und die Anpassung** hin zu einem (klima-)resilienten Gesundheitssystem hat hohe Priorität. So sollten Gesundheitsaspekte (z.B. Risiken durch Hitze, besonders für vulnerable Gruppen) stärker in (Raum) Planungstools berücksichtigt werden, der Umgang mit Klimaextremen und Klimarisiken im Gesundheitssystem analysiert, geplant und gemonitort werden, Aspekte von Tiergesundheit und den Wechselwirkungen mit dem Menschen berücksichtigt (One-Health-Ansatz), sowie die Gesundheitsinfrastruktur klimaresilient gemacht werden.

³ Nach dem neuen EU-Renaturierungsgesetz sollen bis 2050 alle sanierungsbedürftigen Ökosysteme wiederhergestellt werden. Die Mitgliedstaaten müssen bis 2030 mindestens 30 %, bis 2040 60% und bis 2050 90% der in der Regelung genannten Lebensräume (Wälder, Grünland und Feuchtgebiete, Flüsse, Seen) von einem schlechten in einen guten Zustand versetzen

6

Vision – Ein klimaresilientes Südtirol im Jahr 2040

Im Rahmen des Projektes wurde in einem „Zukunftslabor“ mit 31 Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus Verwaltung und Verbänden eine positive Vision eines klimaresilienten Südtirols entwickelt. In diesem Südtirol sind nicht nur die in der Risikoanalyse identifizierten Schlüsselrisiken gemindert, sondern es lebt sich auch besser.

Diese Vision stellt eine bewusste positive Ergänzung der sonst an den Risiken und notwendigen Maßnahmen orientierten Studie dar. Sie soll aufzeigen, dass Anpassung nicht nur notwendig ist, sondern auch einen Gewinn bringen kann. Ziel des Workshops war es, einen Moment für kollektives Nachdenken zu schaffen, um eine langfristige Vision zu entwickeln, die den Wandel in eine wünschenswerte Richtung lenken kann – und das mit dem Klimawandel und trotz des Klimawandels.

„Wir schreiben das Jahr 2040...

... die Städte und Dörfer Südtirols sind grün soweit das Auge reicht. Und das dank der reduzierten Oberflächenversiegelung, der Renaturierung und der Begrünung der Dächer – Maßnahmen, die in der Klimaanpassungsstrategie von 2024 vorgesehen waren. Das Konzept der „Schwammstadt“, die in der Lage ist, Wasser zu absorbieren, zurückzuhalten und zu filtern, ist keine Zukunftsvision mehr, sondern bereits Realität. Wohnraum ist für alle erschwinglich, was unter anderem auch den Mehrgenerationen-Wohnhäusern zu verdanken ist. Der gemeinsam genutzte Wohnraum führt zu einer effizienteren Nutzung der Gebäude und fördert die soziale Interaktion.

Die Wirtschaft ist durch die Minimierung der Klimarisiken widerstandsfähig. Sie zeichnet sich durch Diversifizierung, Kreislaufwirtschaft, regionale Ausrichtung, Autarkie, gerechte Ressourcennutzung und soziale Inklusion aus. Nachhaltigkeit ist in die Produktion und Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen integriert und durch ein Gesetz zur Nachhaltigkeit der Lieferketten geregelt. „Wirtschaftliche Monokulturen“, sektorielle Planung und die Abhängigkeit von der Wasserkraft gehören der Vergangenheit an. Zur Entschärfung von Wasserknappheitskonflikten wird der Einsatz von Photovoltaik gefördert und Stauseen werden multifunktional genutzt. Es gibt Expansionsgrenzen, die auf einer gerechten Verteilung der Wasserressourcen beruhen. So wird zum Beispiel die Bettenzahl im Tourismus reguliert. Durch eine integrierte und effiziente Gefahrenzonenplanung werden die Risiken für Siedlungen und Infrastruktur minimiert. Die Finanzierungs politik sieht vor, dass für jede Investition eine Klimarisikoanalyse vorliegen muss.

Die Lebensqualität hat sich verbessert, was sich auch im allgemeinen Gesundheitszustand der Bevölkerung widerspiegelt. Flexible und kürzere Arbeitszeiten tragen zu einer besseren Work-Life-Balance bei, Maßnahmen gegen die Hitze und Trockenheit erhöhen die Sicherheit am Arbeitsplatz. Ein Grundeinkommen ergänzt diese Maßnahmen.

Die täglichen Wege werden in der Regel zu Fuß zurückgelegt. 50 Prozent weniger Autos und kürzere Wege sind die natürliche Folge flexibler Arbeitsformen, neuer Mobilitätsmodelle und der Digitalisierung von Dienstleistungen. Öffentliche Verkehrsmittel, selbstfahrende Autos und verschiedene Formen der geteilten Mobilität - wie Carsharing und Fahrgemeinschaften - haben sich auch in ländlichen Gebieten etabliert. Familien investieren in geteilte Dienste statt in private Autos, was die damit verbundenen Kosten senkt. Die Infrastruktur ist an das Klima angepasst, zum Beispiel sind Radwege beschattet, so dass sie auch im Sommer genutzt werden können. Durch die dezentrale Versorgung mit Dienstleistungen ist es weniger notwendig, in die größeren Städte zu fahren; dasselbe gilt für andere Dienstleistungen wie Postämter und Geschäfte. All dies ermöglicht es den Menschen, kürzere Wege für ihre täglichen Bedürfnisse zurückzulegen, unnötige Fahrten zu vermeiden und mehr Zeit für andere Aktivitäten zu haben.

7

Ernährung, Konsum und Gesundheit gehen Hand in Hand mit Technologien, die die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels erhöhen. Zu den neuen Ernährungsstilen gehören eine vermehrte vegetarische Ernährung und die Nutzung alternativer Proteinquellen sowie die Rückbesinnung auf lokale Traditionen mit vollständiger Nutzung aller Zutaten und Vermeidung von Abfällen. Aus dem Ausland importierte Lebensmittel, die die Umwelt stark belasten, sind weniger verfügbar. Die lokale landwirtschaftliche Produktion konzentriert sich auf Pflanzen, die extremen klimatischen Bedingungen standhalten. Apfelplantagen und Weinberge werden durch Überwachungstechnologien zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und ein intelligentes Wassermanagement unterstützt. Die Anbauplanung wird überdacht, Monokulturen werden vermieden und Lösungen integriert, die von der Natur inspiriert sind und zur Artenvielfalt beitragen, wie grüne Korridore zwischen den Feldern und Agro-Photovoltaik zur Erzeugung erneuerbarer Energie. Das Gesundheitssystem ist durch ein Netz zur Überwachung und Beobachtung von Gesundheit und Umwelt, das neue Krankheitserreger, Parasiten und Viren schnell abfängt, mit dem Umweltsektor integriert.

Tourismus- und Freizeitaktivitäten fördern die Vorbereitung auf und die Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Wetterereignissen durch Information und Sensibilisierung der lokalen Bevölkerung und der Gäste. Echtzeit-Monitoring ermöglicht ein effizientes Management von Informationsflüssen und Warnsystemen und verbessert die Reaktionsfähigkeit. Der Wintertourismus basiert auf Flexibilität und Nachhaltigkeit, indem das touristische Angebot an die klimatischen Bedingungen angepasst und die Umweltbelastung reduziert wird. So wird zum Beispiel die Eröffnung der Skisaison in den einzelnen Skigebieten von den tatsächlichen Schneeverhältnissen abhängig gemacht und der Bau von Aufstiegshilfen unterhalb bestimmter Höhenlagen bzw. Schneebilanzschwellen nicht mehr zugelassen. Die Flächeninanspruchnahme für Freizeitanlagen wird reduziert und auch auf Privatgrundstücken werden Rückhaltebecken angelegt, um Regenwasser zu speichern und Hochwassergefahren zu vermindern, aber auch um Lebensraum für die heimische Tier- und Pflanzenwelt und, wo möglich, Erholungsmöglichkeiten für die lokale Bevölkerung zu schaffen.

Partizipative Demokratie und Mitverantwortung sind zentrale Werte. Die Kommunikation ist durch den intelligenten Einsatz von Smartphones transparent, die einen sofortigen Zugriff auf eine Vielzahl von Daten und Nachrichten ermöglichen. Um eine Spaltung und die Bildung gegensätzlicher Gruppierungen zu verhindern, wird eine polarisierende Kommunikation vermieden. Jeder Einzelne fühlt sich beteiligt und verantwortlich für das, was in seinem Umfeld geschieht. Die Kultur spielt dabei eine Schlüsselrolle als Motor des sozialen Wandels; sie regt den Dialog an und fördert die positive Entwicklung der Gemeinschaft. Man ist sich bewusst, dass man Teil einer Migrationsgesellschaft ist, die durch den Klimawandel hervorgerufen wird, der Menschen dazu zwingt, vom Süden in den Norden zu ziehen. Die Klimapsychologie befasst sich mit den emotionalen und psychologischen Auswirkungen des Klimas auf den Menschen.

Im Jahr 2040 ist die Lebensqualität in Südtirol dank einer erneuerten Beziehung zwischen Mensch und Natur, einer vielfältigen und harmonischen Landschaft und einer informierten, partizipativen, bewussten und im Umgang mit Klimarisiken organisierten Gesellschaft deutlich gestiegen.“

Anhang: Klimarisiken und Anpassungs- empfehlungen pro Sektor

Im Folgenden werden für jeden der **neun Sektoren** die **Klimarisiken**, ihre Bewertung und ihre Ursachen kompakt und grafisch mit Hilfe von Wirkungsketten dargestellt sowie wesentliche **Empfehlungen** für die einzelnen Handlungsfelder zusammengefasst.

Zusätzlich wurden Empfehlungen für das **Politikfeld „Risikomanagement“** erarbeitet. Diese Empfehlungen könnten als Grundlage für sektorale Anpassungspläne mit konkreten Maßnahmen und Verantwortlichkeiten dienen.

7.1 Wassermanagement

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

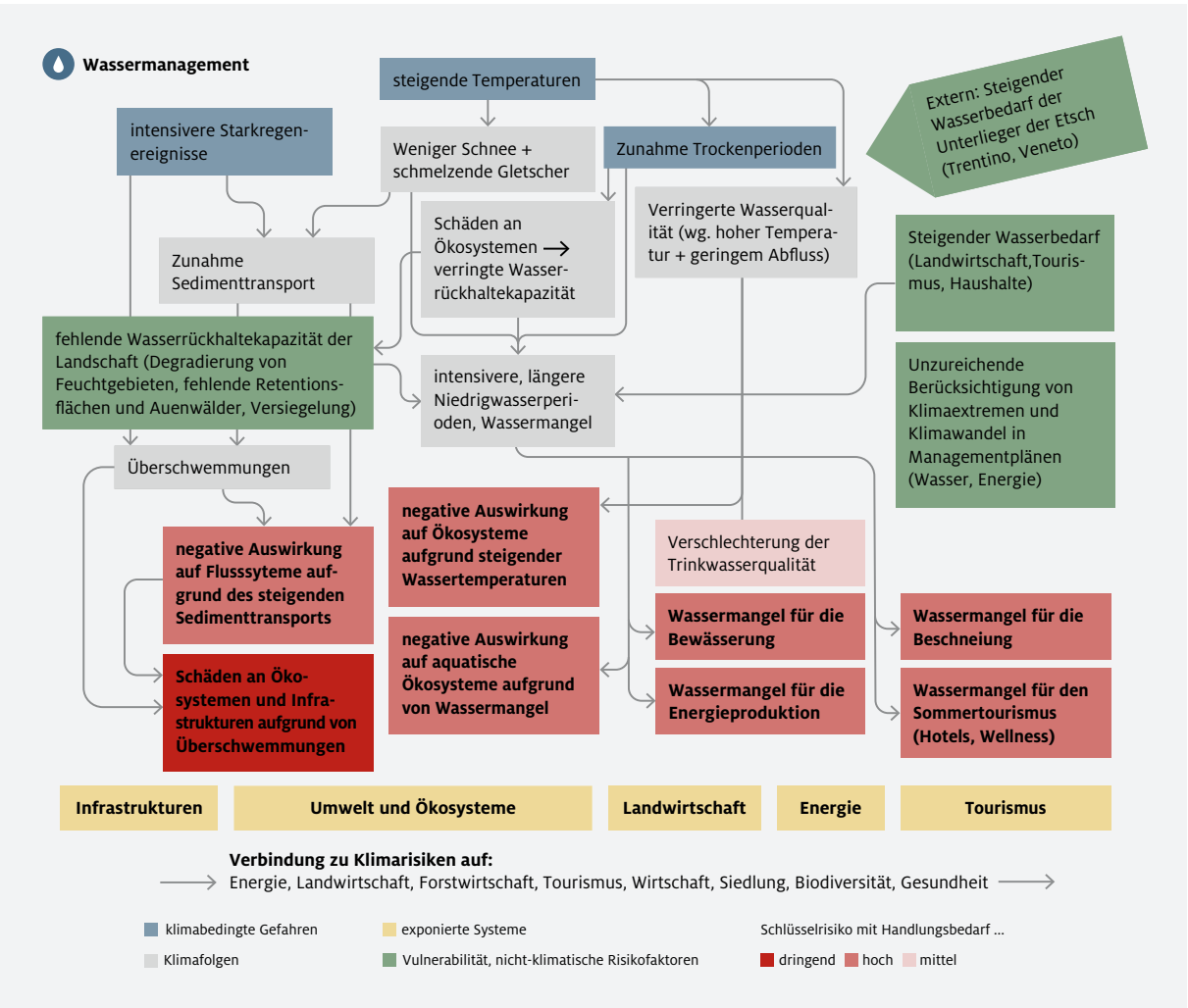


Abbildung 3: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Wassermanagement

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Implementierung eines umfassenden Wassermanagement-Monitorings (Wasserverfügbarkeit, Wasserverbrauch, Auswirkungen von Wasserknappheit auf verschiedene Sektoren); Verbesserung des hydrologischen Modells für Südtirol zur Vorhersage (kurzfristig und saisonal) und Projektion (langfristige Zukunft) von Wasserknappheit und Hochwasserereignissen.
- **Stärkung des integrierten Managements von Wassereinzugsgebieten** zwischen den Sektoren (Trinkwasser, Landwirtschaft, Energie, Ökosysteme, Tourismus, Industrie) auf Provinzebene und zwischen den Provinzen und Regionen im Einzugsgebiet der Etsch unter Berücksichtigung des Klimawandels und Extremsituationen (Dürre, Hochwasser).
- **Effizientere Wassernutzung – Reduzierung des Verbrauchs:** Optimierung der Wassernutzung in der Landwirtschaft - Förderung effizienter Bewässerungstechniken und Managementpraktiken; Anreize für die Nutzung regenerativer Wasserressourcen (z.B. gereinigtes Abwasser, Regenwasser) in städtischen und landwirtschaftlichen Bereichen.
- **Sicherstellung der Wasserversorgung** durch Steigerung der Effizienz, Wartung, Aufwertung und Erweiterung von Infrastruktur (Speicher, Leitungen), unter Vermeidung negativer Umwelteinflüsse und inklusive Prüfung der Möglichkeit zur Mehrfachnutzung (Landwirtschaft, Hochwasserschutz, Energie, Beschneidung, Brandschutz).
- **Berücksichtigung ökologischer Aspekte im Wassermanagement, ökologische Aufwertung:** Sicherstellung und Erweiterung der Wasserrückhaltekapazität der Landschaft und der Ökosysteme durch Schutz, Pflege und Wiederherstellung von Mooren, Auwäldern und Feuchtgebieten. Sicherung einer ausreichenden Restwassermenge im Dürrefall, um den erhöhten Wasserbedarf von Ökosystemen und Unterliegern zu bedienen (permanente Sicherstellung des ökologischen Abflusses); Projekte zur Aufweitung und Renaturierung von Flüssen wie der Etsch und des Eisacks (ökologische Aufwertung und Reduktion der Hochwassergefahr); Unterstützung von Projekten zur Wiederherstellung der ökologischen Konnektivität von Fließgewässern.
- **Integriertes Hochwassermanagement:**
 - Umfassende Evaluierung des derzeitigen Hochwassermanagements und Anpassung der derzeitigen Bemessungsgrundlagen für Schutzbauten und strategische Planungsunterlagen (30-, 100-, 300-jährliche Ereignisse) an den Klimawandel, einschließlich der Berücksichtigung bzw. Simulation plausibler „Worst-Case“-Szenarien. Entsprechende Integration in bzw. Überarbeitung von strategischen Managementinstrumenten (z.B. Hochwasserrisikomanagementplan, Gefahrenzonenplan etc.)
 - Verbesserung des Flächenmanagements (z.B. Schaffung von Retentionsräumen, Stopp der Versiegelung / Förderung der Entsiegelung, Renaturierung von Auen, evtl. auch Rückbau / Umsiedlung). Erhebung des Potenzials dieser Flächen zur Minderung des Hochwasserrisikos
 - Verbesserung der technischen Infrastruktur und der Schutzbauten (z.B. Profilaufweitungen, Verstärkung von Dämmen und Hochwasserrückhaltebecken)
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Einbindung von Klimarisiken in Wassernutzungs- und Wirtschaftsungspläne; Entwicklung von Handlungsanweisungen für den kurzfristigen Umgang mit Extremereignissen wie Dürren oder Hochwasserereignissen; Anpassung der Konzessionskriterien und Laufzeiten zur Wassernutzung (z.B. Energie, Landwirtschaft etc.) an die neuen und künftigen klimatischen Bedingungen.

7.2 Biodiversität

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

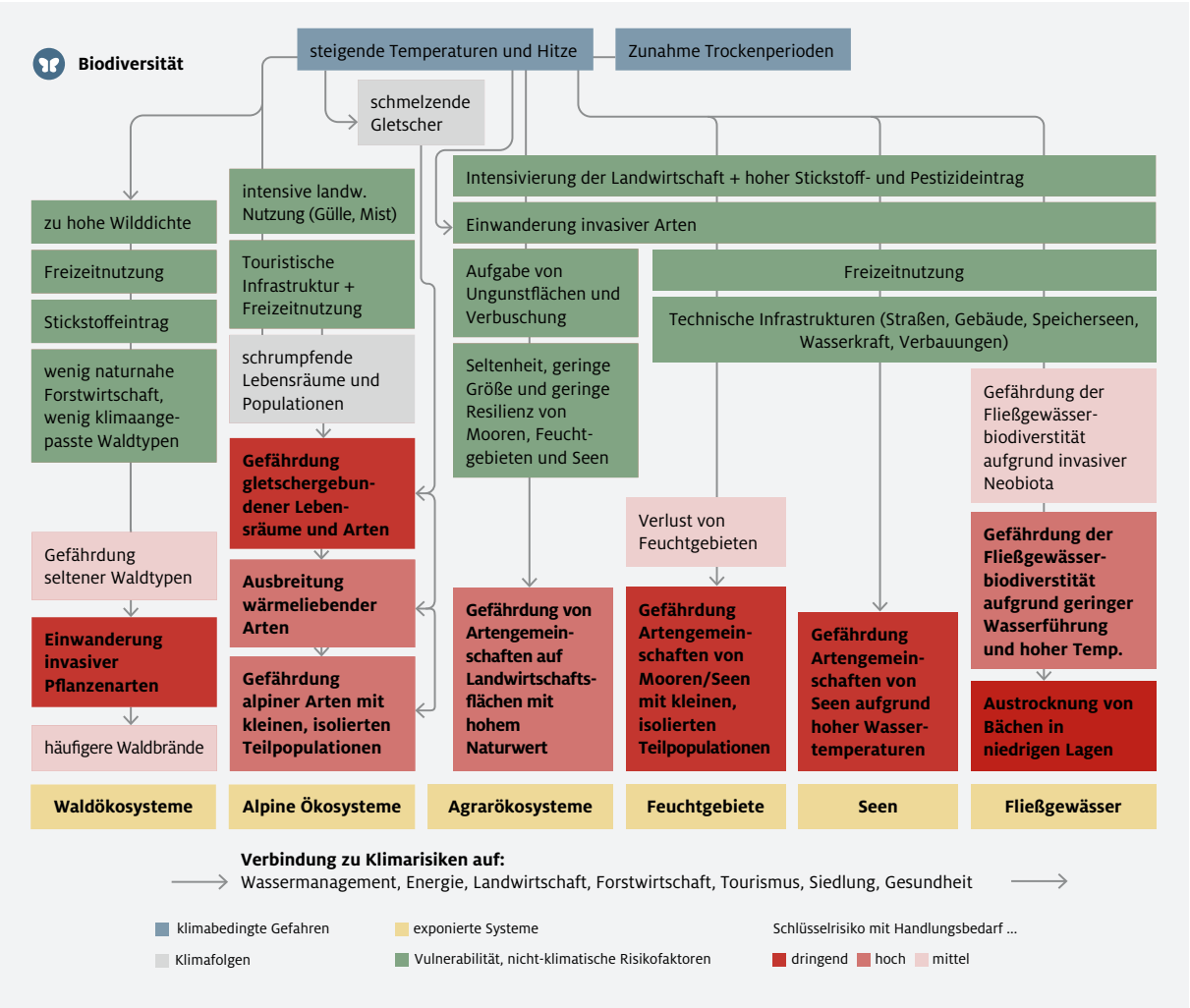


Abbildung 4: Wirkungskette für Klimarisiken im Bereich Biodiversität

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Ergänzung des Biodiversitätsmonitorings um Klimawandelaspekte, z.B. Ausbreitung wärmetoleranter Arten und deren Einfluss auf heimische, sensible Arten; flächendeckende Kartierungen ökologisch wertvoller und sensibler Lebensräume sowie deren Klimarisikoeexposition; Förderung der Forschung.

- **Erhalt und Verbesserung des Zustandes von Ökosystemen und Arten unter dem Klimawandel:** Stärkung der Konnektivität, um Artenmobilität in optimalere Lebensräume zu ermöglichen; Transfer von vulnerablen, isolierten Teilpopulationen in klimatisch geeignetere Zonen; Ex-Situ-Erhaltungsmaßnahmen.
- **Förderung der Resilienz von Waldökosystemen:** aktiver Waldumbau (als Ergänzung zur Naturverjüngung) hin zu standortgerechten und klimaresilienten Waldgesellschaften durch

Anpassung der Förderkriterien, Ausbildung der Förster und Försterinnen und Sensibilisierung der Waldbesitzenden; Bekämpfung von invasiven Arten; Strategie zur standortgerechten, klimafitten Wiederaufforstung nach großflächigen Schadereignissen.

- **Steigerung der Resilienz alpiner Lebensräume:** Vermeidung von Störungen z.B. mittels des Ausbaus von Schutzgebieten; Stärkung der Konnektivität wertvoller Lebensräume; Berücksichtigung von Klimarisiken in der Definition und Klassifizierung von Schutzgraden in Natur- und Nationalparks (z.B. Nationalparkplan); Ex-Situ-Erhaltungsmaßnahmen für gletschergebundene oder Hochgebirgsarten.
- **Förderung nachhaltiger Bewirtschaftung und Nutzung von Agrarökosystemen:** Ausschluss ökologisch wertvoller Lebensräume (z.B. Magerwiesen) von durch klimatische Änderungen möglich werdenden Kulturänderungen (z.B. neue Obstanlagen); Schutz- und Managementmaßnahmen für Feuchtwiesen; Verbesserung der Konnektivität wertvoller Agrarlebensräume durch Förderungen zum Erhalt und dem Ausbau strukturgebender Elemente (z.B. Vertragsnaturschutz).
- **Schutz und Wiederherstellung von Mooren und Seen:** Pufferzonen rund um Feuchtgebiete in Agrarlandschaften; strukturelle Wiederherstellung von Feuchtlebensräumen durch die Aufweitung von Flüssen und der Wiedervernässung von Mooren; Erhöhung der Konnektivität durch die qualitative Aufwertung von Gräben; Schutz intakter Moore und Feuchtlebensräume z.B. durch weiträumige Unterschutzstellungen und Monitoringmaßnahmen in Zeiten von Wassermangel.
- **Schutz der Biodiversität in Fließgewässern:** Ausrichtung von Bestimmungen und des Monitorings zu Wasserableitungen und Restwassermengen an der „Sicherstellung des ökologischen Abflusses“ und der Vermeidung der Übernutzung in Zeiten von Wassermangel und/oder hohen Wassertemperaturen; Bereitstellung von Flächen zur verstärkten Renaturierung und Aufweitung von Flüssen sowie zum Schutz bzw. der Wiederherstellung von Auwäldern; verstärkte Integration von Klimawandelaspekten in das Fischereimanagement; Konnektivität von künstlich beeinträchtigten Fließgewässern zur Unterstützung der Artenmobilität in thermisch geeignetere Habitate.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** Strategie zum Erhalt der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen unter dem Klimawandel; Integration von Biodiversitätsaspekten in sektorielle Instru-

mente; Berücksichtigung des Klimawandels im Management von Natura 2000-Gebieten (z.B. für das Kriterium „guter Erhaltungszustand“); Berücksichtigung von biodiversitätsbezogenen Klimarisiken in Verfahrensabläufen der Grün-Grün Kommission und der Dienststellenkonferenz zu SUP-Verfahren; stärkere Ausrichtung des Landschaftsfonds und anderer provinzieller Förderinstrumente an Klimarisiken; Berücksichtigung von **naturbasierten Lösungen**, die sowohl Klimarisiken mindern können als auch dem Schutz von Biodiversität dienen.

- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Evaluierung der Kompatibilität bestehender Politikinstrumente mit dem Schutz der Biodiversität; Einrichtung einer zentralen Anlauf- und Koordinationsstelle zum Thema Neobiota; stärkere Berücksichtigung des Raumbedarfs für den Schutz und die Aufwertung von Ökosystemen in raumplanerischen und strategischen Instrumenten; Komplementierung der wichtigsten Förderinstrumente (Landschaftsfonds, Landschaftspflegeprämien, Vertragsnaturschutz etc.) durch rechtlich bindende Bestimmungen zu biodiversitätserhaltenden Maßnahmen, wie etwa Flussaufweitungen.
- **Gezielte Kooperation mit dem Sektor Landwirtschaft,** etwa durch die Steigerung der Diversität in der Kulturlandschaft oder die Förderung von regionalem Saatgut.
- **Sensibilisierungsmaßnahmen** zur Bedeutung der Biodiversität für die Risikominderung als Basis für Aushandlungsprozesse, z.B. bezüglich Flächenverfügbarkeiten.

7.3 Landwirtschaft

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

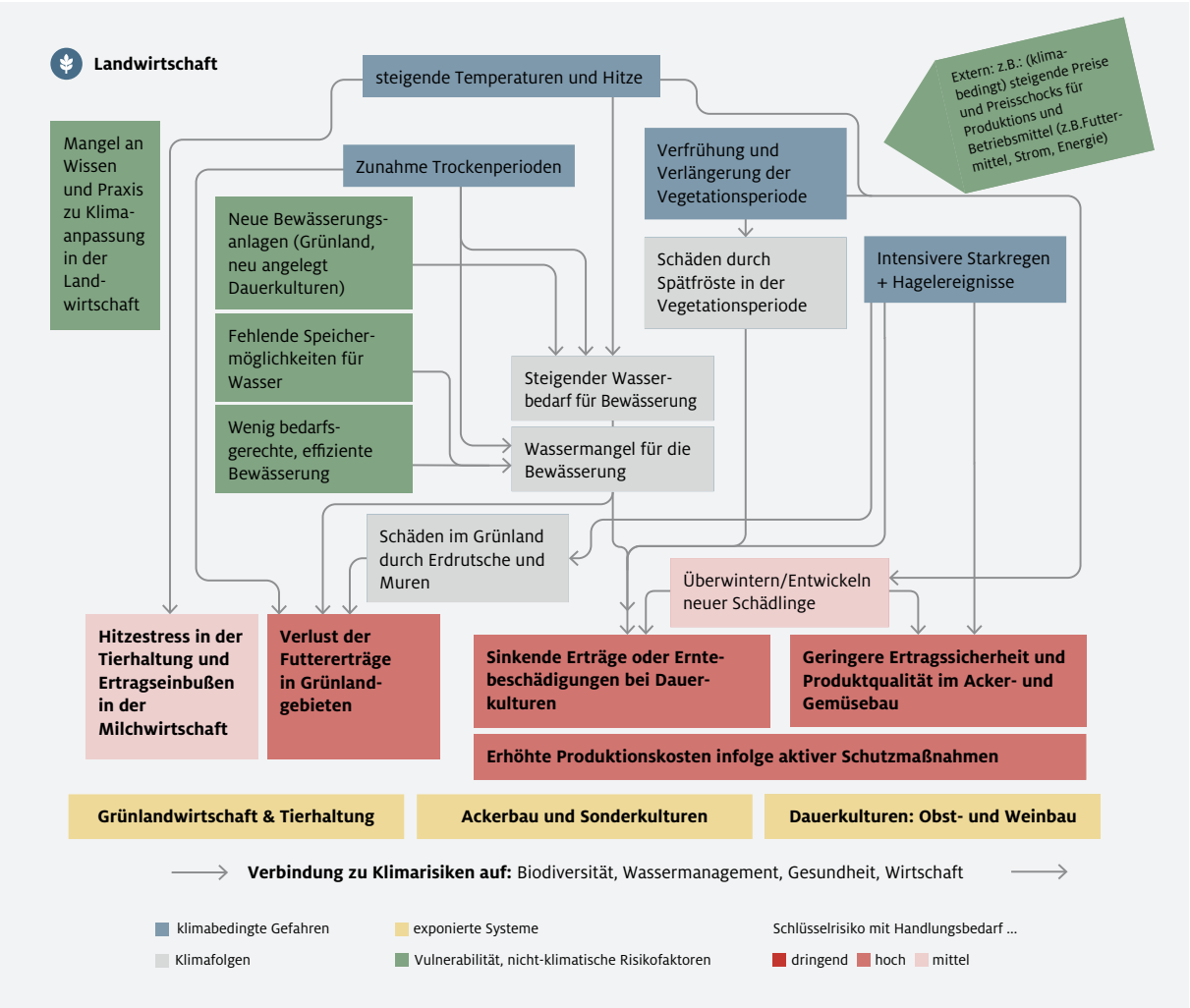


Abbildung 5: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Landwirtschaft

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Aufbau eines umfassenden Datenerfassungs- und Monitoringsystems als Grundlage für kurzfristige Interventionen und langfristige Untersuchungen; **Forschung zu:** standortangepassten, klimaresistenten Sorten, Kulturen und Nutztierassen; effizienten Bewässerungstechniken; Anpassungstechniken zum Schutz vor

- Schädlingen und Ernteschäden; Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Biodiversität.
- **Effizientes Wassermanagement in der Landwirtschaft,** z.B. durch dürreresistente Sorten und wassersparende Bewässerungstechniken zur Sicherung eines ausreichenden ökologischen Abflusses.
- **Anpassung in Dauerkulturen, Ackerbau und Grünland:** Diversifizierung des Anbaus; Verwendung von Getreidesorten mit unterschiedlichen

Reife- und Aussaatzeiten; Anbau trockenresistenter Pflanzen für die Futtermittelproduktion (Tiefwurzler, z.B. Luzerne und Hirsearten); Umstellung auf klimaresiliente Strukturen und Anbauformen; struktureller Schutz vor Naturgefahren; Förderung der langfristigen Kohlenstoffspeicherung im Boden.

- **Schutz und Förderung der Biodiversität in Agrarökosystemen:** Förderung und Integration entsprechender Mindeststandards für die Umsetzung von Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, wie z.B. die Anlage von Hecken und Pufferzonen.
- **Anpassung der Tierhaltung an klimatische Veränderungen:** Einhaltung der bestehenden Tierwohl-Mindeststandards bei Neu- und Umbauten von Stallungen; stärkere explizite Berücksichtigung von Klimarisiken wie Hitzestress und Extremereignissen bei Maßnahmen im Bereich Tierwohl und Tiergesundheit.
- **Förderung der Biodiversität, Bodengesundheit und nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken:** Schutz ökologisch wertvoller Agrarlandschaften; Förderung agrarökologischer Praktiken zum Humusaufbau und zur Stärkung der Ökosystemfunktionen von Agrarlandschaften.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** Einbindung von Klimarisiken in den Wassernutzungsplan, den Gesamtbonifizierungsplan und deren Planungs- und Umsetzungsinstrumente, den Tätigkeiten der Bonifizierungskonsortien sowie landwirtschaftliche Betriebspläne; Integration von Klimafolgen, insbesondere den Konflikt zwischen steigendem Bewässerungsbedarf und abnehmender Wasserverfügbarkeit, in die Bewässerungsplanung.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen und Anreize:** Überprüfung und ggf. Anpassung von (Förder-)Instrumenten im Bereich Landwirtschaft hinsichtlich Klimarisiken und Anpassungserfordernissen; Initiierung von Förderungen und Auflagen zur Wasserbedarfsermittlung, dem Monitoring des Wasserverbrauchs und der Wasserqualität sowie der Planung der Verfügbarkeit, der Speicherung, der Reinigung, der Wiederverwendung und der Einsparung von Wasser in Abstimmung mit dem Wassernutzungsplan.

- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Sensibilisierung der Landwirte für Klimarisiken und Anpassung an den Klimawandel durch Auf- und Ausbau bestehender Beratungsdienste, gezielte Informationskampagnen, Workshops und Schulungen; Integration von Klimarisiken und Anpassungsmöglichkeiten in landwirtschaftliche Aus- und Weiterbildungsprogramme.

7.4 Forstwirtschaft

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

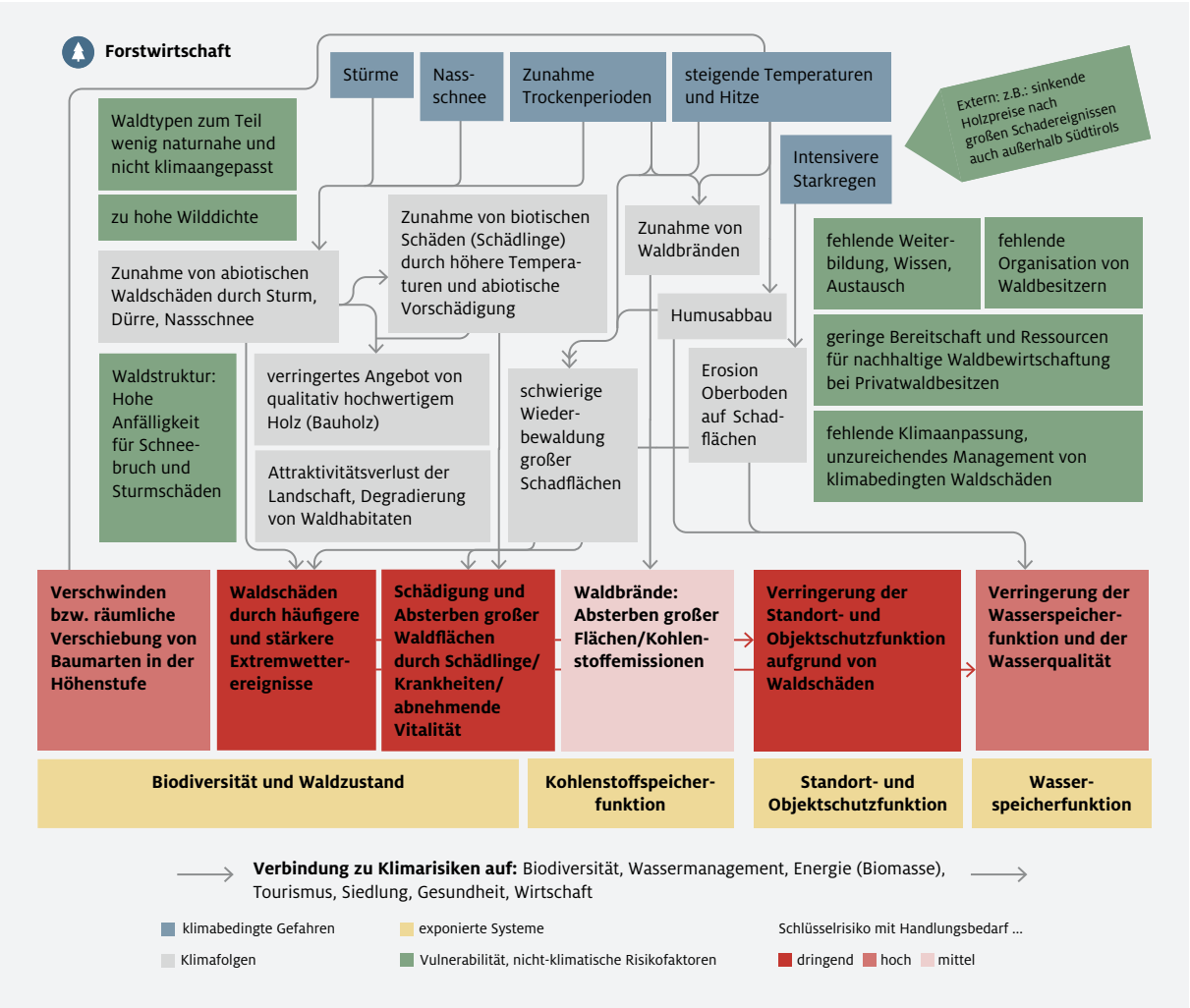


Abbildung 6: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Forstwirtschaft

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** an Klimawandel angepasste Walddatensystemisierung als Grundlage für die Planung und Förderung klimaresilienter Wälder; Datenerfassungs- und Monitoringsystem zu Klimafolgen wie Schädlingen oder Dürreschäden; Monitoring und Forschung zur Kohlenstoffbilanz von Wäldern,

- **Klimawirkungen und Anpassung im Bereich Baumarten und Biodiversität.**
- **Klima- und standortangepasste Baumarten:** klimaangepasste Jungpflanzen in Forstgärten; Regulierung der Schalenwildpopulation; Berücksichtigung der sich ändernden Baumartenzusammensetzung auf die Holz- und Sägeindustrie.
- **Unterstützung der Bildung von Forstbetriebsgemeinschaften** zur effizienten Umsetzung von Waldpflegemaßnahmen und gemeinsamen

Aufforstungskonzepten mit klimaangepassten Baumarten vor dem Hintergrund der stark zersplitterten Waldbesitzstruktur und häufig fehlender Fachkenntnisse bei Kleinwaldbesitzenden.

- **Effizientes Kalamitätsmanagement:** Weiterentwicklung von Maßnahmen zur Unterstützung der Waldbesitzenden im Schadensfall unter Einbeziehung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Schädlingsbekämpfung; vom Land bestellte Generalunternehmen für schnelles Eingreifen.
- **Schutzwaldmanagement:** Integration von Klimaanpassung in die Förderungen zum Schutzwaldmanagement; Strategien für kurzfristige Verbauungsmaßnahmen nach Schädigung von Schutzwäldern.
- **Management abiotischer Risiken:** Verbesserung der logistischen Zugänglichkeit von Waldbrandbekämpfungsinfrastrukturen; Planungsinstrumente zur Reduktion des Waldbrandrisikos; Sensibilisierung der Waldbesitzer für angepasste Bewirtschaftungsstrategien (z.B. Förderung feuerresistenter Arten, Notfall- und Interventionspläne sowie Wiederherstellungsmaßnahmen, insbesondere für Gebiete mit ehemaliger Schutzfunktion oder wichtigen Ökosystemleistungen).
- **Förderung der Biodiversität:** ausgewogenes Verhältnis von Naturverjüngung und künstlicher Verjüngung beim proaktiven Walddumbau; gezielte Zusammenarbeit mit Landwirtschaft und Naturschutz zur Stärkung der Biodiversität an Waldrändern oder zur Vernetzung von Walddinseln; Bekämpfung invasiver Arten (u.a. in der Bodenvegetation), z.B. nach großflächigen Kalamitäten; stärkere Priorisierung von Biodiversitätsaspekten (z.B. Baumartendiversifizierung) bei der Bewältigung von Schadereignissen.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** Einbeziehung von Klimarisiken in strategische Instrumente wie Waldbehandlungspläne oder Waldkarteien (und deren regelmäßige Überprüfung und Überarbeitung) sowie die Förderinstrumente für waldbauliche Maßnahmen (z.B. durch die Ausrichtung auf das Ziel eines vielfältigen, standortangepassten und klimaresilienten Waldes).
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Einrichtung eines sektörübergreifenden Koordinierungsgremiums zur Steuerung der Umsetzung der Waldagenda 2030 und klare Zuweisung von Verantwortlichkeiten für deren Ziele und Maßnahmen; Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel, zur Deckung der Kosten der Waldarbeit und der Ermöglichung einer Diversifizierung der Baumartenwahl vor dem Hintergrund sinkender Erträge.

- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Integration von Klimarisiken und Anpassungserfordernissen in die forstliche Ausbildung und andere forstliche Aus- und Weiterbildungsprogramme; Sensibilisierung sowie Aus- und Weiterbildung von aktiven Waldeigentümern (v.a. Landwirtinnen und Landwirten) hinsichtlich klimabedingten Anpassungen in der Waldbewirtschaftung (z.B. waldbauliches Erziehungssystem - Erhalt von Dauerwäldern sowie von Beständen mit vielfältiger Altersstruktur und ausreichender vertikaler Strukturierung, klimaangepasste Baumartenwahl etc.); gezielte Sensibilisierungs- und Mobilisierungsprogramme für hoffernerne und inaktive Waldbesitzende, um die Wertschätzung des Waldes zu erhöhen und eine aktive Waldbewirtschaftung zu fördern.

7.5 Gesundheit

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

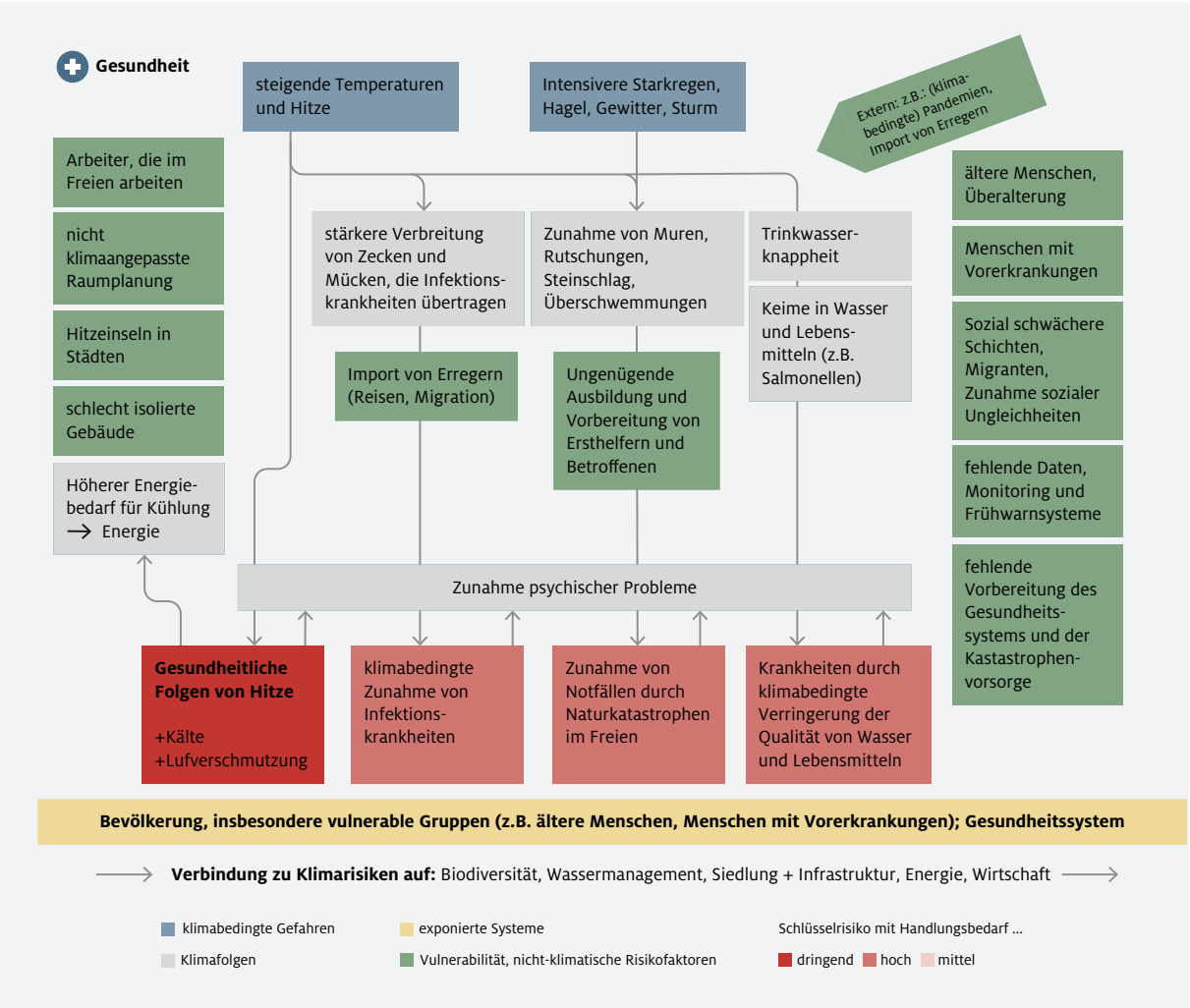


Abbildung 7: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Gesundheit

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

— **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Digitalisierung von Gesundheitsdaten für Forschungszwecke und Aufbau eines umfassenden Risiko- und Gesundheitsmonitorings von klimarelevanten Auswirkungen auf Mensch und Tier (Infektionskrankheiten, insbesondere vektorübertragene Krankheiten, hitzebedingte Gesundheitsprobleme und Übersterblichkeit);

Förderung von Forschungsprojekten zur Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die öffentliche Gesundheit, einschließlich der psychischen Folgen.

— **Förderung präventiver, ganzheitlicher Gesundheitsmaßnahmen:** Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen für Ad-hoc-Interventionen in Krisenzeiten, z.B. für die Versorgung vulnerabler Personengruppen bei extremen Hitzeperioden oder die Intervention bei Extremwetterereignissen; Erstellung von Interventions- und

Notfallplänen; Stärkung der Reaktionsfähigkeit des Risikomanagements durch die Integration von Klimarisiken in die Ausbildung der Einsatzorganisationen; stärkere Einbeziehung von Klimarisiken in die Tiergesundheits- und Lebensmittelhygienevorschriften und Berücksichtigung ihrer Auswirkungen auf die Erzeugung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs.

- **Resiliente Gesundheitsinfrastrukturen:** Berücksichtigung direkter und indirekter Klimarisiken bei der Planung und Dimensionierung von Gesundheitseinrichtungen einschließlich ihrer primären Infrastruktur, z.B. Anpassung der Gebäude an extreme Wetterereignisse und Kühlbedarf, besonderer Schutzstatus von Gesundheitsinfrastruktur in der Gefahrenzonenplanung; Kapazitätsanpassungen aufgrund veränderter Tourismusströme und erhöhter Unfallgefahren durch Naturgefahren oder Hitze im Freien; Förderung einer dezentralen, flächendeckenden Gesundheitsversorgung durch den Ausbau telemedizinischer Dienste und flexibler, mobiler Gesundheitseinheiten, insbesondere in abgelegenen und von Klimarisiken besonders betroffenen Gebieten.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** konsequente Integration von Gesundheitsaspekten, insbesondere des Risikos von Hitzestress, in die Instrumente der Raum- und Stadtplanung, unter Berücksichtigung von sozialen Aspekten (vulnerable Gruppen); konsequente Umsetzung des Beschlusses der Landesregierung Nr. 2023/862 zur Errichtung des Systems zur Prävention umwelt- und klimabedingter Gesundheitsrisiken auf Landesebene; Integration klimabedingter Gesundheitsrisiken in andere Sektoren (health policy mainstreaming), wie z.B. Raumplanung oder Landwirtschaft (Tierwohl); Einbeziehung von klimabedingten Gesundheitsrisiken in langfristige strategische Instrumente des Gesundheitssektors, wie den Landesgesundheitsplan und in Instrumente zu dessen Operationalisierung, wie etwa die Gesundheitsverträglichkeitsprüfung von Gesetzen und Plänen.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Integration von Gesundheitsaspekten in die sektorübergreifende Zusammenarbeit (z.B. für die Aktualisierung der sektoralen Planungsinstrumente) und die überregionale Zusammenarbeit (z.B. Früherkennung und Bekämpfung von klimabedingten Infektionskrankheiten).
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Ausrichtung der Aus- und Weiterbildungsprogramme für das Gesundheitspersonal am

One-Health-Ansatz, unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Klima und Gesundheit von Mensch und Tier; Aufklärungsprogramme für gefährdete Personengruppen über den Umgang mit Hitze- und Kältewelten in Verbindung mit Frühwarnsystemen und der Bereitstellung angemessener Infrastrukturen und Kapazitäten im Gesundheitssektor; Aufklärungsprogramme für die Zivilgesellschaft sowie die Such- und Rettungsdienste über die Auswirkungen extremer Wetterereignisse auf die Sicherheit bei Aktivitäten im alpinen Gelände und die Integration von Extremereignissen in die Einsatzpläne.

7.6 Tourismus

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

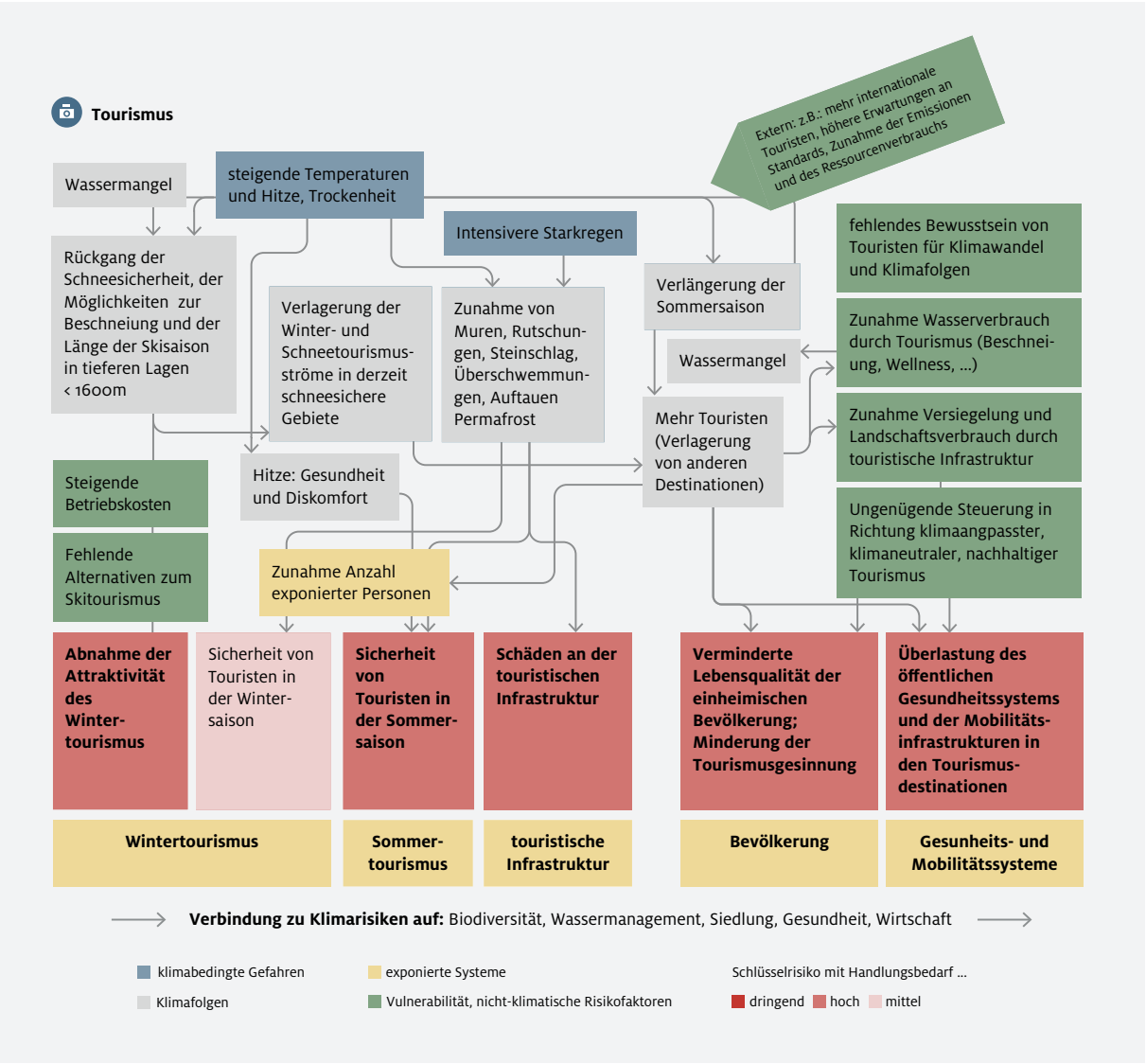


Abbildung 8: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Tourismus

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Entwicklung eines sektorübergreifenden Monitoringsystems für touristische Ströme und Ressourcenverbräuche. Ableitung langfristiger Trends und Wirkungsabschätzung/Simulation

geplanter bzw. umgesetzter Anpassungsmaßnahmen auf Betriebs- und Destinationsebene; Forschungsprojekte zu Vulnerabilitäts- und Expositionsanalysen sowie Anpassungspotenzialen von Tourismusinfrastrukturen an den Klimawandel.

- **Resilienz der öffentlichen und touristischen Infrastruktur:** Berücksichtigung von Klimarisiken

in der künftigen Planung von touristischen Infrastrukturen (z.B. durch Mindeststandards im Rahmen von Zertifizierungen oder infrastrukturellen Neu- und Ausbaumaßnahmen); Anpassung an klimabedingte Makrotrends, wie z.B. die Konzentration von Tourismusströmen auf schneesichere Gebiete; Vermeidung der Ausbreitung touristischer Infrastrukturen in Gebiete außerhalb der Siedlungsgrenzen zur Verringerung des Flächenverbrauchs und der Exposition gegenüber Naturgefahren; Anreize für den Einsatz erneuerbarer Energien und Speicherinfrastrukturen in touristischen Einrichtungen zur Reduzierung des Spitzenenergiebedarfs; Bewertung und gegebenenfalls Erhöhung der Kapazitäten und des Angebots der Mobilitätsinfrastruktur auf Grundlage der Verlagerung der Tourismusströme; Anpassung der Katastrophenschutzpläne und der Ressourcenzuweisungen an die Verlagerung der Touristenströme;

- **Entwicklung sektoraler Strategien zur Wasserteinsparung im Tourismussektor** bzw. zum strukturellen Umgang mit Wasserknappheit, einschließlich kurzfristiger Interventionsmöglichkeiten zur Steuerung des Wasserverbrauchs bei Wasserknappheit; Aufnahme entsprechender Kriterien in (Bau-)Auflagen und Förderinstrumente.
- **Risikominderung durch Diversifizierung:** Förderung des Ganzjahrestourismus auf einem verträglichen Niveau zur Vermeidung von zeitlichen und räumlichen „Hotspots“ und zur Entflechtung der Tourismusströme sowie Verankerung in Planungs- und Finanzierungsinstrumenten auf Provinz- und Gemeindeebene sowie in den IDM-Leitlinien; Vulnerabilitäts- und Expositionsanalysen zur Identifizierung von Gebieten mit geringer Schneesicherheit, um infrastrukturelle Fehlanpassungen zu vermeiden und das touristische Angebot frühzeitig auf Sommer- und Nebensaisontourismus auszurichten.
- **Integration von Klimarisiken in touristische Planungs- und Managementinstrumente:** Verankerung der Klimaresilienz als wesentliches Ziel der touristischen Entwicklung und Integration entsprechender Kriterien in die touristischen Förderinstrumente der Provinz; stärkere Ausrichtung der strategischen Programme der Tourismusorganisationen auf Klimaschutz, Klimarisiken und Anpassung an den Klimawandel; Festlegung entsprechender Mindestinhalte durch die Provinz; Planung und Dimensionierung touristischer Infrastrukturen im Hinblick auf Klimawandel und Extremereignisse.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Sensibilisierungskampagnen zu Klimarisiken,

Anpassungserfordernissen und -möglichkeiten für Betriebe, Dienstleister und Destinationen; Sensibilisierungskampagnen und Handlungsanleitungen für Gäste zur Stärkung der Eigenvorsorge und Eigenverantwortung gegenüber Sicherheitsrisiken durch extreme Wetterereignisse und zunehmende hydrogeologische Risiken.

7.7 Siedlungen, Infrastruktur und Kulturgüter

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

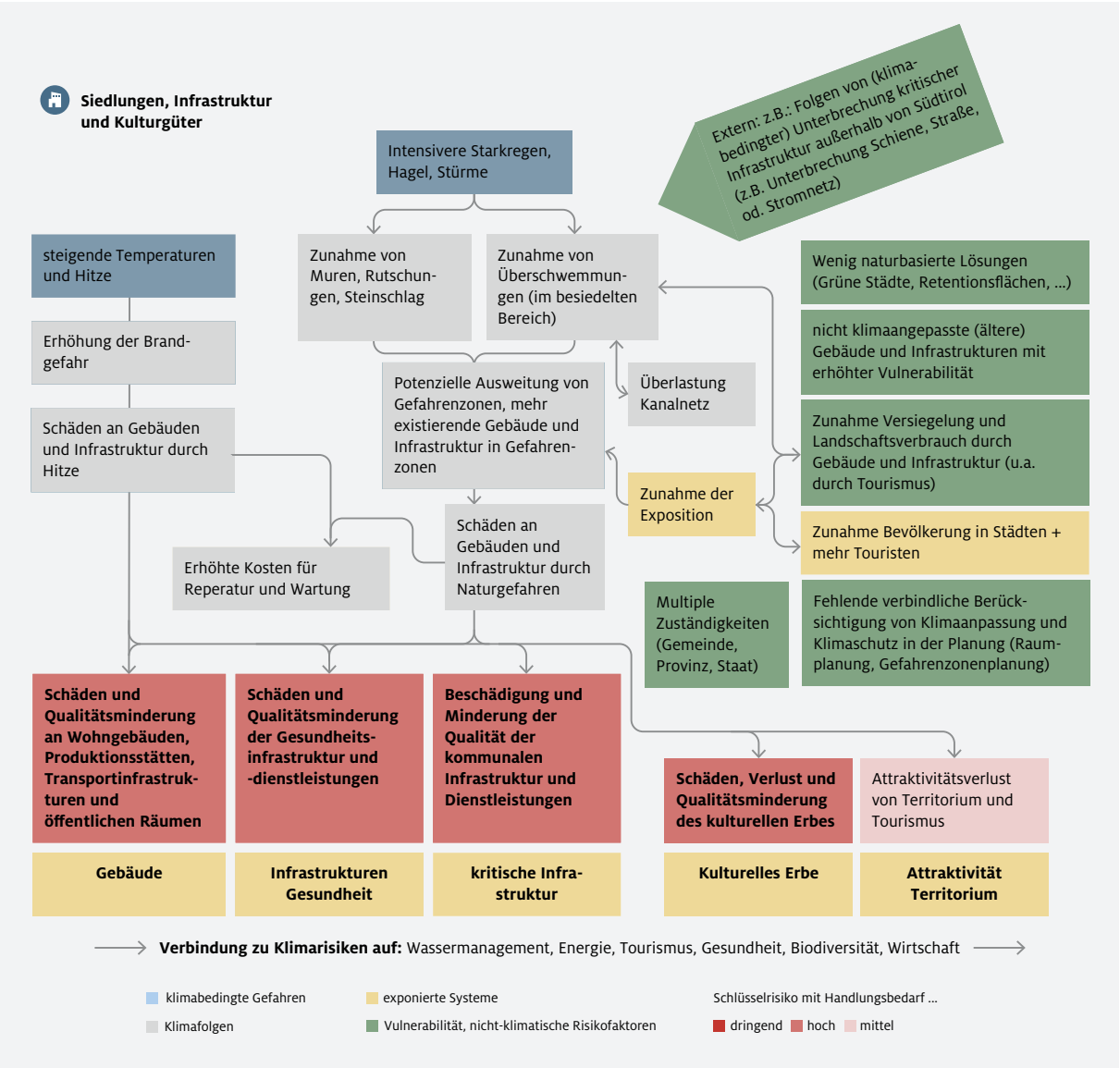


Abbildung 9: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Siedlungen, Infrastruktur und Kulturerbe

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Monitoringsystem zur Überprüfung der Wirksamkeit von durchgeführten Anpassungsmaßnahmen; Forschung zu Themen wie der Resilienz

von Infrastrukturen, den Anpassungspotenzialen verschiedener Baumaterialien und den Auswirkungen des Klimawandels auf die Raum- und Gefahrenzonenplanung.

- **Klimaresiliente Grün- und Freiraumplanung, Flächennutzung:** Schutz, Wiederherstellung und Freihaltung von Naturräumen mit wichtigen

Anpassungsfunktionen (z.B. Aufweitung von Fließgewässern, Schaffung natürlicher Retentionsflächen, Frischluftschneisen, Grünflächen) - ggf. unter Aufgabe der bisherigen Nutzungen -, entsprechende Berücksichtigung der notwendigen Maßnahmen in (inter-)kommunalen Planungsinstrumenten und Integration von Klimarisiken in Bedarfsberechnungen; Stärkung von naturbasierten Lösungen für das Management von Klimarisiken in Siedlungsgebieten (z.B. grüne und blaue Infrastruktur); Begleitung von Maßnahmen durch Sensibilisierungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie partizipative und inklusive Prozesse zur Moderation von Interessen und Nutzungskonflikten sowie zum Abbau sozialer Ungleichheiten.

- **Bodenschutz:** verbindliche Ausrichtung der kommunalen Planungsinstrumente auf den Schutz der Ressourcen Boden und Wasser (z.B. durch die konsequente Umsetzung der Siedlungsgrenzen mit Bezug auf die touristische Entwicklung im Gemeindeentwicklungsprogramm); verbindliche Verankerung in den operativen Planungsinstrumenten der Kommunen (z.B. Gemeindeplan für Raum und Landschaft); Ausdehnung der Verpflichtung des Bodenschutzes auf alle Nutzergruppen (Haushalte, Gewerbe etc.); konsequente Umsetzung provinzieller und kommunaler Instrumente zur Entsiegelung (z.B. Entsiegelungsoffensive oder Aktionsplan Bodenversiegelung) bzw. Rückgewinnung versiegelter und degradierter Flächen.
- **Gebäuderessilienz:** naturgefahrenangepasstes Bauen und stärkere Förderung sowie Verpflichtung zum Einsatz naturbasierter Lösungen zur Verbesserung der Resilienz, wie z.B. Dach- und Fassadenbegrünungen; Aufnahme entsprechender Kriterien in die Bauvorschriften und Auflagen des geförderten Wohnbaus.
- **Anpassung der Infrastrukturplanung:** verstärkte Berücksichtigung von Klimarisiken bei der Planung von Verkehrsinfrastrukturen (climate-proofing), z.B. bei Standards für Planung, Bau und Instandhaltung von Infrastrukturen oder für die Erneuerung bzw. Revision von Seilbahnkonzessionen; Berücksichtigung des Klimawandels bei der Dimensionierung von Wasser- und Abwasserinfrastrukturen und anderen kritischen Infrastrukturen.
- **Klimaresilientes kulturelles Erbe:** Berücksichtigung von Klimarisiken in den Planungs- und Bewertungskriterien des Ensemble- und Denkmalschutzes; Weiterentwicklung von Maßnahmen zum Schutz von Kulturgütern, wie etwa der Durchführung von Erosionsschutzmaßnahmen und Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens.

- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Entscheidungsprozesse:** Stärkung der Raum- und Landschaftsplanung in ihrer (querschnittsorientierten) Bedeutung und Verankerung von Klimaschutz und Klimaanpassung sowie des Resilienzprinzips in Gesetzen, Verordnungen, Durchführungsverordnungen und Fachplänen auf allen politischen Ebenen, insbesondere im übergeordneten Landesstrategieplan und den bestehenden Fachstrategien (=mainstreaming); stärkere Berücksichtigung des Klimawandels bei der Planung von Gefahrenzonen und stringenter Verankerung des Prinzips des Restrisikos in den Nutzungsaufgaben; Einbeziehung von Klimarisiken in die Kostenkalkulationen, die Bewertungskriterien und die Genehmigung von Infrastrukturprojekten.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Einführung und flächendeckende Umsetzung eines „Klima- bzw. Resilienz-Checks“ als zentrales Instrument zur Klimaprüfung von Raumordnungsplänen, um die Kompatibilität kommunaler Instrumente (z.B. Gemeindeentwicklungsprogramm) mit standardisierten und verbindlichen Vorgaben und Mindestinhalten auf Provinzebene sicherzustellen; Erhöhung der Verbindlichkeit kommunaler strategischer und operativer Instrumente (z.B. Gemeindeentwicklungsprogramm, Landschaftspläne, Durchführungspläne etc.) hinsichtlich der Integration von Klimarisiken und Klimawandelanpassung; finanzielle, personelle und fachliche Unterstützung zur Erarbeitung spezifischer kommunaler Anpassungsstrategien; dynamische und regelmäßige Überprüfung und Anpassung raumplanerischer Festlegungen sowie Planungs- und Entscheidungsprozesse vor dem Hintergrund sich ändernder klimatischer Bedingungen und neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse; Stärkung der sektorübergreifenden Zusammenarbeit bei raumplanerischen Entscheidungsprozessen und Verankerung der Raumplanung in den entsprechenden Gremien und Ausschüssen.
- **Stärkere Betonung der interkommunalen Planungsebene in der Raumplanung** zur Umsetzung ganzheitlicher, von Gemeindegrenzen unabhängiger Lösungsansätze im Freiraum- und Naturgefahrenmanagement;
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Durchführung von Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen zur Förderung des Bewusstseins für die sektorübergreifende Bedeutung der Raumplanung bei der Anpassung an den Klimawandel (und umgekehrt).

7.8 Energie

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

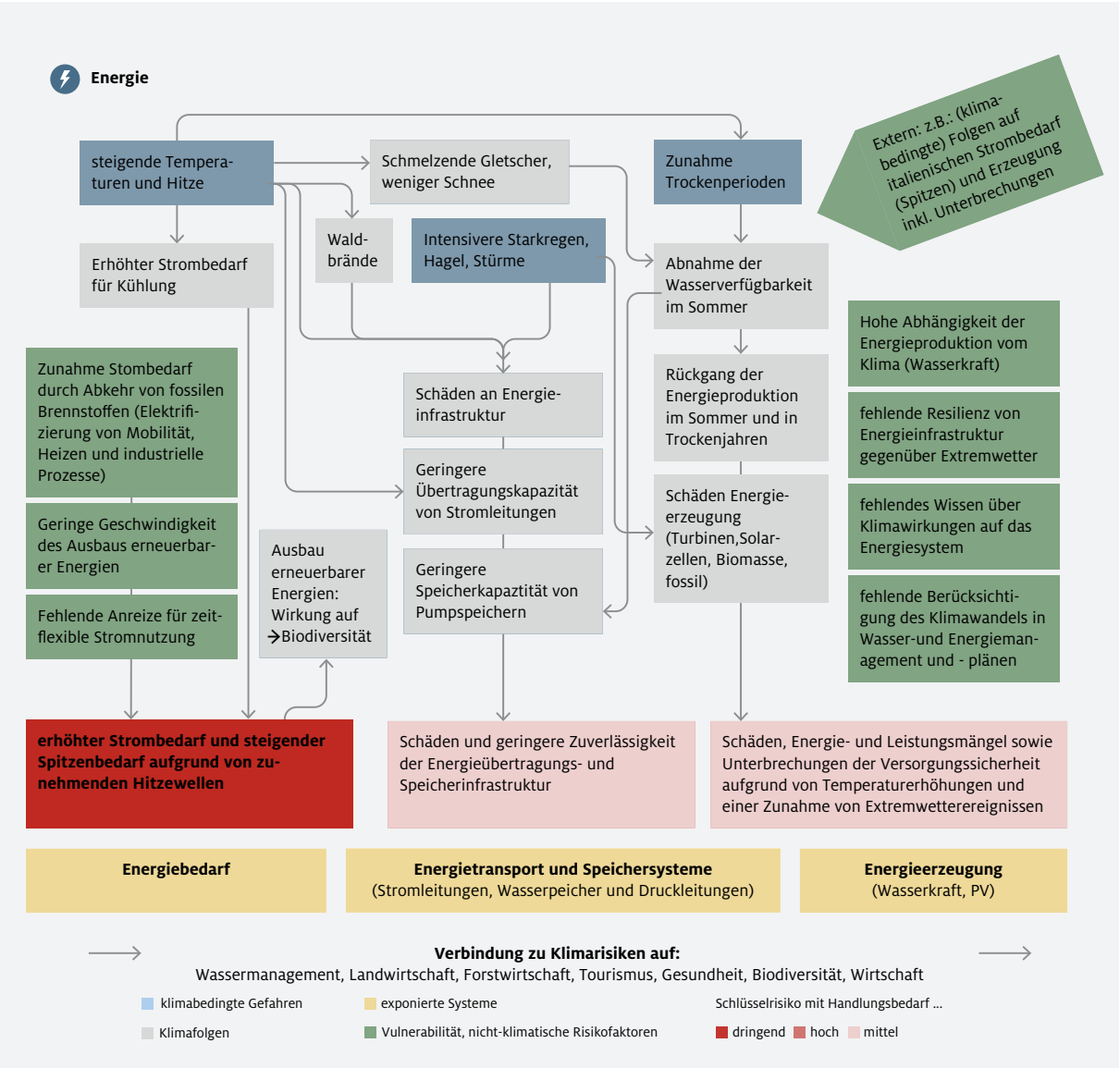


Abbildung 10: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Energie

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- Verbesserung der Daten- und Wissensbasis: spezifische Klimarisikobewertung für die Versorgungssicherheit und das Energiesystem sowie entsprechende zeitliche und örtliche Simulie-

rungen der Klimawirkungen auf Energieerzeugung, -verteilung- und -verbrauch; Erstellung eines Modells zur besseren Vorhersage und Bewältigung von Energieknappheit als Basis für kurzfristige Interventionsmaßnahmen; verstärkte Untersuchung der möglichen Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung im

Energiebereich und Umsetzung entsprechender (Pilot-)Maßnahmen, wie z.B. im Bereich der Agri-PV; Evaluierung der Rolle der Energiegemeinschaften in der Stärkung der Versorgungssicherheit und Umsetzung entsprechender Anreize und Kommunikationsmaßnahmen.

- Resiliente Energieübertragungsinfrastruktur:** (überregionale) Aufweitung und Modernisierung von Stromnetzen zur Resilienzsteigerung, etwa durch die ringförmige Strukturierung von Stromnetzen; Erhöhung der Flexibilisierung der Energienachfrage durch Lastmodulation auf regionaler Ebene und der Verringerung von Lastspitzen aufgrund des steigenden Kühlbedarfs.
- Sicherstellung der Energieversorgung:** Energieeffizienzmaßnahmen zur Verringerung der Energienachfrage von Haushalten, Unternehmen und dem öffentlichen Sektor (z.B. durch Vorschriften in der Bebauungsplanung), unter Berücksichtigung sozialer Aspekte; verstärkte Effizienzsteigerungsmaßnahmen im Bereich der Produktionsanlagen (z.B. Repowering); Flexibilisierung der Energienachfrage und Anpassung an variable Energieverfügbarkeiten, etwa durch Sektorkopplung oder die Förderung von Kurz- und Langzeitspeichern.
- Effizienteres Management der (Energie-)Infrastruktur:** Förderung oder Verpflichtung zur Mehrfachnutzung von Speicherbecken und Festlegung von Notfallmechanismen in Zeiten von Wassermangel; Prüfung der (langfristigen) Notwendigkeit für neue und Evaluierung bestehender Speicherinfrastrukturen zur Anpassung an sich ändernde hydrologische Zyklen und zur kurzfristigen bis saisonalen Speicherung bzw. Abfederung des schwankenden Wasserangebotes; Entwicklung von Szenarien und Handlungsanweisungen zum Umgang mit Blackouts, die durch Extremereignisse, Produktions- oder Nachfrageschwankungen ausgelöst werden; Etablierung von Koordinationsgremien zur Integration von systemischen Energiemanagementmaßnahmen in verschiedene Sektoren; stärkere Koordination mit den Nachbarregionen; Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen Energieversorgungs- und Verteilungsunternehmen zur frühzeitigen Adressierung von Risiken für die Versorgungssicherheit.
- Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** stärkere Berücksichtigung von Klimarisiken für die Versorgungssicherheit bei der Planung, Dimensionierung und Instandhaltung von Netzinfrastrukturmaßnahmen (z.B. Abwägung Freileitung vs. Erdkabel etc.); Naturgefahren und Energie: nicht nur reaktive Maßnahmen, sondern proaktive

Maßnahmen zur Steigerung der Resilienz des Energiesystems; Integration der Klimarisiken und der damit verbundenen möglichen systemischen Kosten in die Investitionsplanungen des Energiesystems, unter Bereitstellung entsprechender Mittel, z.B. durch einen Resilienzfonds; Anpassung der Kriterien und Laufzeiten der Konzessionsvergabe für Energieprojekte an sich ändernde klimatische Bedingungen; stärkere Verankerung von energetischen Fragestellungen in Bestimmungen der Raumplanung.

- Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** verstärkte Integration von Aspekten des Kühlbedarfs in Bestimmungen der Gebäudeplanung; regelmäßige Überprüfung und Überarbeitung der Investitionspläne, der rechtlichen Bestimmungen und der Konzessionskriterien im Energiebereich; Überprüfung der teils restriktiven provinziellen Bestimmungen im Bereich der erneuerbaren Energien (z.B. Agri-PV, Windkraft), vor dem Hintergrund klimatischer Auswirkungen auf die primäre Energiequelle Wasserkraft und Aspekten der Versorgungssicherheit; stärkere Fokussierung der existenten Förderinstrumente auf den Ausbau erneuerbarer Energien, vor allem für von Wasserknappheit betroffene Gebiete.
- Maßnahmen zur Minderung der sozialen Ungleichheit,** die sich z.B. durch steigende Energiekosten ergeben
- Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels auf das Energiesystem und der Verantwortung der Verbraucher.

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

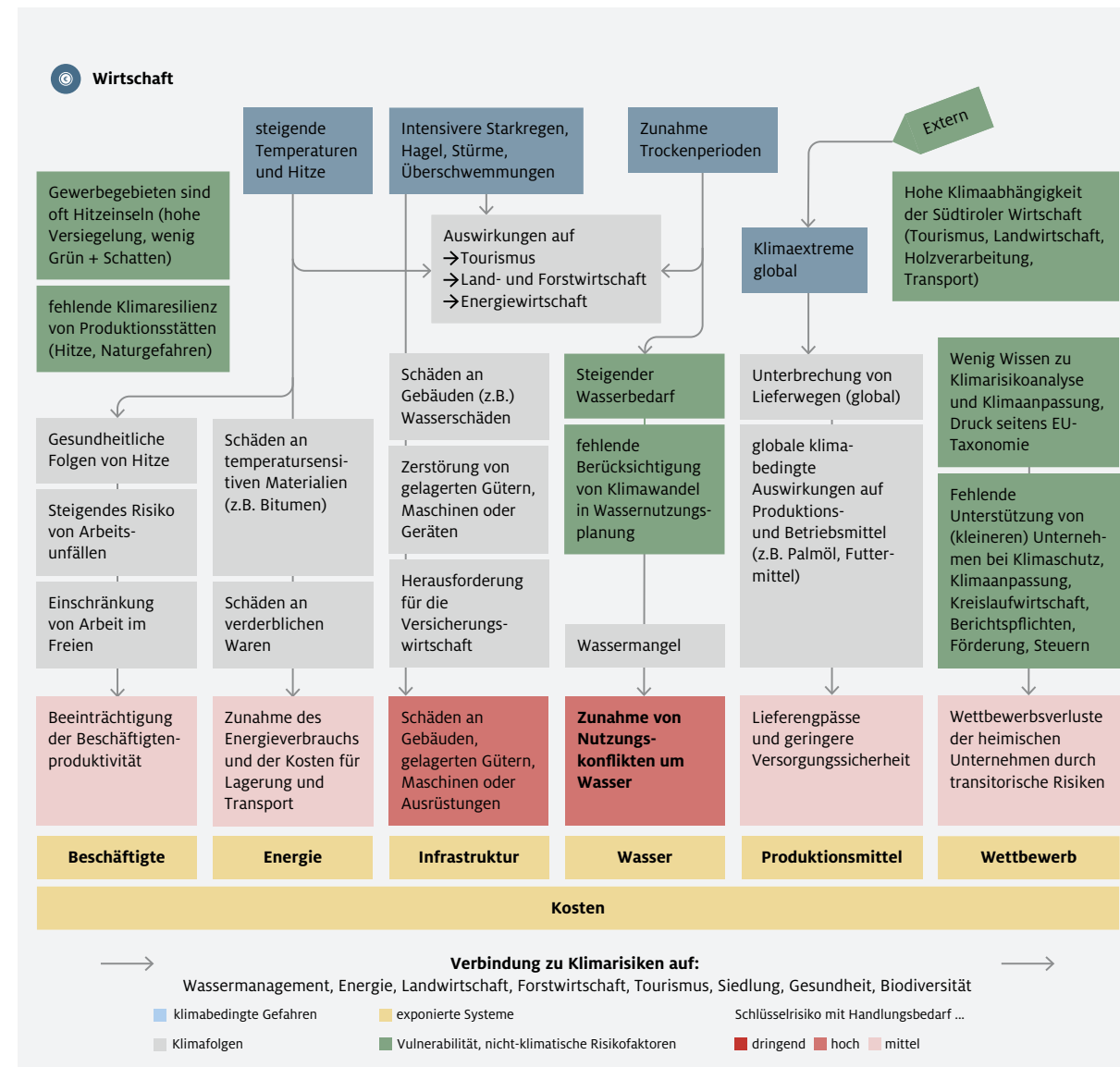


Abbildung 11: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Wirtschaft

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Einführung von Klimarisikoanalysen in der Wirtschaft:** Durchführung von branchenspezifischen Risikoanalysen für Unternehmen, Risikoanalyse für Lieferketten und Entwicklung von Strategien

zur Diversifizierung sowie zu flexibler Logistik; Einführung von Standards zur transparenten Kommunikation der möglichen Klimarisiken gegenüber Kunden und Zulieferern; Einrichtung eines Fonds zur Unterstützung von Unternehmen bei der Durchführung von (Klima-)Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen sowie der Umset-

- **Anpassung von Anpassungsmaßnahmen:** Einführung von Klimastresstests für Banken und andere Finanzinstitute.
- **Förderung von Maßnahmen und Anforderungen zur Wassereffizienz und -einsparung** in Unternehmen.
- **Verbesserung der Notfallplanung:** Ausarbeitung und Implementierung betrieblicher Notfallpläne zur schnellen Reaktion auf klimabedingte Ereignisse.
- **Entwicklung und Förderung von Versicherungsinstrumenten** gegen klimabedingte Schäden.
- **Förderung nachhaltiger Lieferketten und Kreislaufwirtschaft:** Aufbau lokaler Lieferketten und Kreislaufwirtschaftsmodelle, um Abhängigkeiten und indirekte Klimarisiken zu verringern
- **Anpassung der Arbeitsbedingungen und Betriebszeiten an Klimarisiken:** Anpassung der Arbeitszeiten an klimatische Bedingungen, um Hitzebelastungen zu minimieren; Einführung von hitzefreien Tagen und Bereitstellung von ausreichend Schatten und Trinkmöglichkeiten; Anpassung von Arbeitsplätzen, insbesondere durch Klimatisierung und verbesserte Entwässerungssysteme; Entwicklung flexibler, innovativer Arbeits(zeit)modelle, die an die klimatischen Extreme oder die Auswirkungen von Extremereignissen angepasst sind.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Sensibilisierung von Unternehmen (insbesondere KMUs) für Klimarisiken und deren Auswirkungen auf Geschäftsmodelle, einschließlich Best-Practice-Beispielen zur erfolgreichen Risikominderung, durch die Einrichtung eines Beratungsdienstes zur Erstellung von Wesentlichkeits- (CSRD) und Klimarisikoanalysen (EU-Taxonomie).

7.10 Risikomanagement

Die Verbesserung eines **integrierten Risikomanagements** spielt eine wesentliche Rolle bei der Klimaanpassung und ist entsprechend eine der zentralen Empfehlungen dieser Studie. Im Folgenden finden sich daher Empfehlungen, wie der Klimawandel in **alle Phasen des Risikomanagements** (Prävention, Vorsorge, Einsatz, Wiederaufbau) integriert werden kann, sowie spezielle Empfehlungen für den Bereich Hochwasservorsorge.

PRÄVENTION

- **Stärkung der Daten- und Wissensbasis:** Sammlung und Analyse relevanter Daten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Eintrittswahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Intensität von Naturgefahren und deren Wirkungen, zur Integration in technische Normen oder Gefahrenzonenpläne.
- Verankerung der **Risikoanalyse** unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels als Grundlage für alle Aspekte des Naturgefahren- und Risikomanagements (z.B. für die Priorisierung von Schutzmaßnahmen, die Bereitstellung von Fördermitteln sowie die Anpassung von Schutzkonzepten und -systemen an intensivere und potenziell kaskadierende Ereignisse etc.).
- Einrichtung einer **zentralen provinziellen Struktur** für die Bewertung von Klimarisiken mit klar definierten und umfassenden, zur kommunalen Ebene abgegrenzten Zuständigkeiten und Kompetenzen (z.B. zur Anpassung technischer Normen oder zur Überwachung von Gefahrenzonenplänen).
- **Fachliche und rechtliche Weiterentwicklung des Gefahrenzonenplanes** zu einem dynamischen Planungs- und Arbeitsinstrument, das laufend mit neuen, insbesondere klimarelevanten Datengrundlagen aktualisiert wird (z.B. Niederschlagsdaten oder numerischen (Klima-)Daten); Erweiterung des Instruments um neue mögliche Prozesse und Szenarien (z.B. Klimaszenarien oder Erkenntnisse zu Extremwetterereignissen mit sich ändernden Jährlichkeiten, Intensitäten und Unsicherheiten); Aufwertung und verstärkte Umsetzung des **Restrisikokonzepts** in Normen, Vorschriften und in der Kartierung.

- **Vermeidung der Bebauungs-Verbauungs-Spirale:** Der Errichtung von Schutzbauten folgt im Gefahrenzonenplan meist eine Reduktion der Gefahrenstufe für das „geschützte“ Gebiet. Hier muss in Zukunft das durch den Klimawandel sowie durch die möglich werdende Bautätigkeit erhöhte Restrisiko stärker berücksichtigt werden.
- Verlagerung der **Verträglichkeitsprüfung** von Gebäuden in die frühen Phasen der Bauplanung (statt wie bisher kurz vor Projektabschluss), um frühzeitige Anpassungsmaßnahmen und Auflagen zur Verringerung der Vulnerabilität und Exposition zu ermöglichen; flankierende Regelungen in kommunalen Bebauungsplänen.
- **Einführung der Flächenvorsorge** als Instrument zur proaktiven Freihaltung von relevanten Flächen zur Risikominderung, wie z.B. hydrogeologische Vorbehaltsflächen, Retentionsflächen etc.
- Stärkung der Verbindlichkeit kommunaler Maßnahmen und Verankerung von Klimarisiken in der **kommunalen Raumplanung**, z.B. durch die Berücksichtigung von Hitze- und Starkregenrisiken in raumplanerischen Instrumenten (in Ergänzung zum Gefahrenzonenplan); Entwicklung und Durchführung von „**Klimarisiko-Checks**“ als Standortbestimmung für die Kommunen und zur Definition abgestimmter Maßnahmen zur Risikominderung.
- **Schutz/strukturelle Maßnahmen:** Berücksichtigung des Klimawandels bei der Planung, Projektierung und Instandhaltung von Schutzbauten (z.B. durch die Berücksichtigung von Überlastfällen); Schaffung der technischen, gesetzlichen und finanziellen Rahmenbedingungen für die Analyse der Exposition, mögliche Objektschutzmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Verringerung der Schadensanfälligkeit an Einzelgebäuden und Siedlungen.
- Stärkere Ausrichtung der rechtlichen Instrumente auf die **Verbesserung des Wasserrückhalts** in der Landschaft und den verstärkten Einsatz naturnaher Lösungen für den Hochwasser- und Geschieberückhalt; Schaffung technischer, rechtlicher und finanzieller Rahmenbedingungen für die Umsiedlung aus Gefahrenzonen.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Stärkung der Eigenvorsorge und Eigenverantwortung der Bevölkerung durch gezielte und kontinuierliche Bildungsmaßnahmen, Sensibilisierungskampagnen und Veranstaltungen;

Stärkung des ehrenamtlichen Engagements im Katastrophenschutz als wesentliche Säule des Krisen- und Katastrophenmanagements durch den Abbau von Bürokratie und Auflagen; Integration der Klimarisiken in die Aus- und Fortbildungsprogramme der professionellen und freiwilligen Organisationen des Katastrophenschutzes und der Selbstständigen; Programme zur Sensibilisierung von Behörden und öffentlichen Verwaltungen für die Auswirkungen und Risiken des Klimawandels.

VORSORGE UND EINSATZ

- Verbesserung der **Monitoring-, Frühwarn-, Warn- und Alarmsysteme** zur besseren Vorhersage von und Warnung vor extremen Wetterereignissen (z.B. Entwicklung und Einführung eines Frühwarnsystems für Gewitter in der Provinz Bozen)
- Entwicklung von **Szenarien und Maßnahmen für Ad-hoc-Einsätze** in Krisenzeiten, z.B. für die Versorgung der Bevölkerung in extremen Hitzeperioden oder für den Einsatz bei immer häufiger auftretenden Großwetterereignissen.
- Erstellung neuer bzw. Anpassung bestehender **Notfall- und Einsatzpläne** auf der Grundlage dieser Szenarien, einschließlich der Überprüfung, Zuweisung und Aufstockung der personellen, technischen und finanziellen Ressourcen für die Planung und Durchführung von Einsätzen; **Abstimmung** der Planung und des Einsatzes im Katastrophenfall mit den Gefahrenszenarien.
- Verbesserung und Ausbau der **Krisenkommunikation**

WIEDERAUFBAU

- Anpassung der Richtlinien und Standards für die Vergabe von **Wiederaufbauförderungen** an die Vorgaben der Gefahrenzonenplanung und an vergangene Ereignisse.
- Frühzeitige Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Mittel bzw. Einführung (und ggf. verpflichtende Anwendung) neuer **Versicherungsmodelle** (z.B. Dürreversicherung, Elementarschadenversicherung) zur Abdeckung der zunehmenden Schäden durch den Klimawandel.
- Frühzeitige Berücksichtigung der klimabedingten Exposition von Infrastrukturen und Siedlungsstrukturen bei der Planung von Instandsetzungs- und Wiederaufbaumaßnahmen

nach Naturgefahrenereignissen, im Sinne eines „**build-back-better**“-Ansatzes zur Stärkung der zukünftigen Resilienz.

INTEGRIERTES HOCHWASSERMANAGEMENT

- Umfassende **Evaluierung des derzeitigen Hochwassermanagements** (z.B. im Rahmen einer Studie) und Anpassung der derzeitigen Bemessungsgrundlagen für Schutzbauten und strategische Planungsunterlagen (30-, 100-, 300-jährliche Ereignisse) an den Klimawandel, einschließlich der Berücksichtigung bzw. Simulation plausibler „Worst Case“-Szenarien (angesichts der Häufung von 100-jährlichen Ereignissen im Alpenraum in den letzten Jahren); entsprechende Integration in und Überarbeitung von strategischen Managementinstrumenten (z.B. Hochwasserrisikomanagementplan, Gefahrenzonenplan etc.).
- **Verbesserung des Flächenmanagements** (z.B. Schaffung von Retentionsräumen, Stopp der Versiegelung/Förderung der Entsiegelung, Renaturierung von Auen, evtl. auch Rückbau/Umsiedlung). Erhebung des Potenzials dieser Flächen zur Minderung des Hochwasserrisikos (z.B. mittels einer Studie); siehe oben „Maßnahmen zur Flächenvorsorge“ sowie Maßnahmenbündel „Klimafitte Siedlungsstrukturen“ und „Flächennutzung und Nutzungskonflikte“ der Empfehlungen zu *Siedlungen* und Maßnahmenbündel „Berücksichtigung ökologischer Aspekte in der Wasserwirtschaft“ zu *Wasserwirtschaft*).
- **Verbesserung der technischen Infrastruktur und der Schutzbauten** (z.B. Profilaufweitungen, Verstärkung von Dämmen und Hochwasserrückhaltebecken) (siehe Maßnahmenbündel „Schutz/strukturelle Maßnahmen“).
- **Verbesserung des Risikomanagements auf Gebäudeebene** durch Verringerung der Anfälligkeit, Sensibilisierung der Bevölkerung und Prüfung des Einsatzes von Versicherungslösungen (siehe Maßnahmenbündel „Gebäuderésilienz und Bodenschutz“ im Kapitel *Siedlungen*).
- **Verstärkte Ausrichtung der Vorsorge- und Einsatzmechanismen an Hochwasserereignisse** (inkl. entsprechenden Kapazitätsausstattungen und -verteilungen für den Katastrophenfall).
- **Verbesserung des Monitoring- und Frühwarnsystems** im Hinblick auf das Auftreten von Hochwasserereignissen.

